

Fuego Prescripto en el Manejo de Pastizales

Ing. Ftal. Fabio Moscovich, Ing. Agr Santiago M. Lacorte

“El fuego es un mal amo, pero un buen sirviente”

Ed Komarek

INTRODUCCIÓN

El descubrimiento del fuego por el hombre, hace unos 500.000 años, permitió su uso para calefacción y cocción de alimentos y; desde hace unos 20.000 años aprendió a manejarlo como una herramienta para la caza y la guerra.

En nuestro país, antes de la colonización europea, la situación era similar. Eventos periódicos de fuego provocados muchas veces por rayos u otras causas naturales y en otros deliberadamente iniciados por los aborígenes, permitieron mantener un equilibrio dinámico en los ecosistemas naturales.

El uso del fuego en la Argentina es generalizado, aunque oficialmente el productor muchas veces no lo reconozca por diversos motivos. Existe, en muchas provincias argentinas, importante información empírica sobre uso y conducción del fuego en pasturas naturales bajo pastoreo, como por ejemplo la quema “overa” o por “manchones” en el sur de Misiones y NE de Corrientes.

En el sector forestal se observa al fuego como una maldición mortal. Del fuego “no se habla”, y es, justamente, esta falta de asesoramiento técnico lo que produce daños peores.

El objetivo de esta presentación es dar una idea amplia y general sobre las ventajas y desventajas que pueden obtenerse mediante el uso del fuego prescripto, herramientas y equipos necesarios para su implementación, medidas de seguridad necesarias, y transmitir algunas experiencias desarrolladas en el tema.

FUEGO PRESCRIPTO

El fuego es uno de los elementos del ecosistema que más bruscamente incide en la distribución y composición de la vegetación de un lugar determinado a través del tiempo.

Dejando de lado diversos puntos de vista, los cambios son necesarios para el mantenimiento de un ecosistema saludable. Para comenzar a entender el “comportamiento del fuego” es necesario entender que un incendio natural no se puede definir como destructivo o constructivo sino que simplemente es un elemento causante de cambios y si éstos son deseables o no dependerá de su compatibilidad con algún objetivo de manejo.

El manejo del fuego, con conocimientos suficientes, para producir cambios en la vegetación y en las comunidades animales, respondiendo a objetivos determinados, es lo que se denomina “*fuegos prescriptos o controlados*”.

Entonces se puede decir que *fuego prescripto o quema controlada es la aplicación del fuego sobre la vegetación en condiciones de humedad del suelo, de los combustibles, de la temperatura ambiente y vientos óptimos, de modo que permita su confinamiento a un área determinada y que responda a objetivos definidos previamente.*

Entonces, cabría preguntarse: ¿Cuál es la diferencia entre “incendio” y “fuego prescripto”?

Se debe considerar que un "incendio" es todo aquel fuego que se produce de manera espontánea, accidental o no, bajo cualquier condición, sin conducción y que causa daños severos en la vegetación, suelo, infraestructuras, pérdidas económicas y, en los peores casos, muerte (ver cuadro sobre un incendio más adelante).

La práctica de "fuego prescripto", al contrario, es una ciencia porque emplea conocimientos de climatología, física, química, etc. que dan noción del manejo del fuego y permiten la aplicación de sus principios en forma amplia a través de distintos ambientes y situaciones.

La persona que emplea el fuego prescripto ha aprendido a manejar los cambios producidos por el fuego, lo que realiza variando la oportunidad, la frecuencia y la intensidad del mismo.

OBJETIVOS Y USOS DEL FUEGO PRESCRIPTO

Se puede decir que el fuego prescripto tendría tres usos principales: a) uso en manejo de fauna silvestre, b) uso en manejo de bosques, y c) uso en manejo de pastizales

a) Fuego y fauna silvestre: Está restringido principalmente al mantenimiento de comunidades en áreas de reserva. Existe, sin embargo, cada día más interés de parte del sector privado sobre este aspecto con el objetivo de recreación, de ingreso de venta de productos (carne, pieles, etc.), caza deportiva (fincas cinegéticas), ecoturismo, etc.

