

Daniel V. Peláez  
Hugo D. Giorgetti  
Oscar A. Montenegro  
Omar R. Elia  
Gustavo D. Rodríguez  
Romina J. Andrioli  
Francisco R. Blázquez

El Ing. Agr. (Dr.) Daniel V. Peláez, Investigador Independiente de la CIC e Investigador del CERZOS, la Ing. Agr. (Mag.) Romina J. Andrioli, el Ing. Agr. Omar R. Elia, Profesional Principal del CERZOS (CONICET), y el Ing. Agr. Francisco R. Blázquez, becario del CONICET, son todos docentes del Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur. Los Ings. Agrs. Hugo D. Giorgetti y Oscar A. Montenegro, y el Téc. Agrop. Gustavo D. Rodríguez desarrollan sus actividades en la Chacra Experimental de Patagones del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires.  
Contacto: [dpelaez@criba.edu.ar](mailto:dpelaez@criba.edu.ar)

## Quema controlada en una comunidad típica del Sudoeste Bonaerense

**E**l fuego es un factor ambiental natural, tal como lo son la lluvia, la temperatura o el viento, que inicia o continúa ciertos procesos, y que junto a la actividad realizada por el hombre determina la estructura y el funcionamiento de los pastizales naturales (Whelan, 1995). Desde tiempos remotos los fuegos han ocurrido cuando la acumulación de combustible y las condiciones climáticas hicieron posibles la ignición y la propagación de los mismos, y han sido ampliamente reconocidos como un “disturbio” que

previene el aumento de la abundancia de las especies leñosas en los pastizales naturales semiáridos (Vallentine, 1989).

Durante el verano, los fuegos, ya sean naturales, accidentales o intencionales, son muy frecuentes en los pastizales naturales de la región semiárida central templada de Argentina. Cuando los fuegos ocurren con condiciones de alta temperatura, baja humedad relativa y vientos de alta intensidad comúnmente se descontrolan y resultan perjudiciales no sólo para las instalaciones, los animales y

las personas, sino también para la vegetación e incrementan drásticamente el riesgo de erosión del suelo. Sin embargo, cuando los fuegos son de moderada intensidad y se desarrollan en forma controlada y restringida pueden constituirse en una herramienta valiosa para mejorar tanto la productividad del pastizal natural como la del rodeo, y para prevenir los riesgos de fuegos accidentales y fuera de control.

Frecuentemente, desde el punto de vista del manejo del pastizal natural surge la pregunta: ¿con-



viene quemar o no? No obstante, esta no es la pregunta correcta porque tarde o temprano el fuego ocurrirá inexorablemente. Cualquier esfuerzo realizado para evitar el fuego no tendrá como resultado final la supresión del mismo. Por lo tanto, la pregunta correcta es: ¿quemo o dejo que se queme solo? Es decir, debo esperar hasta que se produzcan los incendios en forma espontánea y descontrolada con consecuencias impredecibles, o planifico la aplicación de fuegos controlados de baja intensidad para reducir la cantidad de combustible acumulado, evitar los fuegos accidentales y lograr algún objetivo de manejo determinado.

### **Quema controlada**

Los conocimientos obtenidos a partir de numerosos estudios permitieron desarrollar técnicas apropiadas para el manejo controlado del fuego y así lograr los máximos beneficios del mismo sobre el pastizal natural. Las quemaduras controladas son aquellas en las que se limita la aplicación del fuego a un área determinada y su planificación requiere conocimientos sobre las condiciones meteorológicas (temperatura, humedad relativa, velocidad del viento), el lugar y el control del fuego.

Para llevar a cabo una quema controlada se debe contar con los conocimientos adecuados y profesionales experimentados que conozcan los protocolos de manejo del fuego. No sólo se debe conocer la técnica de manejo del fuego para evitar escapes sino también se tiene que conocer, entre otras cosas, la época adecuada para realizarlo, ya que la respuesta del pastizal natural varía significativamente en función de ello. Esto es de vital importancia si se con-

sidera que uno de los principales objetivos es controlar a las especies indeseables para favorecer a las especies forrajeras deseables. La respuesta del ecosistema depende de la época del año en que se realiza la quema controlada, el estado de desarrollo (etapa fenológica) de las plantas al momento de quemar, de la cantidad de combustible acumulado, de la frecuencia con la que se quema y de las condiciones climáticas y el manejo de la defoliación post-quema.

