

Tilo G. Domínguez-Gómez¹, Sarely Vicente Juan¹, Edgar G. Velásquez-Ortíz¹, Edgar S. Córdoba-Delgado¹, Israel Cantú Silva², María I. Yáñez-Díaz², Francisco Javier Hernández¹, José Guadalupe Colín¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de El Salto, División de Estudios de Posgrado e Investigación. Calle Tecnológico 101, Col. La Forestal. C.P. 34942, El Salto, Durango, México; ²Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Forestales, Carr. Nac. No. 85, km 145, 67700. Linares, Nuevo León, México.
E-mail: Gustavo_dguez@hotmail.com

Introducción

Béjar-Pulido *et al.* (2018) mencionan que el agua que es depositada sobre la cubierta vegetal enriquece a la materia orgánica con los elementos minerales que son exudados de las hojas y del fuste del árbol y las partículas atmosféricas que son arrastradas por el agua y depositadas en el suelo, generando condiciones más favorables para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Los principales componentes del proceso de redistribución de las precipitaciones incidentes son: a) precipitación directa, b) escurrimiento fustal y c) evaporación y absorción de agua por las plantas. La precipitación directa alcanza el suelo a través del goteo de hojas y ramas o al caer directamente al suelo en los claros (Iroume y Huber, 2000).

Objetivo

Estimar la proporción de la precipitación directa, el escurrimiento fustal y la precipitación interceptada de la precipitación incidente, así como el pH y conductividad eléctrica de la precipitación incidente en rodales de *Pinus engelmannii* Carr y *Quercus rugosa* Née del ejido Adolfo Ruiz Cortines.

Materiales y Métodos

Área de estudio: Ejido Adolfo Ruiz Cortines, Pueblo Nuevo, Durango.

Ubicación: 23° 44' 08" N,
105° 17' 52" O

Suelo: Litosol, Regosol, Cambisol.

Altitud: 2517 msnm.

Precipitación: 800-1200 mm.

Clima: templado subhúmedo
semifrío Subhúmedo.

Metodología: Parcela de 2500 m²

Periodo experimental: 05 mayo-2018-07 diciembre-2018.

Precipitación incidente y directa : canaletas en forma de U de PVC (0.1 m de ancho x 1 m de largo). Conectadas por medio de mangueras a recipientes de 20 litros, instaladas a 1.3 m de altura con respecto al suelo (Yáñez, 2011). La precipitación directa se colectó en ocho canaletas similares a las descritas anteriormente (cuatro por especies), ubicadas debajo del dosel de cada árbol.

Escurrimiento fustal: fue colectada en botes de 20 litros mediante mangueras de plástico de 3 pulgadas de diámetro y 3 metros de largo con perforaciones a intervalos de 2.5 a 3 cm, fijadas al fuste con clavos a una altura de 1 m en forma de espiral al tronco.

Pluviolavado: se determinó la conductividad eléctrica y el pH de muestras colectadas de la precipitación directa, precipitación incidente y escurrimiento fustal con el potenciómetro-conductímetro marca Consort Multi-Parameter Analyser Modelo C3010.

Análisis estadísticos

Las variables estudiadas se sometieron a un análisis estadístico mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis con el fin de detectar diferencias significativas en las variables Cuadro 1. Los datos fueron analizados mediante el paquete estadístico para las Ciencias Sociales, SPSS versión 22 (International Business Machines [IBM], 2013).

Resultados y Discusión

Precipitación incidente: Se registraron cantidades de lluvias, en un intervalo de 7.70 mm a 94.78 mm. En la Figura 1. Se observa la precipitación incidente. Durante los ocho meses de estudio se registraron 30 eventos de lluvia acumulando 856.25 mm de precipitación. En la Figura 2. Se observa los meses de eventos de lluvia.