Un ejemplo en nuestro país, fue en la Reserva para el Venado de las Pampas, que pertenece a la Fundación Vida Silvestre Argentina (FSVA), en la Bahía de Samborombón en la Provincia de Buenos Aires. FSVA adquirió una propiedad, hace unos años, que era utilizada con fines ganaderos con el objetivo de preservar al venado. Con este objetivo se procedió a la clausura de la reserva y la exclusión total del ganado existente. Pasado algún tiempo se observó que dentro de la reserva no quedaban venados, y que éstos se habían trasladado a campos vecinos. Por una quema accidental que ocurrió en la reserva se notó el retorno del venado a estas áreas. Investigaciones posteriores mostraron que el venado comía solamente los brotes tiernos del pastizal. En función se vio la necesidad de aplicar fuegos prescriptos, para los que el equipo del INTA Sgo. del Estero fuera consultado, en forma de "parches" con el objetivo de suministrar este tipo de alimento a los venados.

b) Fuego en bosques: En nuestro país, existen muy pocas experiencias y publicaciones sobre prácticas y resultados del uso de fuego prescripto en bosques, tanto naturales como implantados.

Resumiendo se puede decir que los objetivos para el uso del fuego prescripto en bosques, son:

b-1) *Reducción de material combustible:* El combustible, formado por ramas, hojas y restos que quedan después del aprovechamiento forestal, se juntan rápidamente en los bosques nativos y/o plantaciones comerciales, representando un peligro para la ocurrencia de incendios naturales indeseables y/o accidentales.

Un ejemplo, en nuestro país, es la quema que se realizó en el año 1996, en la Reserva Ecológica Costanera Sur (RECS) en la ciudad de Buenos Aires. El objetivo de esta quema fue la eliminación del pastizal existente en su mayor parte paja cortadera que se quema en forma accidental causando daños y muertes a individuos de aliso del río y sauce criollo que son el objeto de preservación en la reserva.

b-2) *Preparación del sitio para siembra o plantación:* En las áreas abiertas por el aprovechamiento forestal, el fuego pone a disposición de las semillas y/o plantines nutrientes del suelo y controla las malezas hasta el establecimiento de las semillas.

Un ejemplo en nuestro país es la evaluación de la acción del fuego en la regeneración de los bosques de Ciprés de la Cordillera, en la Región Patagónica Argentina. Se observó que después de incendios accidentales, si bien existieron importantes daños en la masa boscosa, la regeneración natural de esta especie triplicó los valores encontrados en bosques que no sufrieron acción del fuego.

b-3) *Eliminación de malezas y arbustos:* Favorecer el crecimiento y desarrollo de las especies forestales y disminuye o evita la posibilidad de incendios accidentales.

Una experiencia que se desarrolló hace algunos años con personal de Parques Nacionales, fue llevada a cabo en el Parque Nacional El Palmar, en la Provincia de Entre Ríos. El objetivo de estas quemadas era eliminar y/o controlar la invasión del parque que está ocasionando el Paraíso. Este especie actúa como invasora comprometiendo la regeneración de la palmera Yatay que es objeto del parque. Después de realizar varias quemadas se pudo observar que los paraísos pequeños eran muy susceptibles a la acción del fuego; que las quemadas debían realizarse en primavera-verano; los cortafuegos debían realizarse durante el invierno; que el paraíso rebrotaba desde la base luego de la aplicación de fuego y que el banco de semillas existen en el suelo- era eliminado por

c) Fuego en pastizales: La mayoría de los fuegos afecta el área de pastos.

Actualmente el fuego, sin ser el único, es una herramienta importante para el mantenimiento de los pastizales. El principal resultado esperado con el manejo del fuego prescripto en los mismos es el de provocar la brotación para obtener pastos de buena calidad y abundantes. Como se dijo, existe una fuerte relación entre el fuego y el pastizal y el uso del fuego controlado sería una herramienta más (de bajo costo y resultados casi inmediatos) para el encargado del campo.

Pero no debemos confundirnos, el fuego no es la herramienta que va a solucionar todos los problemas de oferta de forraje, y **su uso y manejo debe ser evaluado profundamente**. Dentro de los objetivos más comunes para el uso de fuego prescripto se pueden citar los siguientes:

c-1) Eliminación de material "pasado": Muchas pasturas producen en su floración cañas fuertes y duras que no son comestibles para el ganado o que son "pobres" en nutrientes. El fuego prescripto es la mejor herramienta para renovar la pastura eliminando el material "pasado" y permitiendo el nacimiento de brotes nuevos más tiernos.

