



DEPÓSITO DE HOJARASCA Y RETORNO DE NUTRIENTES EN TRES SITIOS EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN, MÉXICO.



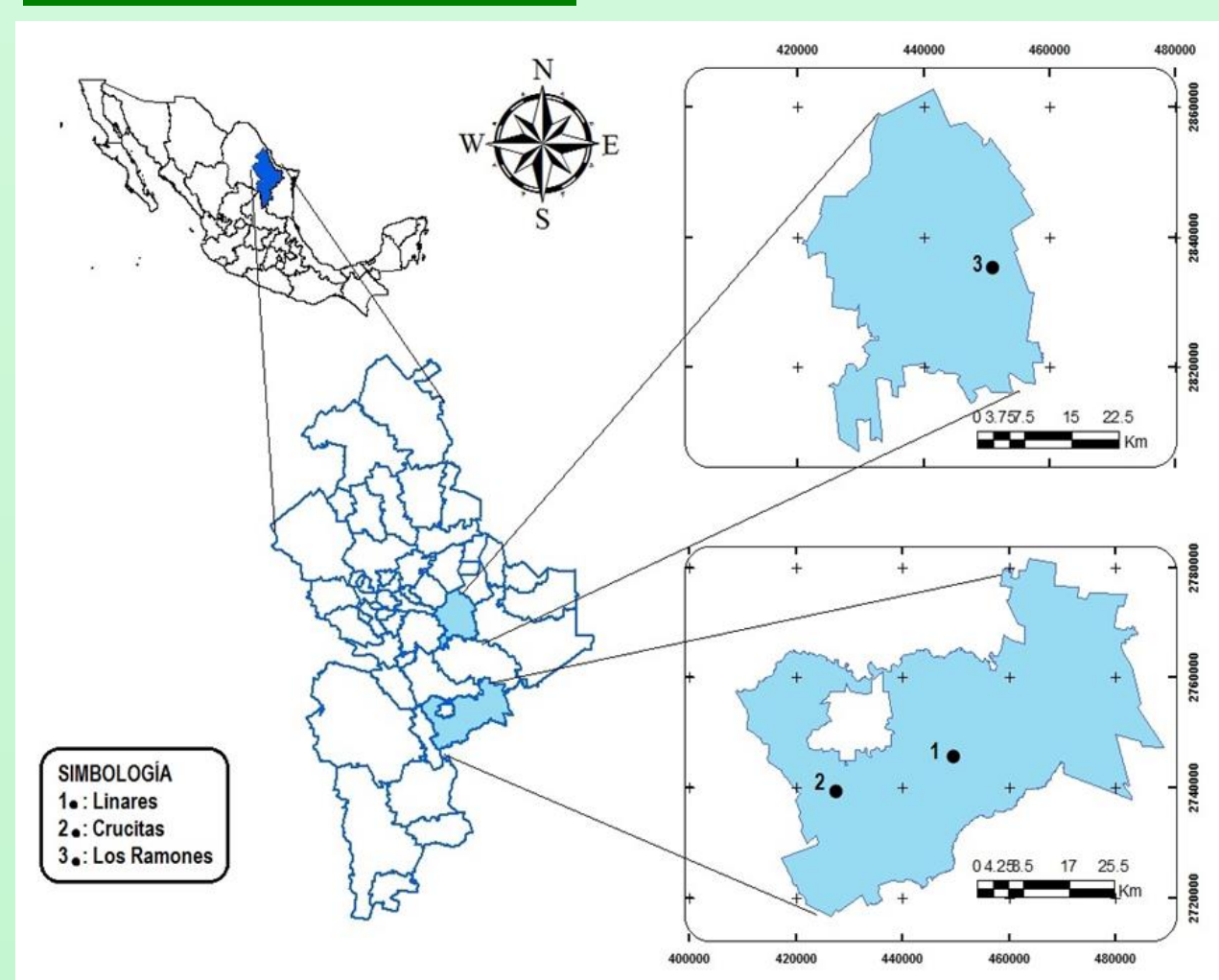
Diana Eloísa Torres-Alvarado¹, Humberto González-Rodríguez²,
Juan Manuel López-Hernández^{3*}, Tilo Gustavo Domínguez-Gómez¹,
José de Jesús Graciano-Luna¹, Santiago Solís-González¹, Naime Yarizeth Ruíz-Rivera¹
Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Forestales
Instituto Tecnológico de El Salto.
e-mail: juan.manuel.lopez@uaslp.mx

