

PERDIDA DE NUTRIMENTOS POR ESCORRENTIA DE FUSTE EN ECOSISTEMAS TROPICALES SIMPLIFICADOS¹

Hiremath, A.; Ewel, J.; Cifuentes, M.

La eficiencia en el uso de nutrientes por las plantas se define como la relación entre la producción total de biomasa con el total de nutrientes tomados del suelo. Esta eficiencia determina la habilidad de las plantas para desarrollarse en un determinado sitio. En términos generales, plantas altamente eficientes tendrán mayores posibilidades de desarrollarse de manera apropiada en condiciones de baja fertilidad.

La alta precipitación en los trópicos puede afectar la eficiencia con la que las plantas utilizan los nutrientes. Estos pueden ser lavados del follaje por la lluvia en cantidades significativas para ellas y deben ser repuestos continuamente mediante su extracción del suelo. La presente investigación pretendió cuantificar preliminarmente la magnitud de las pérdidas de nutrientes debidas a la escorrentía de fuste.

El estudio se realizó en la Estación Biológica La Selva, propiedad de la Organización para Estudios Tropicales, en la localidad de Puerto Viejo de Sarapiquí, provincia de Heredia, Costa Rica. El sitio de los experimentos se encuentra aproximadamente a 40 m de elevación, sobre suelos aluviales, profundos, bien drenados. La temperatura y precipitación promedio anuales son de 24 °C y 4000 mm, respectivamente.

Para eventos individuales de lluvia, se recolectó la escorrentía en los fustes de árboles en dos tipos de plantaciones. Monocultivos de Hyeronima alchorneoides (Euphorbiaceae), Cedrela odorata (Meliaceae) y Cordia alliodora (Boraginaceae) constituyen el primer tipo. La combinación de cada una de estas tres especies de árboles con Heliconia imbricata (Heliconiaceae) y Euterpe oleracea (Arecaceae) conforman el segundo. Ambas modalidades de plantación fueron establecidas en 1991 y presentan tres repeticiones cada una.

Se escogieron al azar 18 individuos de cada especie, estratificados dentro del experimento (6 individuos por tratamiento). Se determinó el volumen de la escorrentía de fuste y la concentración de nitrato (NO_3^-), fosfato (PO_4^{3-}) y amonio (NH_4^+) en los eventos de lluvia ocurridos. Para tal propósito, se utilizaron colectores plásticos conectados a collares adheridos al fuste de los árboles. Para comparar las concentraciones de nutrientes entre la lluvia y la escorrentía, se colocaron colectores de lluvia en campo abierto. A partir de la información recopilada se cuantificó, de forma preliminar, la cantidad anual de nutrientes perdidos por escorrentía de fuste. Se utilizaron análisis de varianza de una vía para intentar determinar diferencias entre las especies.

¹ In: 1997. Proceedings, III Congreso Forestal Centroamericano. San José, Costa Rica, Ministerio del Ambiente y Energía. pp. 31-33.

Se encontró una correlación positiva ($p < 0.0001$) entre la cantidad de precipitación y el volumen de la escorrentía de fuste en las especies estudiadas (Figura 1). Es posible que la estructura de la copa influya en esta relación. *Euterpe oleracea*, con una copa que asemeja un embudo, es la especie que canaliza mayor cantidad de escorrentía de fuste por unidad de volumen de lluvia. Entre los árboles, *Hyeronima alchorneoides* es la especie que presenta mayor escorrentía debido a su copa más densa y su mayor biomasa foliar.

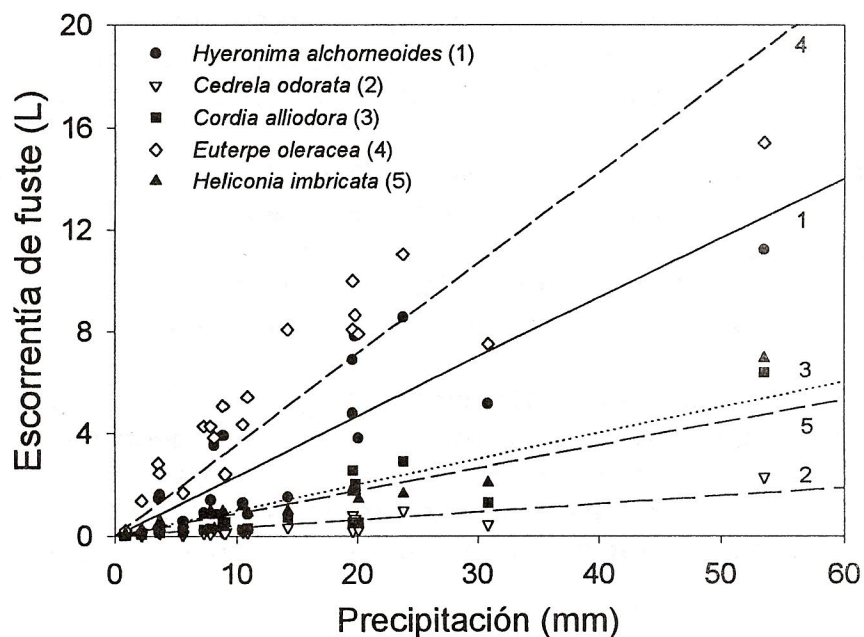


Figura 1. Relación entre el volumen de escorrentía de fuste y la cantidad de precipitación para tres especies de árboles y dos especies de monocotiledóneas en plantaciones experimentales.