### **Principios básicos para realizar una quema controlada**

El protocolo para llevar a cabo una quema controlada debe considerar aspectos relacionados con el ancho de los contrafuegos, con el tipo y cantidad de combustible presente, y con las condiciones climáticas al momento de quemar.

Los contrafuegos sirven tanto para iniciar el fuego como para evitar que el mismo escape de control. Para la quema controlada de un pastizal dominado por pastos se recomienda que el ancho de los contrafuegos sea de 40 a 50 m (ancho mínimo 10 m). En el caso que predominen arbustos y/o árboles, se sugiere que el ancho de los contrafuegos sea de 100 a 120 m. La cantidad mínima de combustible fino (diámetro < 3 mm) que se necesita acumular para efectuar una quema controlada oscila entre 700 y 1.200 kg de materia seca por hectárea.

Las condiciones climáticas bajo las cuales se recomienda realizar una quema controlada varían según los objetivos que se pretenden alcanzar con la misma. Las quemaduras controladas no deberían hacerse, excepto para situaciones muy particulares, cuando la humedad rela-

tiva del aire es inferior a 20%. Por debajo de ese valor el combustible fino se quema muy intensamente y el riesgo de que el fuego se escape de control aumenta en forma considerable. Por otro lado, la propagación del fuego decae y la ignición del material leñoso en pie se dificulta cuando la humedad relativa del aire es superior a 40%. El rango de temperatura del aire en el cual debería aplicarse un fuego controlado es de 15 a 27 °C. Por encima de este último valor, el riesgo de que el fuego escape de control aumenta exponencialmente. Por último, se debe tener en cuenta la velocidad del viento, ya que ésta afecta la velocidad con la que se propaga el fuego, la distancia a la que son arrastrados los materiales encendidos y la intensidad con que se queman los combustibles. Para que el fuego avance se necesita al menos una velocidad de viento de 13 km/h; no obstante, no se recomienda realizar quemaduras controladas con velocidades de viento mayores de 24 km/h (Wright y Bailey, 1982). Resulta imprescindible contar con un pronóstico meteorológico fiable 24 horas antes de realizar la quema controlada a fin de comenzar los preparativos y/o evitar situaciones peligrosas durante o inmediatamente después de la misma.

### **Quema controlada en un pastizal natural del SO bonaerense**

Se evaluó el efecto del fuego controlado sobre una comunidad vegetal típica de la Región Fitogeográfica del Monte (Cabrera, 1976) localizada en la Chacra Experimental de Patagones, dependiente del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires. Los objetivos planteados fueron reducir la abundancia de las especies leñosas indeseables, mejorar

la productividad de las gramíneas perennes forrajeras y facilitar el manejo ganadero en los potreros quemados.

Para realizar el estudio se dispuso de 16 potreros (promedio 24 ha) separados por contrafuegos de 20 m de ancho. En agosto de 2003 todos los potreros fueron excluidos al pastoreo. A principios de marzo de 2004, se seleccionaron al azar y se quemaron ocho potreros; mientras, el resto de los potreros se dejó sin quemar (control). Las condiciones climáticas entre el inicio (2:00 p.m.) y el final (7:00 p.m.) de las quemas controladas fueron: temperatura del aire 26-28 °C, humedad relativa 25-35%, y velocidad del viento 8-11 km/h. El promedio de combustible fino acumulado por potrero fue 890 (737-1075) kg MS/ha. Esta cantidad de combustible fino acumulado se consideró moderada a baja; por lo tanto, se asumió que las intensidades de las quemas controladas realizadas fueron moderadas a bajas.