Introducción

Una de las características propias de la mayor parte de los ecosistemas forestales es el desarrollo de una cubierta orgánica que resulta del retorno periódico, a través de la caída de restos orgánicos, citados bajo el nombre de hojarasca. La caída de hojarasca es uno de los principales procesos que determinan el ciclo de nutrientes y representa la principal fuente de nutrientes disponible que se incorporan al suelo en los ecosistemas forestales. No obstante, para que los nutrientes puedan ser liberados de la hojarasca al suelo, es necesario que ocurra una serie de procesos de descomposición y mineralización. Además de tener uno de los papeles más importantes en la conservación de la productividad de los ecosistemas, pues influye directamente en la transferencia de la materia orgánica, carbono, nitrógeno, fósforo y otros nutrientes de la vegetación que se incorporan al suelo.

Materiales y Métodos

Sitios de Estudio



Cuadro 1. Sitios, altitud y vegetación de los sitios de estudio.

Sitio	Altitud (msnm)	Vegetación
1.- Linares.	370	·Matorral Espinoso
2.- Crucitas.	550	·Bosque de Pino-Encino
3.- Los Ramones.	200	·Matorral Espinoso

Figura 1. Localización de los sitios de estudio.

Variables ambientales

Las variables ambientales tales como temperatura del ambiente (°C) y humedad relativa (%) fueron obtenidos (base horaria) en cada sitio de estudio. La cantidad diaria de precipitación pluvial (mm) que se registró durante el periodo experimental fue cuantificada en cada sitio de estudio.

