



Universidad Simón Bolívar
Laboratorio de Ecología II

Comportamiento del fuego y pérdida de carbono orgánico en una quema controlada en la plantación de *P. Caribaea* de la USB

Karem Fuentes (merak003@gmail.com); Sofía Marín (sofiamarinwikander@gmail.com); Susana Rostro (susy.blink@gmail.com) y Lourdes Plaza (luli.plaza@gmail.com).

Resumen

El presente estudio se realizó en una parcela de la plantación de *Pinus caribaea* del bosque de la USB, Edo. Miranda, con el objetivo de determinar el comportamiento del fuego de una quema controlada. Para ello se efectuaron dos tipos de quema, tomando registros de temperatura y humedad del ambiente, suelo y hojarasca, además de la recolección de muestras de material orgánico antes y después de las mismas. Se determinó que para la quema de retroceso la eficiencia de combustión y de quema fueron 70,63% y 56,38%, respectivamente; mientras que en la quema en avance fueron, correspondientemente, de 42,28% y 44,36%. Los resultados indican una mayor severidad en la quema de avance por mayor tiempo de residencia del fuego y por la influencia de condiciones ambientales y factores físicos como la pendiente.

Introducción

Entre los distintos ecosistemas terrestres, los bosques de coníferas son los reservorios más grandes de C (Laclau, 2003). Los incendios forestales naturales liberan grandes cantidades de CO₂. Las quemas controladas se utilizan para la consecución de uno o más objetivos en el manejo de los recursos forestales (Flores y Benavides, 1995). Existen dos tipos de quema controlada: "quema en avance" y "quema de retroceso"; en relación a la dirección que tome el fuego con respecto a la pendiente del terreno (Flores y Benavides, 1995).

Dos parámetros que describen el comportamiento del fuego son la eficiencia de combustión y la eficiencia de la quema. La primera mide C orgánico perdido (Johnson y Miyaniishi, 2001), mientras la segunda estima pérdida de todos los tipos de materia contenida en los tejidos vivos (B. Bilbao, com. pers., 2009). Otros parámetros importantes son los parámetros físico-químicos del fuego (Martínez y Ríos, 2001).

Los objetivos principales de este estudio son evaluar los efectos de la quema en cuanto a la pérdida de C por la combustión de la biomasa, así como el comportamiento del fuego en los dos tipos de quema descritos previamente, al realizar una quema controlada en una parcela del bosque de pinos de la USB.

Metodología

Este estudio fue realizado en una parcela de la plantación de *P. caribaea* del Bosque de la Universidad Simón Bolívar, Edo. Miranda, ubicada en el punto de coordenadas 10° 25'2,98" N y 66° 52'56,04" O. El área fue aislada definiendo una franja (cortafuego) de 1 m de ancho. Se utilizó una cuadrata de 50 cm x 50 cm para recolectar muestras de hojarasca antes de la quema, en seis puntos seleccionados preferencialmente para evitar solapamiento y lugares próximos al cortafuego. El muestreo se repitió después de la ignición siguiendo este procedimiento, procurando tomar los mismos puntos. Se aplicó una quema de retroceso en la mitad superior de la parcela y a partir de los 17 m se efectuó la quema de avance. Se tomó registro de humedad y temperaturas alcanzadas durante la experiencia, tanto del ambiente como del suelo y la hojarasca, mediante termopares asociados a un datalogger (Omega OM-3000 Temperature Datalogger). La longitud de la llama fue medida mediante el uso de una cinta métrica, y se determinó la velocidad de propagación a través de la medición del tiempo de avance del fuego por unidad de área, con un cronómetro. Posteriormente, se empleó el método gravimétrico para determinar el contenido (porcentaje) de humedad en la hojarasca. Se determinó el contenido de C en muestras de hojarasca fresca y de residuos.



Figura 1. Vista aérea del área de estudio y bosque durante la quema

Resultados y Discusión

El comportamiento de una quema está influenciado por el tipo de material combustible por los factores ambientales así como por los propios parámetros físicos y químicos de la combustión (Johnson y Miyaniishi, 2001).

Comportamiento de la quema y de Factores Ambientales

Las temperaturas registradas durante el incendio para el ambiente, hojarasca y suelo sugieren que la quema fue, en general, eficiente, puesto que se alcanzaron valores suficientemente elevados para poder dañar la biota (Johnson y Miyaniishi, 2001).

Las eficiencias de quema y de combustión fueron menores para la quema de avance (mitad inferior) que para la de retroceso (mitad superior), cuyas características fueron menor intensidad en un tiempo de residencia mayor (Tabla 1, fig. 2). Dichos valores de eficiencia, pudieron estar conjuntamente influenciados por la exposición a diversos factores ambientales en cada sección del terreno, como temperatura y, especialmente, humedad, así como por las condiciones ambientales presentadas en los momentos del día en los que se efectuó cada tipo de quema.

