

# Caída de hojarasca y aporte de nutrientes en tres comunidades vegetales en el noreste de México.

Naime Yarizeth Ruiz-Rivera<sup>1</sup>, Humberto González-Rodríguez<sup>2\*</sup>, Juan Manuel López-Hernández<sup>3</sup>, José de Jesús Graciano-Luna<sup>1</sup>, Santiago Solís-González<sup>1</sup>, Isaac Rodríguez-Reta<sup>1</sup>, Diana Eloísa Torres Alvarado<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de El Salto, Pueblo Nuevo, El Salto, Durango, México.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México

<sup>3</sup>Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí, México.



## Introducción

La hojarasca al acumularse como mantillo en el suelo tiene distintos propósitos, siendo el principal medio que existe para la transferencia de nutrientes de las partes aéreas de las plantas hacia el suelo a través del ciclo de descomposición de materia orgánica, los nutrientes juegan un papel importante en los procesos y funciones biológicas de la planta, en la investigación se analizó la caída de hojarasca y aporte de nutrientes en tres comunidades al noreste de México, en donde se cuantificó de manera mensual la fluctuación del depósito de hojarasca, contenido y depósito de macro (Ca, K, Mg y P) y micro - nutrientes (Cu, Fe, Mn y Zn), así como el uso eficiente de macro - nutrientes (UEN).

## Materiales y métodos

### Área de estudio

Se encuentra ubicada en el Campus Ecológico "Bosque Escuela" de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en el municipio de Iturbide, Nuevo León (Figura 1).

### Vegetación (bosque mixto pino - encino)

1. *Pinus pseudostrubus*
2. *Quercus canbyi*
3. *Quercus polymorpha*

### Variables ambientales

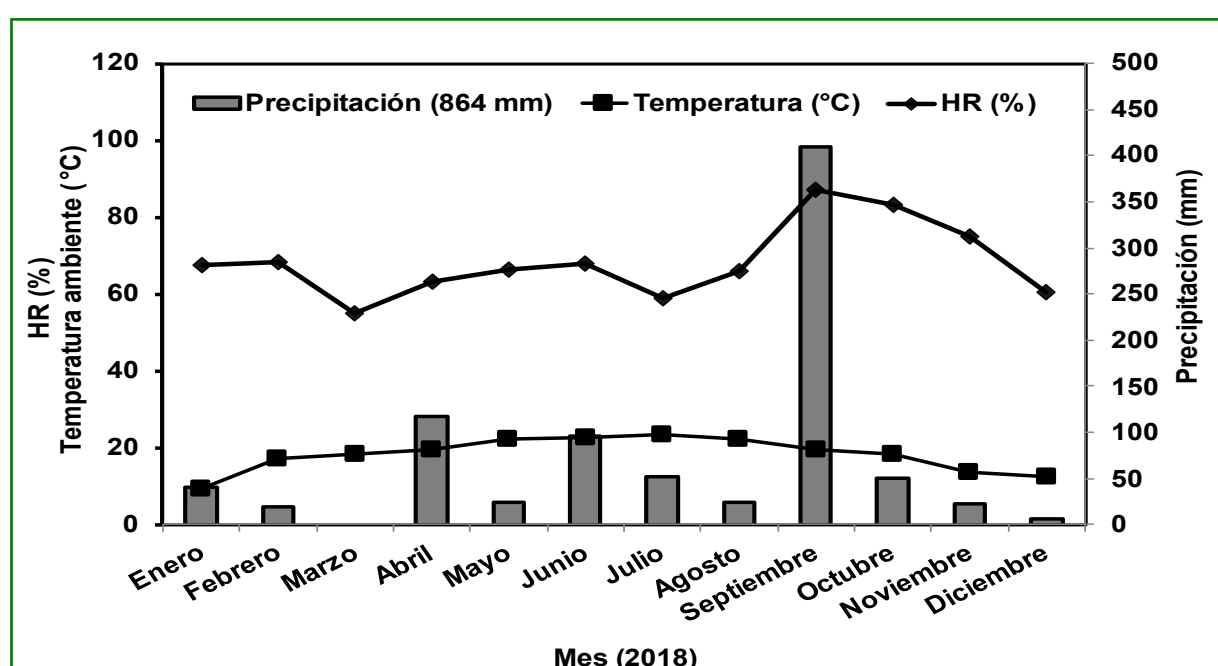


Figura 2. Temperatura media mensual (°C), Humedad Relativa (%) y precipitación mensual (mm) registrada en el sitio de estudio.