Los mejores predictores de la escorrentía para las especies estudiadas, a excepción de *Cedrela odorata* fueron la cantidad de lluvia y una medida del tamaño de la planta. Esta última está relacionada con la biomasa foliar, la cual es primeramente responsable por el almacenamiento de agua en la copa de los árboles. Para *C. odorata*, la cantidad de lluvia fue suficiente para predecir el volumen de la escorrentía.

La cantidad de precipitación y la concentración de nutrientes en la escorrentía del fuste están inversamente relacionadas. Eventos de baja intensidad y poco volumen de lluvia presentan concentraciones significativamente más altas de amonio y fósforo que eventos de alta intensidad y volumen. Es posible que sólo una determinada cantidad de nutrientes pueda ser lavada del tejido foliar, por lo tanto se presenta un efecto de dilución en la escorrentía. Por otro lado, las tendencias observadas sugieren que el nitrato está siendo retenido en el dosel, ya sea por las hojas o por microorganismos.

Aunque las concentraciones de amonio y fósforo fueron mayores en el agua de escorrentía que en la lluvia, las cantidades de nitrato no difirieron. No se encontraron

diferencias significativas en la concentración de nitrato y amonio en la escorrentía entre las especies estudiadas. Sin embargo, la concentración de fósforo fue significativamente menor en la escorrentía recolectada en *E. oleracea* que en la de las otras especies (Figura 2).

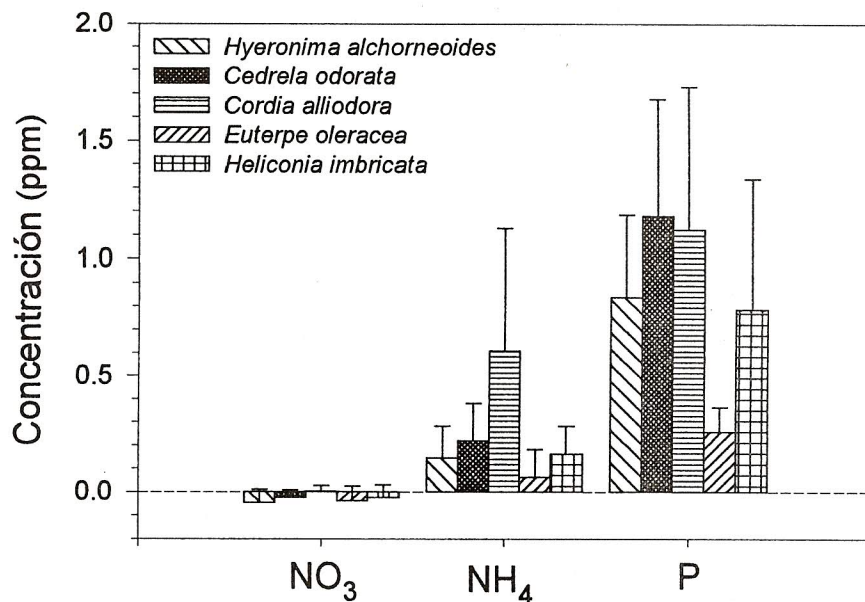


Figura 2. Concentración de nutrientes en la escorrentía de fuste de tres especies de árboles y dos especies de monocotiledóneas.

La estimación de la pérdida anual de fósforo debida a la escorrentía de fuste sobrepasa en un orden de magnitud la cantidad de nitrógeno perdida. Los nutrientes cedidos a través de la escorrentía de fuste pueden llegar a representar entre un 4 y un 10 % de las pérdidas sufridas por otras vías (hojarasca, por ejemplo).

En el caso de árboles creciendo en situaciones marginales (sitios pobres, crecimiento prácticamente estancado), donde la totalidad de nutrientes extraídos del suelo deben ser utilizados sólo para reponer los nutrientes perdidos, las pérdidas por escorrentía de fuste representan un importante aspecto en su supervivencia.

Referencias bibliográficas:

- PARKER, G. 1983. Throughfall and stemflow in the forest nutrient cycle. *Advances in Ecological Research* (Inglaterra) 13: 57-133.
- TUKEY, B. 1970. The leaching of substances from plants. *Annual Review of Plant Physiology* (EE.UU.) 21: 305-324.