Estudios realizados sobre quemas en el Cerrado brasileiro, mostraron fuertes aumentos en el contenido de nutrientes en las hojas nuevas y una mejora en la palatabilidad. Estos resultados explican porqué los productores utilizan fuego en épocas de seca, por un lado pierden cantidad pasando de 6.120 kg/ha a 340 kg/ha- pero ganan en calidad de la pastura.

Los fuegos prescriptos para favorecer la renovación del material "pasado" deben ser "fríos". Se deben realizar en condiciones de alta humedad y baja

temperatura. En general es aconsejado quemar después de una lluvia de 20 mm aproximadamente.

c-2) Control de leñosas: Para lograr el control de leñosas por ejemplo para controlar el avance de los mogotes - los fuegos prescriptos deben ser "calientes" a fin de conseguir el mayor daño posible. Son fuegos difíciles de manejar, peligrosos y se realizan trabajando en el extremo de la prescripción.

c-3) Manejo de la diversidad de especies: Aunque un solo pasto puede ser dominante en un potrero, en general los pastizales son como mosaicos donde se encuentran muchas especies, algunas de estas necesitan de fuego para su permanencia por lo tanto el uso de este asegura el mantenimiento de la especie.

c-4) Otros objetivos: Otro objetivo, es el control de parásitos del ganado, como por ejemplo garrapatas, debido a que casi todos estos insectos utilizan las hojas de los pastos como "almacén" para esperar a sus huéspedes. El fuego sería un elemento para reducir temporalmente las garrapatas por la eliminación del estrato herbáceo. No obstante, en el país no hay experiencias al respecto.

En general, para producir una quema de pasturas el combustible acumulado no debe ser menor a 600 kg/ha y una estructura homogénea. Para control de leñosas, la cantidad mínima debería rondar entre 3.400 a 3.500 kg MS/ha, según resultados obtenidos por INTA Santiago del Estero. Hay datos para la eliminación de leñosas en Sudáfrica que aconsejan una cantidad mínima de 4.000 kgMS/ha y los australianos recomiendan hasta 12.000 kgMS/ha.

EFFECTOS DEL FUEGO SOBRE EL SUELO

El fuego produce destrucción de materia orgánica (MO); ésta se destila cuando se alcanzan temperaturas de 200 a 300° C, se carboniza a los 300-400° C y se consume por encima de los 450° C.

Los beneficios que tiene la MO sobre el suelo son innegables, pero su acumulación excesiva produce efectos negativos sobre los pastizales porque baja la temperatura del suelo impidiendo la germinación de semillas y el desarrollo de procesos biológicos e impide la llegada de luz a las yemas basales de los pastos.

Los nutrientes del suelo son transportados y/o volatilizados en función de la temperatura del fuego hacia la atmósfera. Una lista, ordenada en función de la susceptibilidad, es la siguiente:

Nitrógeno > Carbono > Sodio > Calcio > Fósforo > Potasio > Magnesio

Estudios realizados en quemas controladas mostraron que la temperatura en los primeros centímetros del suelo estaban entre los 50 y los 80° C y que esta temperatura era de corta duración con lo cual no se estarían causando daños sobre la microflora y microfauna del suelo.

Resultados obtenidos sobre la microflora del suelo con aplicación de fuegos anuales, muestran que se producen cambios en el número de microorganismos inmediatamente después del fuego, pero luego las poblaciones se recuperan.

El fuego resulta en adiciones de fósforo disponible en las cenizas que estimula la fijación de nitrógeno por parte de las leguminosas.

Finalizando, las modificaciones que produce el fuego controlado sobre el suelo varía con cada situación; en los fuegos en pastizales de corta duración el efecto es mínimo.

PLANIFICACIÓN DEL FUEGO PRESCRIPTO

Toda planificación de un fuego prescripto requiere de la formulación y respuesta de las siguientes preguntas:

- ¿Por qué quemar?
- ¿Qué quemar?
- ¿Dónde quemar?
- ¿Cuándo quemar?