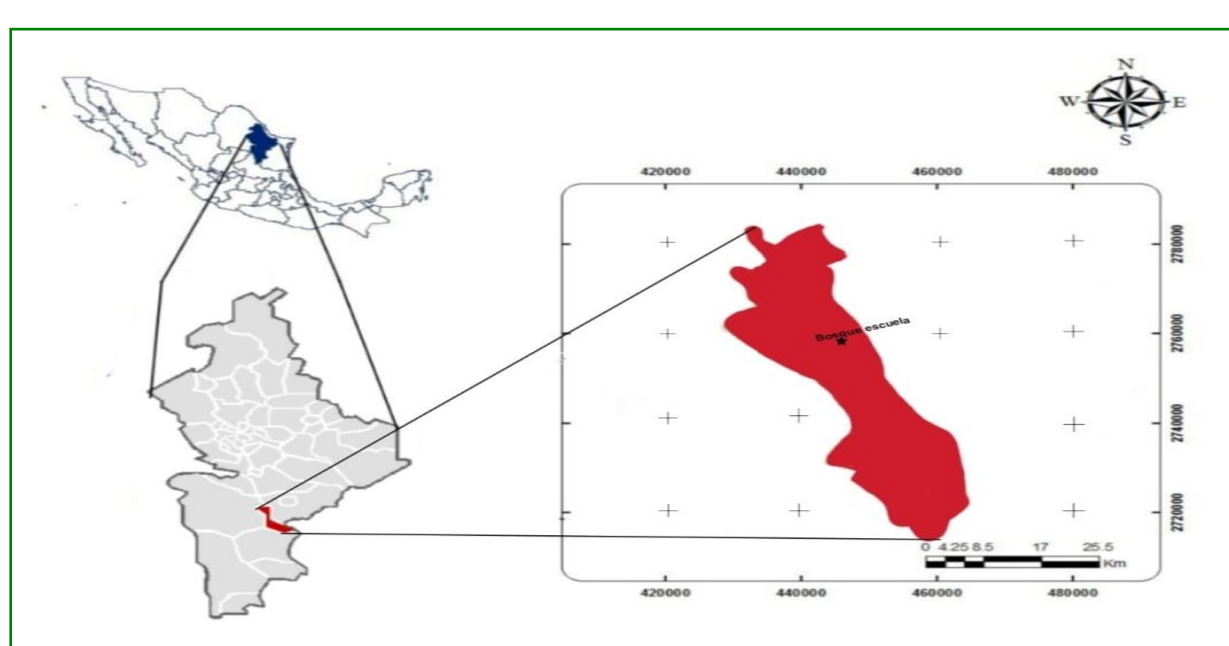


Figura 1. Localización de los sitios de estudio.

### Técnicas de la realización

#### Muestreo de la caída de hojarasca y frecuencia de recolecta.

- Una parcela por sitio 2500m<sup>2</sup>
- 10 recolectores por parcela.
- Las muestras se recolectaron durante 12 meses en intervalos de 15 días en bolsas de papel etiquetadas con el lugar, fecha y número de colector.

#### Preparación de muestras

- La muestra recolectada fue llevado al Laboratorio de Química en la Facultad de Ciencias Forestales de la UANL para ser secada, pesada y molida.
- Después fue conservada en bolsas de plástico tipo Ziploc para los siguientes procesos.

#### Análisis Estadístico

-Los datos del depósito de la hojarasca, el contenido y depósito de nutrientes en la hojarasca, fueron sometidos a prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (Ott y Longnecker, 1993).

#### Determinación de macro y micronutrientes.

-Se realizó de acuerdo a técnicas analíticas de digestión descritas en AOAC (Asociación de Químicos Agrícolas Oficiales, 1997).

## Resultados y Discusión

### Depósito anual de la hojarasca y nutrientes vía hojarasca.

**Cuadro 1.** Depósito anual de la hojarasca, macronutriente, micronutrientes y uso eficiente de macronutrientes (UEN). El valor de P prueba de Kruskal-Wallis para detectar diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) se muestran en negritas.

