

EFECTO DE DIFERENTES INTENSIDADES DE ACLAREO EN LA HUMEDAD DEL SUELO DE UN BOSQUE SEMISECO DE ENCINO-PINO

Argelia E. Rascón Ramos¹, Gabriel Sosa Pérez^{2*}, Martín Martínez Salvador¹.

¹Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua, Periférico Francisco R. Almada Km. 1, Chihuahua, Chihuahua. C.P. 31453, México.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental "La Campana" Km. 33.3 Carretera Chihuahua-Ojinaga. Aldama, Chihuahua, México. CP. 32910 sosa.gabriel@inifap.gob.mx

INTRODUCCIÓN

La estructura del dosel juega un papel importante en los ecosistemas boscosos debido a la interceptación de la lluvia, la absorción de humedad para la transpiración y la sombra del suelo del bosque, lo que afecta el microclima del sub-dosel y el secado por evaporación del suelo. En consecuencia, la humedad del suelo puede verse afectada por prácticas silvícolas, incluido el aclareo. A pesar de los numerosos estudios en este tema, los resultados varían mucho con el clima, el tipo y la edad del bosque, el tipo y la profundidad del suelo, el tipo y la intensidad del aclareo y el tiempo transcurrido desde el aclareo. Por lo tanto, el objetivo general de este estudio fue analizar los cambios en la humedad del suelo de tres microcuencas con densidades arbóreas similares sujetas a diferentes intensidades de aclareo en un bosque semiseco de Chihuahua, México.

METODOLOGÍA

El área de estudio se ubica en el municipio de Namiquipa, Chihuahua. La temperatura media anual es de 14.8°C y la precipitación media anual es de 494 mm. El área está a una elevación de 2150 msnm y las especies arbóreas predominantes son: *Quercus hypoleucoides* A. Camus, *Quercus grisea* Liebm, y *Pinus engelmannii* Carriere. Se delimitaron tres pequeñas microcuencas con características similares de suelo y vegetación. Los límites de cada microcuenca se definieron por su parteaguas y las superficies fueron: 0.27, 0.20 y 0.19 hectáreas. El estudio incluyó dos períodos: antes del aclareo (2018) y después del aclareo (2019). El análisis se concentró en la época de lluvias de cada año (junio-octubre). El aclareo se realizó en enero de 2019 con 0% (control), 80% y 40% de intensidad para las microcuencas 1, 2 y 3, respectivamente. Las densidades de árboles restantes después del aclareo fueron 100%, 20% y 60% para las microcuencas 1, 2 y 3, respectivamente (Figura 1).

Se instalaron dos pluviómetros automatizados para medir la precipitación. El contenido volumétrico de agua del suelo (VWC) se midió con sensores en cada microcuenca a 20 cm de profundidad en dos escenarios: 1) debajo del dosel y 2) fuera del dosel. Los sensores se conectaron a una microestación WatchDog serie-1000, que registró VWC cada 30 min.

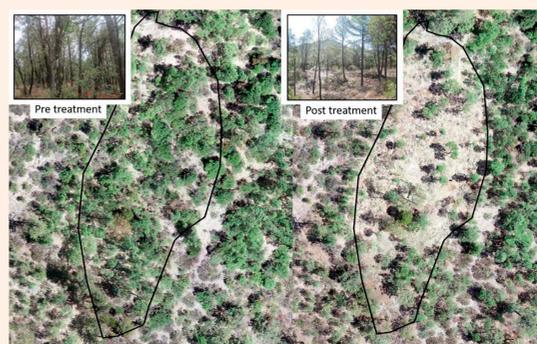


Figura 1. Imagen de la microcuenca con el aclareo del 80%, antes y después de la intervención.

Los registros de humedad del suelo se relacionaron con el tiempo de inicio y finalización de cada evento de precipitación para seleccionar el VWC máximo y promedio para cada evento de lluvia. Además, se calcularon los valores medios y máximos diarios, mensuales y de toda la temporada de lluvias. La diferencia antes y después del aclareo para cada microcuenca se analizó mediante muestras pareadas.

Los datos se analizaron utilizando el diseño Antes-Después-Control-Impacto (BACI). El análisis BACI se realizó entre las microcuencas 1 & 2; y 1 & 3.

RESULTADOS

La humedad del suelo antes del aclareo entre las microcuencas 1 y 2 fue similar, con una media de 9.3% y 9.2%, respectivamente. La humedad media del suelo en la microcuenca 3 fue un poco más baja con 7.2%. La diferencia relativamente pequeña con respecto a la microcuenca 3 fue más evidente durante los eventos de lluvias grandes (> 30 mm), mientras que la humedad del suelo durante los eventos de lluvias pequeñas (<10 mm) fue similar entre las tres áreas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Métricas de precipitación y contenido volumétrico de agua para tres eventos de lluvia grandes (>30 mm) y tres eventos de lluvia pequeños (<10 mm) antes del aclareo (2018).