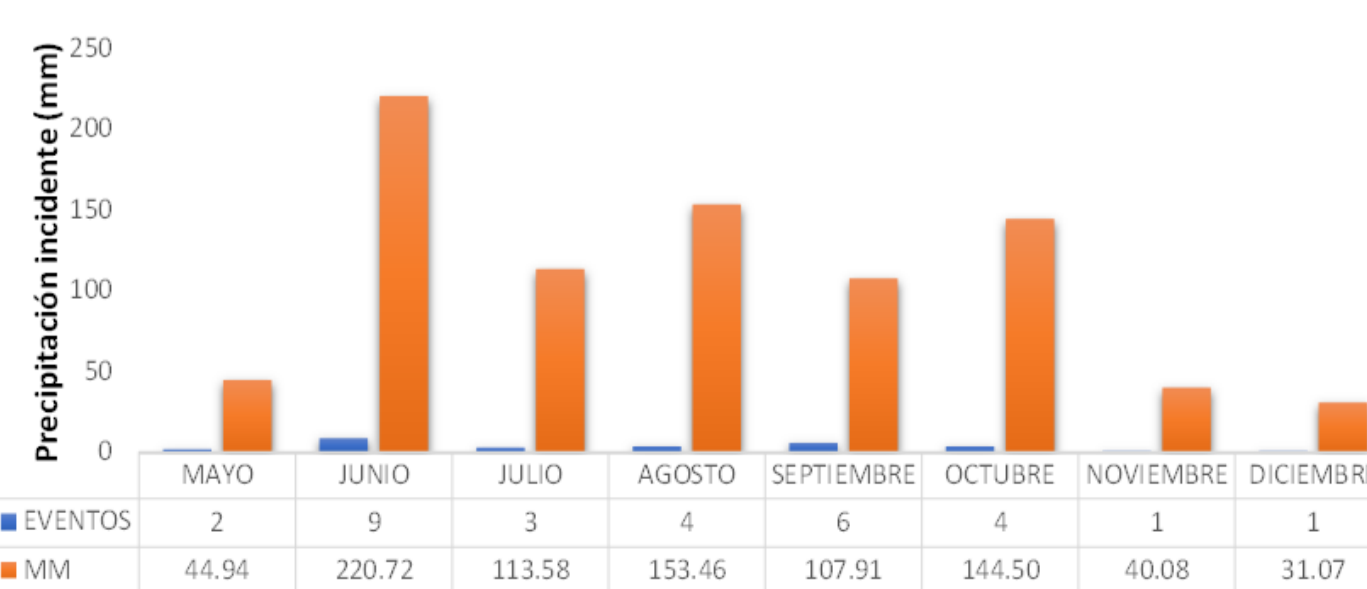
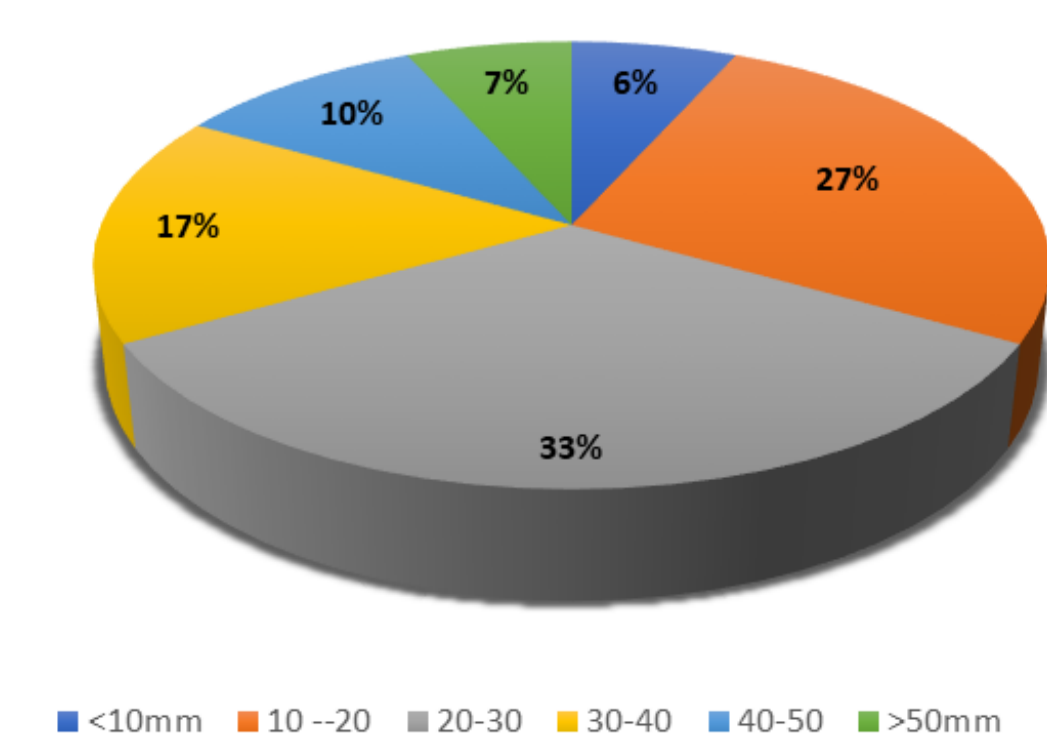