1) Equipo Necesario

El equipo básico requerido para conducir un fuego prescripto es el siguiente:

- 1) Bomba de agua (capacidad mínima de 400 lts.)
- 2) Equipo meteorológico de campaña
- 3) Antorchas de goteo, cubiertas encendidas, marlos embebidos en gasoil
- 4) Rastrillos, guantes, botas, palas
- 5) Mochilas de 10-15 lts. con agua
- 6) Radios (para comunicación) Tractor con rastra (para preparación de calles cortafuego)

2) Organización

El éxito de toda quema prescripta depende del nivel de la planificación que se realice.

En primer lugar se debe realizar una recorrida de la zona donde se piensa aplicar fuego.

Es muy importante comunicar a los vecinos que se va a realizar una quema, previniendo así a los mismos por cualquier emergencia.

Se deberán buscar datos meteorológicos históricos para tener una mejor idea sobre las condiciones climáticas del lugar.

Los cortafuegos deben ser realizados con anticipación con equipo apropiado.

En toda quema prescripta debe existir un "jefe de quema". Esta persona es responsable de determinar cuándo iniciar la quema, qué tipo de ignición utilizar y cuándo debe terminar.

Un equipo de control de 4 personas, normalmente, es suficiente en quemas de hasta 500 has.

La responsabilidad principal del equipo de ignición es la quema en sí bajo la supervisión y dirección del jefe de fuego.

La quema prescripta se divide, normalmente, en dos etapas: a) quema de cortafuegos; y b) quema final.

Como indicativo general se puede decir que para realizar una quema de cortafuego las condiciones necesarias serán:

Temperatura del aire entre 4 y 15° C.
 Humedad relativa del aire entre 40 y 60 %.
 Velocidad del viento entre 0 y 15 km/h

Cuando se realiza la quema final, en forma orientativa, las condiciones deberían ser:

Velocidad del viento menor a 30 km/h
 Humedad relativa del aire entre 25 y 40 %.
 Temperatura del aire entre 20 y 25° C

Sin ser esto nada definitivo (hay que estudiar cada caso) se puede decir que no se debería encender un fuego cuando se den una o más de las siguientes condiciones:

Ráfagas de viento superiores a 30 km/h.
 Humedad relativa del aire menor a 20 %.
 Temperatura del aire mayor a 26 y 27° C
 Cambio de dirección del viento en menos de 12 hs

Los contrafuegos deben construirse lo más ancho posible (30-40 m) con el objetivo de lograr la mayor seguridad. Todas las calles cortafuego deben estar construidas y supervisadas para un rápido desplazamiento del personal ante emergencias.

TÉCNICAS DE IGNICIÓN

Las técnicas de ignición son diferentes formas de iniciar un fuego para lograr que se comporte de una manera determinada.

Dentro de los modelos más comunes se pueden nombrar los siguientes:

1) *Fuego Frontal*: El fuego avanza a favor del viento, es el de mayor intensidad, es rápido e intenso. Como orientativo, para eliminar pasto "pasado" y muerto en una pastura se debe trabajar con temperaturas (T) menores a 20° C y humedad relativa (HR) mayor a 50%.

2) *Fuego en Retroceso*: Avanza en sentido contrario a la dirección del viento. Se obtienen llamas de menor longitud, avanza en forma lenta se estima en 1 m/minuto, independientemente de la velocidad del viento.

3) *Fuego en Anillo o Fuego Central*: Estas dos técnicas de fuego son muy similares. Para el fuego en anillo se enciende el borde del área a quemar; en el

central se enciende, primero, el centro del área a quemar y posteriormente todo el borde, en ambos casos el efecto que se busca es que el fuego se mueva

Se necesitan vientos leves, se emplea bajo cualquier condición de T y HR, siempre que las mismas estén dentro de la prescripción. El suelo debe ser plano y el área pequeña (menos de 40 has.).

4) *Fuego en Puntos*: Se encienden puntos o "focos" de fuego separados entre sí por cierta distancia que al irse expandiendo cubrirán toda la superficie. La intensidad es intermedia entre fuego frontal y en retroceso. El distanciamiento recomendado, según el tipo de vegetación y el objetivo de la quema, está entre 40 a 80 m; se debe trabajar con una HR de 30 a 50% y una T de 10 a 15° C.