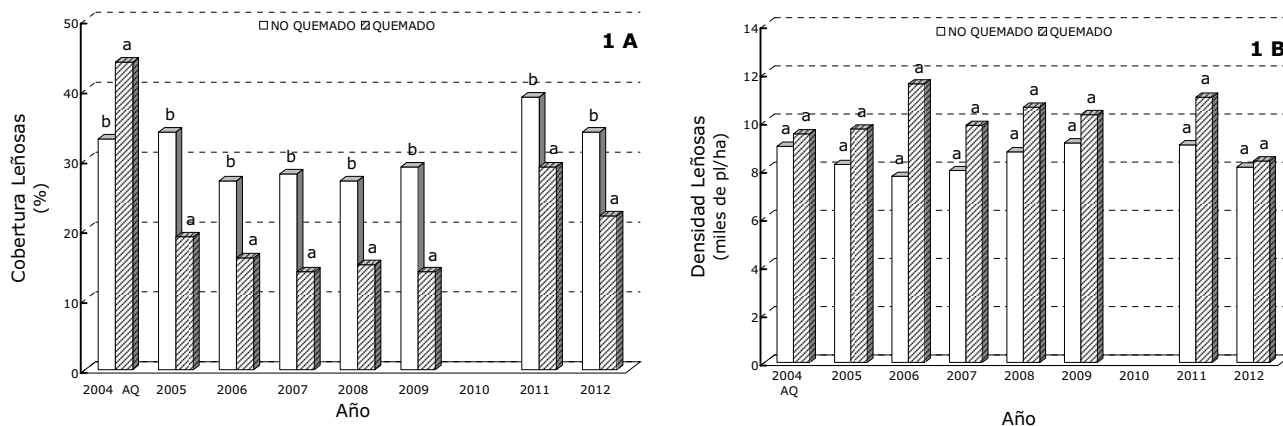
En todos los potreros se determinó la cobertura y la densidad

de las especies leñosas y de las gramíneas perennes forrajeras deseables e intermedias. Las evaluaciones se realizaron al final del ciclo anual de crecimiento de las especies leñosas (febrero) y de las gramíneas (diciembre). Ocho meses después de efectuadas las quemas controladas, los potreros asignados a cada tratamiento (quemado y no quemado) comenzaron a ser pastoreados con dos rodeos de cría similares.

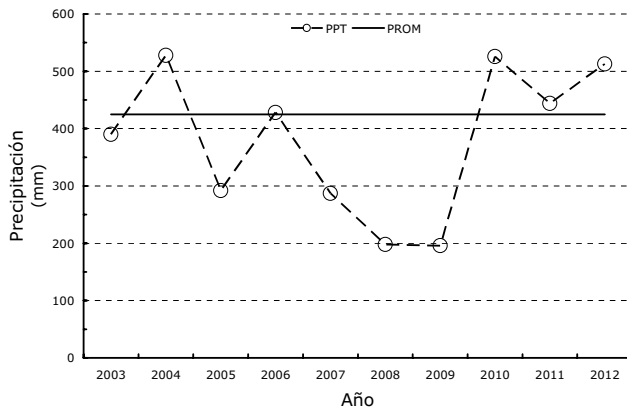
### Efecto sobre la cobertura y densidad del estrato leñoso

La cobertura promedio del estrato leñoso antes de la quema controlada (2004), algunas de cuyas especies más representativas son "piquillín" (*Condalia microphylla*), "jarilla" (*Larrea divaricata*), "chañar" (*Geoffroea decorticans*), "chilladora" (*Chuquiraga erinacea*), "alpataco" (*Prosopis alpataco*), "manca caballo" (*Prosopidastrum angusticarpum*) y "molle" (*Schinus fasciculatus*), fue menor en el tratamiento no quemado (Figura 1A). Después de la quema controlada,

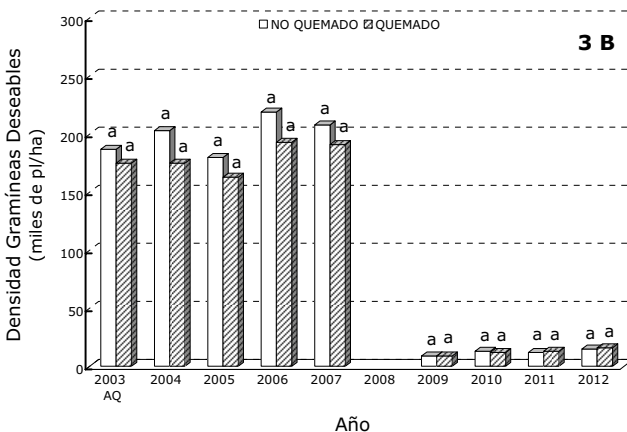
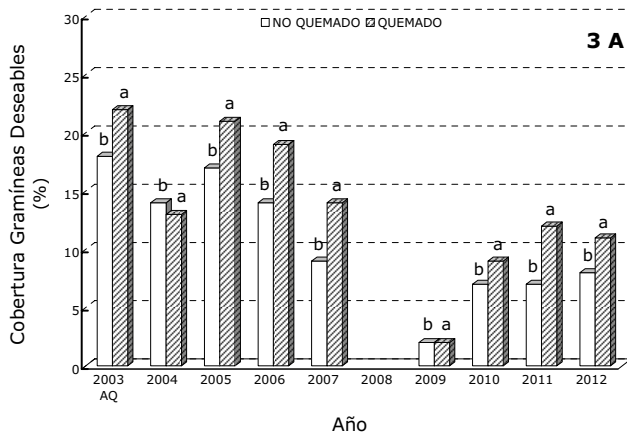
el porcentaje promedio de cobertura fue menor en el tratamiento quemado que en el no quemado. Este efecto persistió durante todo el período de estudio. No obstante, con ciertas fluctuaciones, a partir de 2011 el estrato leñoso tendió a recuperar su cobertura original en el tratamiento quemado (Figura 1A). "Chilladora", "piquillín" y "molle" fueron las especies que mayor reducción sufrieron de su cobertura. La densidad promedio de las especies leñosas no sufrió grandes alteraciones por efecto del fuego a lo largo del período de estudio (Figura 1B). Las variaciones detectadas son más aparentes que reales ya que plantas de "piquillín" o "manca caballo" que fueron inicialmente registradas como un individuo, pueden haber sido registradas como más de un individuo luego del fuego controlado. La especie más susceptible al fuego fue "jarilla". El intenso y prolongado período de sequía que sufrió la región en el período 2007-2009 (Figura 2) no afectó a la cobertura (Figura 1A) ni a la densidad (Figura 1B) de las especies leñosas.