Figura 1. Precipitación incidente.

Figura 2. Distribución de precipitación incidente.

Cuadro 1. Valores de la prueba de Kruskal-Wallis de pH y C.E para *P. engelmannii* y *Q. rugosa* en los 30 eventos de la precipitación incidente, precipitación directa y escurrimiento fustal.

Eventos	Fecha de evento	<i>Pinus engelmannii</i>		<i>Quercus rugosa</i>					
		pH	CE	pH	CE				
1	10-may-18	9.486	0.007	4.485	0.087	5.692	0.058	5.692	0.058
2	31-may-18	9.846	0.007	8.000	0.018	9.846	0.007	7.385	0.025
3	08-jun-18	8.800	0.012	4.962	0.084	9.881	0.007	7.423	0.024
4	10-jun-18	9.846	0.007	9.846	0.007	9.269	0.010	9.269	0.010
5	13-jun-18	9.915	0.007	9.846	0.007	7.758	0.021	9.846	0.007
6	17-jun-18	9.881	0.007	7.538	0.023	8.800	0.012	9.269	0.010
7	19-jun-18	8.000	0.018	8.769	0.012	8.846	0.007	9.846	0.007
8	22-jun-18	8.000	0.018	6.615	0.037	6.038	0.049	8.769	0.012
9	27-jun-18	9.846	0.007	9.269	0.010	6.500	0.039	9.846	0.007
10	29-jun-18	9.582	0.008	9.846	0.007	6.500	0.039	9.846	0.007
11	30-jun-18	9.269	0.010	7.731	0.021	5.692	0.058	4.500	0.105
12	08-jul-18	8.346	0.015	8.115	0.017	5.915	0.052	9.269	0.010
13	21-jul-18	9.269	0.010	6.500	0.039	7.385	0.025	8.000	0.018
14	30-jul-18	8.800	0.012	7.538	0.023	6.000	0.050	9.269	0.010
15	12-ago-18	8.346	0.015	4.962	0.084	6.962	0.031	7.538	0.023
16	19-ago-18	9.269	0.010	7.731	0.021	7.385	0.025	9.881	0.007
17	20-ago-18	8.769	0.012	9.846	0.007	6.500	0.039	9.846	0.007
18	27-ago-18	7.654	0.022	4.769	0.092	8.000	0.018	9.846	0.018
19	02-sep-18	9.846	0.007	9.269	0.010	2.923	0.232	8.346	0.015
20	11-sep-18	8.654	0.013	9.269	0.010	9.881	0.007	9.846	0.007
21	16-sep-18	9.881	0.007	9.846	0.007	2.192	0.334	9.846	0.007
22	25-sep-18	1.192	0.551	7.538	0.023	3.731	0.155	8.769	0.012
23	28-sep-18	9.846	0.007	9.269	0.010	7.423	0.024	9.269	0.010
24	30-sep-18	8.769	0.012	7.423	0.024	7.845	0.020	8.769	0.012
25	05-oct-18	8.346	0.015	4.154	0.125	5.336	0.069	5.654	0.059
26	07-oct-18	3.962	0.138	9.269	0.010	5.346	0.069	8.000	0.018
27	17-oct-18	8.346	0.015	7.538	0.023	0.154	0.926	9.269	0.010
28	22-oct-18	9.269	0.010	8.346	0.015	1.423	0.491	2.923	0.232
29	28-nov-18	9.269	0.010	8.346	0.015	9.881	0.007	8.346	0.015
30	07-dic-18	8.000	0.018	7.538	0.023	9.881	0.007	8.769	0.012