5) *Fuego en Franjas*: Se encienden franjas o "fajas" de fuego en sentido perpendicular al viento. Este es ideal para quemar cortafuegos y puede aplicarse, casi, con cualquier condición meteorológica.

6) *Fuego Central y/o en Flancos*: Se encienden líneas o "fajas" paralelas a la dirección del viento. Se logra una intensidad de fuego intermedia entre el fuego frontal y en retroceso. Para usar esta técnica con éxito se necesita bastante conocimiento práctico.

CONSECUENCIAS DE INCENDIOS - Análisis de un caso.

A continuación se presenta un caso de un incendio accidental, donde se cuantificaron las condiciones meteorológicas, la estructura del pastizal, la intensidad del fuego y las pérdidas económicas, ocurrido el 19 de enero del año 2002 en un establecimiento de 164,5 ha localizado en el sur de la Provincia de Misiones.

● **CONDICIONES METEOROLÓGICAS:**

Viento NNE 3-4 km/hora
 Humedad Relativa Ambiente 30 %
 Temperatura a la sombra 34° C

● **MATERIAL COMBUSTIBLE**

Estructura del pastizal: continua
 150 m iniciales del frente de avance 600 700 kg MS/ha, pastos cortos
 650 m restantes 12 - 15.000 kg MS/ha, compuesto fundamentalmente por pajonales

● **VELOCIDAD DE AVANCE DEL FRENTE**

115 m/h

SUPERFICIE QUEMADA POR HORA Y TOTAL

10 ha/h 70 ha
 (44% del establecimiento)

● **CONTROL**

Inicio: 12 hs
 Fin: 19 hs

7 hs de combate del fuego

● **EQUIPO**

Motobomba bomberos
 Motobomba liviana, montada en una pick-up

● **PERSONAL**

13 Personas (personal motobombas, mochilas, ramas, etc)

PERDIDAS ECONOMICAS	
Lucro cesante en ganaderia:	\$ 2.250
Pérdida de 4 ha forestadas:	\$ 3.200
Reparación alambrados, etc:	\$ 1.050
TOTAL	\$ 6.500

USO DEL FUEGO PRESCRIPTO

En el cuadro siguiente se presentan consideraciones sobre el uso del fuego prescripto en pastizales de la zona.

FUEGOS PRESCRIPTOS DE PASTIZALES EN EL SUR DE MISIONES NE DE CORRIENTES -Algunas consideraciones.

UBICACIÓN DE LOS PASTIZALES	CONCEPTOS	SALIDA DEL INVIERNO	FINES VERANO (En.-Feb.)
Suelos bajos	Energía en raíces, base de tallos y coronas	-Alta	-Algo menor
	Floración de las sp	-Quema antes de la floración	-En gral. después -En leguminosas antes
	Peligro descontrol del fuego	-Bajo	-Máximo* -Peligro cambio viento
	Humedad en el suelo	-Es abundante. -Quema menos mantillo	-Es mínima -Quemar después de lluvias
	Suelo desnudo	-Menor tiempo de exposición	-Mayor tiempo de exposición
	Semillas, plántulas, brotación de especies	-Más afectadas	-Menos afectadas
	Pastizales de uso en Primavera-Verano-Otoño ⇄ bañados	-Quemar lo que se va a pastorear -Rotar áreas de quema	-Quema completa del potrero
	Pastizales en uso año completo	-Quema total y mantener con carga	-Quema total -Diferido para el invierno para categorías exigentes.
	Utilización forraje	-“Manchoneo” ⇄ “verde” salida del invierno (inicio servicio). Se “pasa” rápidamente	-Menos cañas, más folioso
Ajuste de carga	-Más flexible. -Gran volumen forrajero en corto tiempo	-Estricta -Disponibilidad forrajera ⇄ oferta forrajera	
Lomas suelos colorados	Clausura - descanso - ajuste de carga	No quemar	No quemar
Suelos pedregosos	Peligro de erosión y decapitado del escaso suelo	-Alto -No quemar	-Alto. -Evitar quemar -Excepción: quema en “manchones” de pajonales, sobre suelos profundos, después de lluvias

* Fuego del “arriero” o subterráneo. Implica “guardia de ceniza” para evitar fuegos rápidos que se originan generalmente en raíces después de la quema del pastizal.