Otros de los parámetros que pueden ser explicados mediante el tipo de quema son la velocidad de propagación y la longitud de la llama. La diferencia evidenciada en cuanto al tamaño de la llama, siendo mayor para la quema en avance, pudo deberse a variaciones en la incidencia del viento y su velocidad, cantidad y/o calidad del material de combustión, pendiente del terreno. Asimismo, la quema de avance presentó mayores valores de longitud de la llama, y puesto que ésta es un indicador de la intensidad, es posible colegir que fue más intensa que la quema de retroceso.

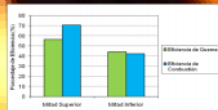


Figura 2. Porcentaje de Eficiencia, tanto de Quema como de Combustión, de las Mitades Superior e Inferior.

Tabla 1. Promedio de Peso Fresco y Seco, Porcentaje de Humedad, Proporción de Carbono y Peso de Carbono Orgánico en la Hojarasca perteneciente, correspondientemente, a las mitades superior e inferior. Asimismo se presenta la cantidad de Carbono orgánico volatilizado y la eficiencia de quema y combustión correspondiente para dichas mitades.

	X peso fresco (g)	X peso seco (g)	X humedad (%)	X carbono total (g)	X carbono orgánico (g)	Carbono orgánico volatilizado (g)	Carbono orgánico no volatilizado (g)	Carbono orgánico no volatilizado (%)	Carbono orgánico volatilizado (%)
Mitad superior	3827,6308	2764,5467	27,611993	27,611993	16,936559	367	4,68	1,69	16,57
Mitad inferior	5832,0282	1870,2942	68,281818	23,6662	48144,3671	2802	41,8	62,8	65,8

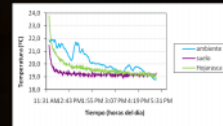


Figura 3. Temperaturas registradas (en °C) de Ambiente, Suelo y Hojarasca de la Mitad Superior en función del tiempo transcurrido en horas.

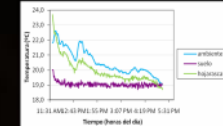


Figura 4. Temperaturas registradas (en °C) de Ambiente, Suelo y Hojarasca de la Mitad Inferior (Abajo) en función del tiempo transcurrido en horas.

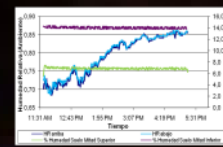


Figura 5. Humedad relativa del Ambiente y Porcentaje de Humedad del Suelo en función del tiempo transcurrido (horas del día).

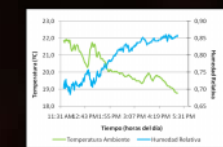


Figura 6. Temperatura y Humedad Relativa en función del Tiempo transcurrido (horas del día) en la Mitad Superior.

Las relaciones en las temperaturas de ambiente, suelo y hojarasca (fig. 3 y 4), así como las diferencias en la humedad del suelo, pueden deberse a una mayor exposición a los factores ambientales por parte de la mitad inferior, a razón de su cercanía con un cortafuego de mayores dimensiones, así como el efecto gravitacional de la pendiente (especialmente para el suelo).

Ahora bien, como la quema de retroceso en la mitad superior se efectuó a principios de la tarde y la de avance se inició, aproximadamente, con dos horas de diferencia, las variaciones en las condiciones ambientales durante ese lapso de tiempo pudieron haber afectado los resultados (fig. 3, 4, 5 y 6). Aunado a lo anterior, en la mitad inferior la humedad del suelo y el material orgánico colectado (hojarasca) fue mayor. Por tanto la energía y tiempo requerido para producir la misma eficiencia, es decir, volatilizar mayor cantidad de materia es mayor (Johnson y Miyaniishi, 2001).

Conclusiones

Las diferencias encontradas en la velocidad de propagación, longitud de la llama y la eficiencia de quema y de combustión, entre la quema de retroceso y la de avance, se deben a la acción del viento y la pendiente del terreno puesto que el viento se dirige hacia la zona más alta de la montaña y a la columna de convección establecida sobre las llamas.

La alta velocidad de propagación del fuego y la intensidad en la quema de avance, inducen a una menor liberación de C, en comparación con la quema de retroceso en la que hubo mayor tiempo de residencia del fuego. Gracias a esto y al pequeño porcentaje de humedad encontrado en la zona alta del terreno se obtuvo una mayor eficiencia en la quema de retroceso. Por último, se confirmó que las condiciones ambientales del terreno, el tipo de material combustible, y el tipo de quema realizada definen el comportamiento del fuego.

Bibliografía

Johnson, E. y K. Miyaniishi. 2001. Fires: Behavior and Ecological Effects. Academic Press, USA. X + 598 pp.

Created with



download the free trial online at nitropdf.com/professional