**Figura 1.** Promedios de la cobertura (A) y de la densidad (B) del estrato leñoso en el tratamiento quemado y no quemado en el período 2004-2012. En cada fecha de muestreo (año), las columnas con letras distintas difieren estadísticamente ( $p < 0,05$ ). Cada columna es el promedio de 8 potreros. AQ: Antes Quema. La quema controlada se realizó el 8 de marzo de 2004.



**Figura 2.** Precipitación anual (PPT) durante el período de estudio y precipitación promedio (PROM) registrada en el período 1981-2012. Datos de la Chacra Experimental de Patagones (MAA-Provincia de Buenos Aires).



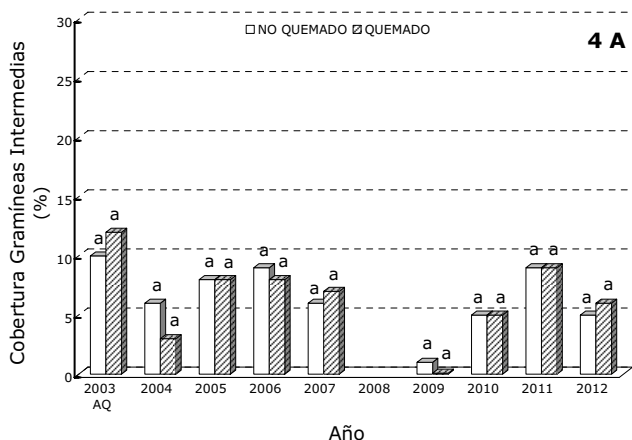
**Figura 3.** Promedios de la cobertura (A) y de la densidad (B) de las gramíneas perennes deseables en el tratamiento quemado y no quemado en el período 2004-2012. En cada fecha de muestreo (año), las columnas con letras distintas difieren estadísticamente ( $p < 0,05$ ). Cada columna es el promedio de 8 potreros. AQ: Antes Quema. La quema controlada se realizó el 8 de marzo de 2004.

## Efecto sobre la cobertura y densidad de las gramíneas perennes forrajeras

Las mismas fueron agrupadas según su grado de aceptación por el ganado en deseables (GPD) e intermedias (GPI) (Peláez y col., 2010). Las principales especies que integran el primer grupo son “flechilla fina” (*Nassella tenuis*), “flechilla grande” (*Nassella clazii*), “poa” (*Poa ligularis*), “esporobolus” (*Sporobolus cryptandrus*), etc. El segundo grupo, en el cual se encuentran aquellas especies que son pastoreadas cuando las gramíneas perennes deseables no están disponibles, está integrado principalmente por “aristidas” (*Aristida pallens*, *A. spegazzinii* y *A. trachyanta*), “flechilla negra” (*Piptochaetium napostaense*) y “coirón” (*Pappostipa speciosa*).