Como ejemplo para nuestra zona, el INTA Mercedes realizó una experiencia quemando entre 25 y 30 % a un bajo del Aguapey (Ea. La Higuera) a la salida del invierno. Este tratamiento se comparó con otros con suplementación de 1,6 y 2,2 kg/animal/día utilizándose en todos los casos una carga de 1,1 vaquillonas/ha en pastoreo continuo durante un año (abril-abril). Los resultados fueron: 73 kg/ha/año con quema, 58 kg/ha/año con la mínima suplementación y 93 kg/ha/año con la máxima, resultados que demuestran las posibilidades de la aplicación de la quema prescrita (Pizzio y col, 1994, Not. y Com. N° 300).

A continuación se presenta un caso concreto del uso del fuego prescrito para disminuir el material acumulado debajo de un pinar.

CONDUCCIÓN DE FUEGO PRESCRIPTO BAJO CUBIERTA DE PINO EN SAN IGNACIO (DANZER FORESTACIÓN S.A.) (1997-2000).

-Objetivo:

Reducción del material combustible (pasar de 38.400 a 12.000 kg de acículas/ha como límite mínimo) acumulado sobre el suelo debajo de un pinar de 20 años, raleado y podado, para evitar posibles incendios accidentales.

-Prescripción de Referencia:

- Velocidad del viento: menor a 8 Km/h
- Humedad Relativa: 30-50%
- T°: menor a 20° C

-Condiciones del Combustible:

- Humedad del combustible fino: 133%
- Espesor de la capa de acículas: 6,5 cm.

-Resultados:

- Temperatura en suelo: menor a 60°C. No se modificaron los tenores de materia orgánica, nitrógeno y acidez (pH) del suelo.
- Se redujo solamente a 26.400 kg el material acumulado (24%), valor muy por encima del límite mínimo impuesto (12.000 kg de acículas/acículas/ha), lo que significa que quedó mucho más material que el deseado.
- Los efectos sobre la corteza desaparecieron después de 1 año.
- Faltan evaluar las respuestas a mediano plazo y los aportes de elementos al suelo por las cenizas.

- Fue difícil la conducción del fuego por el elevado tenor de humedad del material combustible. Faltaron pronósticos extendidos de tiempo.
- Se observó la necesidad de contar con personal entrenado.

CONSEJOS ÚTILES

El primer paso de la planificación es definir "claramente" los objetivos que se persiguen con la aplicación del fuego.

Se debe procurar obtener la mayor cantidad de información posible sobre el tipo de combustible presente, la topografía del lugar donde se llevará a cabo y las condiciones climáticas.

Comunicar a los vecinos por cualquier emergencia.

Contar con un equipamiento mínimo y personal entrenado.

Buscar información meteorológica pasada confiable (INTA, Universidades, Aeropuertos, etc.) para tener una buena aproximación de las condiciones climáticas reinantes en la época del año establecida para la aplicación de fuegos prescritos.

Procurar información meteorológica confiable para los días que se tenga planificado quemar (pronóstico extendido). Para esto se sugieren algunos sitios de Internet:

<http://www.meteonet.com.ar>

<http://www.inta.gov.ar>

http://www.ceptec.inpe.br/products/previsao_tempo/prodbul.html

<http://www.intacya.org/pages/serveis.asp>

[Http://www.infoclima.com/pronosticos.asp](http://www.infoclima.com/pronosticos.asp)

Es esencial dejar que el clima "queme" por nosotros y no tratar de forzar situaciones extremas.

Tener en cuenta que los tres factores temperatura, humedad del aire y velocidad del viento que influyen el comportamiento del fuego son también elementos del clima: **el éxito de un fuego prescrito está ligado directamente a un conocimiento profundo del mismo y su dinámica.** Existe un "clima de fuego", que se define como el estado del ambiente que rodea el lugar donde se va a efectuar la quema prescrita.

Finalmente, considerar que solo los fuegos prescritos deben ser parte del manejo integral de un establecimiento ganadero, y no la solución a todos sus problemas. Quemar por quemar, sin orden ni objetivos claros es muy negativo y es una de las causas del desprestigio del fuego como herramienta.