Precipitación directa

El promedio de la precipitación directa de ambas especies fue igual a 77.5 %. Los análisis de regresión lineal (r²) mostraron coeficientes de determinación para *P. engelmannii* y *Q. rugosa* iguales a 0.836 y 0.895, respectivamente.

Escurrimiento fustal

Considerando la precipitación total, el escurrimiento fustal promedio de ambas especies fue de 0.28 %. Los coeficientes de determinación (r²) obtenidos para este componente fueron de 0.6513 para *P. engelmannii* y 0.1094 para *Q. rugosa*.

Precipitación neta

La precipitación neta promedio de ambas especies fue igual a 80 %. Esta se encuentra significativamente correlacionada con la precipitación incidente con coeficientes de determinación (r²) estimados en *P. engelmannii* y *Q. rugosa* iguales a 0.8583 y 0.9515, respectivamente.

Pérdidas por interceptación

Las pérdidas por interceptación promedio para ambas especies fue igual a 22 %. La relación entre la precipitación incidente y la pérdida por interceptación indica que solo en *P. engelmannii* fue significativa. Los coeficientes de determinación (r²) estimados fueron iguales a 0.6617 y 0.1996 en *P. engelmannii* y *Q. rugosa*, respectivamente.

Pluviolavado

El pluviolavado presentó valores de pH de 5.42 para la precipitación incidente 5.95, mientras que en la precipitación directa el valor fue de 5.55, en cambio para el escurrimiento fustal el valor fue de 6.79, la CE, presentó valores de 27.17 $\mu\text{S cm}^{-1}$ para la precipitación incidente, 117.35 $\mu\text{S cm}^{-1}$ para la precipitación directa y el escurrimiento fustal un valor de 127.65 $\mu\text{S cm}^{-1}$, para ambas especies respectivamente.

Conclusión

La estructura de la cubierta vegetal, la conformación de los árboles y el tipo de precipitación influye en la cantidad de la precipitación que llega al suelo.

Referencias

- International Business Machines (IBM). (2013). IBM SPSS Statistics for Windows, version 22.0. Armonk, NY, USA: IBM Corp.
- Iroume, A., y Huber, A. (2000). Intercepción de las lluvias por la cubierta de bosques y efecto en los caudales de crecida en una cuenca experimental en malakahuello, IX región, Chile. *Bosque*, 21(1): 45-56.
- Ordoñez, G.J.J. (2011). *Contribuyendo al desarrollo de una Cultura del Agua y la Gestión Integral del Recurso Hídrico*. Lima, Perú: Sociedad Geográfica de Lima.
- Yáñez, D. M.I. (2011). *Redistribución de la precipitación en tres especies nativas y una plantación de Eucalyptus camaldulensis, en Linares, Nuevo León, México* (tesis profesional). Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Ciencias Forestales, Linares, Nuevo León, México.