Fecha	P (mm)	D (h)	I ₃₀ (mm h ⁻¹)	API (mm)	VWC (%)					
					Microcuenca 1		Microcuenca 2		Microcuenca 3	
					Max	Media	Max	Media	Max	Media
Eventos grandes										
Sep 26	59.3	6.6	49.8	72.0	44.3	28.4	43.1	24.5	49.2	16.9
Oct 4	36.8	5.1	29.0	73.8	43.1	23.1	41.4	20.4	44.9	10.2
Oct 23	34.2	7.3	26.9	45.5	43.1	25.3	-	-	41.4	10.0
Eventos pequeños										
Jun 29	4.8	2.5	4.8	18.7	2.1	1.7	2.4	2.2	2.8	2.5
Ago 4	10.5	9.2	9.8	26.2	27.5	6.6	13.6	5.0	24.9	7.2
Ago 9	6.7	10.4	2.1	34.8	7.9	5.8	11.9	8.5	6.9	7.1

P=Precipitación; D= Duración; I₃₀: Intensidad de lluvia en 30 minutos; API: Índice de antecedente de precipitación; VWC: Contenido volumétrico de agua.

En 2019 la humedad del suelo en la microcuenca 1 (0% de aclareo) tuvo la misma tendencia que en 2018, con la misma media de 9.3%. Por el contrario, en las microcuencas 2 y 3 fue mayor con una media de 14.1% y 10.1%, respectivamente. Estos valores representaron un aumento de la humedad del suelo del 53% para las microcuencas 2 (80% de aclareo) y del 40% para las microcuencas 3 (40% de aclareo).

La diferencia en la humedad del suelo después del aclareo se produjo principalmente por pequeños eventos de lluvia. Durante los eventos de lluvia pequeños (<10 mm), el aumento de la humedad del suelo en las microcuencas 2 y 3 fue mayor, en comparación con la microcuenca 1 (Cuadro 2). Sin embargo, el aumento de la humedad del suelo durante eventos grandes (> 30 mm) fue de la misma magnitud para las tres microcuencas.

Cuadro 2. Métricas de precipitación y contenido volumétrico de agua para tres eventos de lluvia grandes (> 30 mm) y tres eventos de lluvia pequeños (<10 mm) después del aclareo (2019).

Fecha	P (mm)	D (h)	I ₃₀ (mm h ⁻¹)	API (mm)	VWC (%)					
					Microcuenca 1		Microcuenca 2		Microcuenca 3	
					Max	Avg	Max	Avg	Max	Avg
Eventos grandes										
Jul 4	36.6	10.9	40.9	49.5	45.5	27.6	36.6	27.0	50.6	15.8
Ago 20	38.7	8.8	37.2	67.5	47.9	22.3	37.8	26.2	49.2	11.1
Sep 30	31.5	15.7	11.7	48.5	38.4	23.2	35.5	28.3	27.5	14.1
Eventos pequeños										
Jul 18	10.5	1.6	17.8	35.3	29.7	13.9	37.2	28.4	48.5	18.1
Ago 28	6.5	0.6	12.5	59.9	8.6	7.9	24.4	24.0	20.5	15.4
Sep 07	7.4	3.4	5.9	41.4	13.6	8.7	23.1	18.8	18.3	9.2

P=Precipitación; D= Duración; I₃₀: Intensidad de lluvia en 30 minutos; API: Índice de antecedente de precipitación; VWC: Contenido volumétrico de agua.

No hubo diferencias significativas en el antes y el después para la microcuenca 1 (0% de aclareo), ya sea debajo o entre el dosel. En contraste, la microcuenca 2 (80% de aclareo) tuvo diferencias significativas en el antes-después en ambos escenarios de dosel, al igual que la microcuenca 3 (40% de aclareo), excepto por los valores máximos fuera del dosel en la cuenca 3.

CONCLUSIONES

La humedad del suelo fue baja y relativamente similar en 2018 (8.5%). Solo los grandes eventos de lluvia (> 30 mm) aumentaron significativamente la humedad (29% -52%). La humedad del suelo fue mayor y significativamente diferente entre las microcuencas después del aclareo (2019). La diferencia antes-después no fue significativa para el testigo, mientras que el 40% y 80% del aclareo aumentó la humedad del suelo en un 40% y 53%, respectivamente. Este aumento se notó principalmente durante los eventos de lluvias pequeñas (<10 mm), mientras que no se apreció una diferencia durante los eventos grandes.