Depósito Anual	Sitios de Estudio			Estadístico	
	Pino	Encino	Pino-Encino	c <sup>2</sup>	P
Hojarasca (kg ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> )	4833.5	5132.5	5068.7	0.095	0.953
Macro-nutrientes (kg ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> )					
Ca	49.3	134.9	92.8	19.141	<b>&lt;0.001</b>
Mg	4.2	5.5	5.9	9.267	<b>0.010</b>
K	9.3	21.3	15.3	20.085	<b>&lt;0.001</b>
P	1.6	3.0	2.3	17.001	<b>&lt;0.001</b>
Total	64.4	164.6	116.2		
Micro-nutrientes (g ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> )					
Cu	7.8	25.5	12.9	22.578	<b>&lt;0.001</b>
Mn	50.3	682.6	430.4	21.236	<b>&lt;0.001</b>
Fe	560.3	566.9	584.2	0.080	0.961
Zn	84.4	76.0	88.6	1.644	0.440
Total	702.7	1350.9	1116.1		
Uso Eficiente de Nutrientes (UEN)					
Ca	98.0	38.0	54.6	19.812	<b>&lt;0.001</b>
Mg	1150.8	933.1	859.1	15.538	<b>&lt;0.001</b>
K	519.7	242.0	331.2	23.554	<b>&lt;0.001</b>
P	3020.6	1769.8	2203.7	21.850	<b>&lt;0.001</b>
Total	4789.2	2983.1	3448.7		

Cabe mencionar que primero se analizaron los datos de forma mensual, para así poder obtener los resultados de forma anual como se muestra en el **cuadro 1**.

Esta variación entre los sitios de estudio en cuanto a la producción de hojarasca, se debe principalmente, a la edad del rodal, cobertura vegetal, la estructura del rodal, pendiente del terreno, exposición solar y disponibilidad de agua, (Zhou et al., 2016; You et al., 2017).

Los valores de los macro y micro nutrientes están dentro del rango a lo reportado por Rodríguez, (2010); González et al, (2018) para bosques mixtos de Pino - Encino.

Del mismo modo, los resultados los macro y micro nutrientes fueron inferiores a lo reportado por Zhu et al. (2016) para bosque tropical secundario y superiores para bosque tropical montano (Paudel et al., 2015).

Resultados similares fueron reportadas para el uso eficiente de nutrientes (UEN), en diferentes ecosistemas forestales (González et al., 2018; Contreras, 2018). Por lo que, se sugiere que este nutriente está disponible a muy bajos niveles en la solución del suelo o bien, es fácilmente retranslocado a otra estructura de la planta (Dent et al., 2006).

## Conclusión

Los resultados de este estudio nos indican la importancia que tiene la producción de hojarasca en los ecosistemas, ya que por medio de la hojarasca se regenera el suelo, se evita la erosión, se mejoran las propiedades físicas y químicas del suelo y se mantiene la fertilidad del mismo, contribuyendo de forma notable, por otra parte, a la regeneración de la planta, desarrollo de la raíz, al igual sirve como hábitat y alimento para la fauna, y lo más importante para mejoramiento de los ecosistemas.

## Referencias

- AOAC. (1997). *Official Methods of Analysis (16th Ed.)*. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. (1): 16-97.
- Contreras - Guajardo, N. L. (2018). *Deposición de hojarasca y nutrientes, en tres sitios del Noreste de México. (Tesis de Licenciatura)*. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, Nuevo León, México. 61p.
- Dent, D. H., Bagchi, R., Robinson, D., Majalap-Lee, N., & Burslem, D. F. (2006). Nutrient fluxes via litterfall and leaf litter decomposition vary across a gradient of soil nutrient supply in a lowland tropical rain forest. *Plant and Soil*. 288(1-2): 197-215.
- González, R. H., Ramírez, L. R. G., Cantú, S. I., Gómez, M. M. V., Estrada, C. E., & Arévalo, J. R. (2018). Deposition of litter and nutrients in leaves and twigs in different plant communities of northeastern Mexico. *Journal of forestry research*. 29(5): 1307-1314.
- Ott, L., & Longnecker, M.T. (1993). *An introduction to statistical methods and data analysis. 2nd Edn. Duxbury Press*. 775 p.
- Paudel, E., Dossa, G. G., Xu, J., & Harrison, R. D. (2015). Litterfall and nutrient return along a disturbance gradient in a tropical montane forest. *Ecology and Management*, (353): 97-106.
- Rodríguez, E. E.J. (2010). *Producción de hojarasca y retorno potencial de nutrimentos, vía hojas en diferentes tipos de vegetación, Noreste de México. (Tesis de Licenciatura)*. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, Nuevo León, México. 60p.
- You, C., Wu, F., Yang, W., Tan, B., Yue, K., & Ni, X. (2017). The National Key Forestry Ecology Project has changed the zonal pattern of forest litter production in China. *Forest ecology and management*. (399): 37-46.