Al final del primer ciclo de crecimiento post-quema, la cobertura promedio de las GPD fue menor en el tratamiento de quema controlada que en el tratamiento no quemado. A partir del segundo año post-quema, el promedio de la cobertura de las GPD fue siempre mayor en el tratamiento quemado que en el tratamiento control (Figura 3A). Contrariamente, el porcentaje promedio de la cobertura de las GPI fue similar en ambos tratamientos (Figura 4A). En el grupo de GPD, “flechilla grande” fue la especie que recuperó su cobertura en forma más notable; mientras que, en el grupo de GPI, fue “flechilla negra”.

La densidad promedio de las GPD (Figura 3B) y de las GPI (Figura 4B) no difirió significativamente entre tratamientos a lo largo del período de estudio. La especie menos tolerante al fuego fue “coirón”. La sequía ocurrida entre 2007-2009 (Figura 2) redujo drásticamente la cobertura y la densidad de las GPD (Figura 3) y de las GPI (Figura 4). A partir de 2010, con



**Figura 4.** Promedios de la cobertura (A) y de la densidad (B) de las gramíneas perennes intermedias en el tratamiento quemado y no quemado en el período 2004-2012. En cada fecha de muestreo (año), las columnas con letras distintas difieren estadísticamente ( $p < 0,05$ ). Cada columna es el promedio de 8 potreros. AQ: Antes Quema. La quema controlada se realizó el 8 de marzo de 2004.

precipitaciones por encima del promedio de la región (Figura 2), la cobertura promedio se recuperó más rápido que la densidad promedio en ambos grupos de gramíneas (Figuras 3 y 4).

### Consideraciones finales

La respuesta final de las plantas al fuego es el resultado de las interacciones entre las características del fuego, los atributos de las plantas para tolerarlo y los procesos que ocurren después del fuego, tales como las condiciones climáticas y la herbivoría. Con esas consideraciones en mente, nuestros resultados sugieren que el fuego controlado reduce la cobertura de las especies leñosas. Esto mejora el acceso y, por ende, la disponibilidad de forraje para los vacunos. Asimismo, la reducción de la cobertura de especies leñosas favorece el aumento de la cobertura de las GPD. Finalmente, una sola quema controlada no afectó la densidad de las especies leñosas ni de ambos grupos de gramíneas forrajeras.

Una consideración especial merece la respuesta de la vegetación al intenso período de sequía ocurrido

entre 2007 y 2009. El mismo no afectó mayormente a las especies leñosas. Sin embargo, redujo en forma notable la cobertura y la densidad de las GPD y GPI. Con el incremento de las lluvias (2010), la recuperación de la cobertura fue más rápida que la recuperación de la densidad en ambos grupos de gramíneas. La germinación y el establecimiento de nuevos individuos son las fases más críticas en el ciclo de vida de las plantas, ya que dependen, al menos en parte, de la combinación de eventos tales como disponibilidad de semillas viables en el suelo, temperatura y humedad en el perfil del suelo adecuadas para la germinación y la emergencia de plántulas, y pulsos de humedad que favorezcan el reclutamiento de nuevos individuos.

#### NOTA

Parte de estos resultados fueron expuestos por el Dr. Daniel V. Peláez en el "Día de Tranqueras Abiertas: Manejo del Monte" desarrollado en la Chacra Experimental de Patagones, dependiente del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires, el 2 de agosto de 2013.

---

**El fuego controlado reduce significativamente la cobertura de las especies leñosas y favorece el aumento de la cobertura de las gramíneas deseables e intermedias.**

---

**Una sola quema controlada no afecta la densidad de las especies leñosas ni la de las gramíneas forrajeras perennes.**

---

#### BIBLIOGRAFIA

Cabrera, A. L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. En: Parodi, L. R. (ed.). *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Vol. 2, Fasc. 1. ACME, Buenos Aires. pp. 1-85.

Peláez, D. V., H. D. Giorgetti, O. A. Montenegro, O. R. Elía, G. D. Rodríguez, R. M. Bóo, M. D. Mayor, y C. A. Busso. 2010. Vegetation response to a controlled fire in the Phytogeographical Province of the Monte, Argentina. *Phyton: Journal of Experimental Botany* 79: 169-176.

Vallentine, J. F. 1989. *Range Development and Improvements*. 3<sup>rd</sup>. ed. Academic Press, New York, USA. 524 pp.

Whelan, R. J. 1995. *The Ecology of Fire*. Cambridge University Press, Cambridge, England. 346 pp.

Wright, H. A. y A. W. Bailey. 1982. *Fire Ecology*. John & Sons, New York, USA. 501 pp.