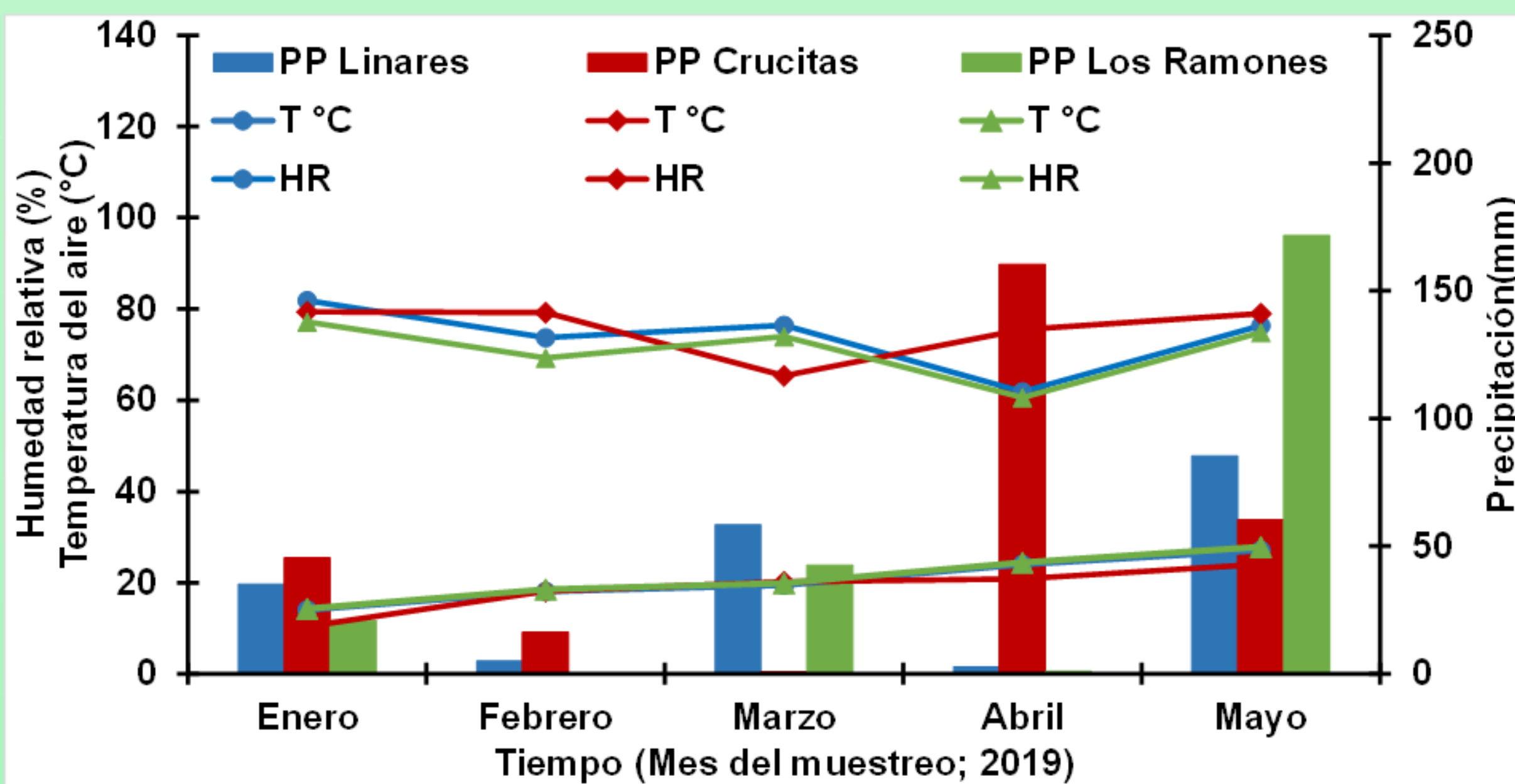


Figura 2. Condiciones ambientales prevalecientes durante el periodo de estudio.

Frecuencia de Muestras

En cada sitio se establecieron diez colectores de hojarasca (1.0 m²) distribuidas en forma aleatoria en cada parcela de los sitios (2,500 m²). La recolecta de hojarasca se realizó durante un periodo de cinco meses, de 15 de enero del 2019 y se concluyó el 30 de mayo del 2019.

Producción de Hojarasca

El material depositado de manera natural en los colectores de hojarasca de los tres sitios, fue llevado al Laboratorio, para posteriormente secarlo en una estufa a 70°C durante 72 h, hasta obtener peso constante, para cuantificar el peso seco (g m⁻²) depositado. A través de la sumatoria de todos los muestreos realizados, por repetición, mes y sitio de estudio, se determinó el depósito total (kg ha⁻¹), estos valores fueron extrapolados de forma anual (kg ha⁻¹ año⁻¹).



Determinación de marco y micronutrientes

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

Análisis Estadísticos

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

Resultados y discusión

Cuadro 2. análisis de varianza para detectar diferencias significativas entre los sitios de estudio.

Mes	Estadístico	Hojarasca
Enero	χ^2	5.205
	Valor P	0.074
Febrero	χ^2	15.425
	Valor P	<0.001
Marzo	χ^2	8.689
	Valor P	0.013
Abril	χ^2	13.262
	Valor P	0.001
Mayo	χ^2	8.834
	Valor P	0.012

Cuadro 3. Depósito anual de la (kg ha⁻¹ 0.5año⁻¹), macro- (Ca, K, Mg y P; kg ha⁻¹ 0.5año⁻¹) y micronutrientes (Cu, Fe, Mn y hojarascaZn; g ha⁻¹ 0.5año⁻¹) y uso eficiente de macronutrientes (UEN) en la hojarasca por sitio de estudio.

Depósito	Sitios de Estudio			Estadístico	
	Linares	Crucitas	Los Ramones	χ^2	P
Hojarasca	2911.5	4308.9	1759.4	13.657	0.001
Macronutrientes					
Ca	136.7	180.4	50.0	19.868	<0.001
Mg	10.7	14.3	8.0	9.061	0.011
K	29.3	30.4	31.4	4.250	0.119
P	1.7	3.5	1.4	14.686	0.001
Total	178.4	228.6	90.8		
Micronutrientes					
Cu	18.5	22.4	8.3	13.783	0.001
Mn	115.6	155.1	76.9	7.017	0.030
Fe	329.9	501.3	286.4	7.280	0.026
Zn	48.3	66.9	33.4	11.853	0.003
Total	512.3	745.7	405.0		
Uso Eficiente de Nutrientes (UEN)					
Ca	21.3	23.9	35.1	8.093	0.017
Mg	272.1	301.3	219.9	0.545	0.762
K	99.4	141.7	56.0	2.655	0.265
P	1,712.6	1,231.1	1,256.7	12.212	0.002
Total	2105.4	1698.0	1567.7		

Es preciso destacar que los datos fueron analizados de manera mensual, el depósito de cada elemento, en una base anual, se calculó mediante la sumatoria de cada mes por repetición, expresándose kg ha⁻¹ 0.5años⁻¹ y g ha⁻¹ 0.5años⁻¹ para macro y micro-nutrientes, respectivamente.

El orden del depósito de la hojarasca se presentó de la siguiente manera: Crucitas > Linares > Los Ramones. Las cantidades encontradas en este trabajo son similares a las reportadas por López-Hernández *et al.*, (2015), González-Rodríguez *et al.*, (2018) y Contreras-Guajardo (2019). Sin embargo, son superiores a las reportadas para matorral desértico micrófilo (González-Rodríguez *et al.*, 2013).

El orden en el depósito de los macronutrientes en este estudio es consistente con los resultados reportados para varios ecosistemas forestales donde se ha encontrado que la abundancia relativa de nutrientes es Ca > K > Mg > P (Rodríguez-Hernández, 2010, Rodríguez-Balboa, 2014, López-Hernández *et al.*, 2015, González-Rodríguez *et al.*, 2018).

En el presente estudio, el uso eficiente de los nutrientes (UEN) fue significativamente mayor en el sitio de Linares, se puede mencionar que las especies de este sitio, podrían ser más eficientes en los procesos de translocación de nutrientes en comparación con las especies de los otros dos sitios (Cuadro 3) y esto se puede deber, en parte, a la baja disponibilidad presente en el suelo.

El comportamiento de las fluctuaciones estacionales en la producción de hojarasca en el sitio de Crucitas podría estar influenciada posiblemente a procesos y factores biológicos y climáticos, aunque también son relevantes la topografía, condiciones edáficas, especie vegetal, edad y densidad de la comunidad vegetal, lo cual pudo haber aumentado la cantidad de hojarasca producida bajo la cubierta forestal (Prause, De Caram, & Angeloni, 2003).

Conclusiones

Los resultados muestran la importancia que tiene la producción de hojarasca y aportación de nutrientes vía hojarasca en estas comunidades vegetales, ya que esta tiene un papel muy importante en la manutención de la productividad de los ecosistemas, pues influye directamente en la transferencia de los nutrientes que son indispensables para la planta; por lo que se sugiere continuar con este tipo de estudios, pues son de gran importancia en el mejoramiento y conservación de los recursos naturales así como también el desarrollo que la materia orgánica aporta al desarrollo del suelo.

Referencias

- Contreras, Guajardo, N.L. (2018). Deposition of hojarasca and nutrients, in tres sitios del Noreste de México. (tesis de licenciatura). Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, Nuevo León, México.
- González, Rodríguez, H., Ramírez, Lozano, R.G., Cantú, Silva, I., Gómez, Meza, M. V., Estrada, Castillón, 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.
- González, Rodríguez, H., Ramírez, Lozano, R.G., Cantú, Silva, I., Gómez, Meza, M. V., Estrada, Castillón, 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.
- López-Hernández, J.M., González-Rodríguez, H., Ramírez Lozano, R.G., del Valle Arango, J.I., Cantú Silva, I., Pando Moreno, M., Estrada Castillón, A.E. y Gómez Meza, M.V. (2015). Producción de hojarasca y depósito potencial de nutrientes de las hojas en el Matorral Espinoso Tamauilpeco. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 6(30): 74-89.
- Pérez, M., Arredondo, M.J.T., Huber, S.E., & Vargas, H.J.J. (2009). Production and quality of senesced and green litterfall in a pine-oak forest in central-northwest Mexico. *Forest Ecology and Management*, 258: 1307-1315. doi: 10.1016/j.foreco.2009.06.031
- Prause, J., De Caram, G.A., & Angeloni, P.N. (2003). Variación mensual en el aporte de hojas de cuatro especies forestales nativas del Parque Chaqueño Húmedo (Argentina). *Quebracho-Revista de Ciencias Forestales*, (10): 39-45.
- Rodríguez Balboa, P.C. (2014). Deposition of hojarasca and nutrients via hojas, in tres sitios del Noreste de México. (tesis de Licenciatura). Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, Nuevo León, México.