

ANÁLISIS FUNCIONAL DE RASGOS XILEMÁTICOS Y BIOMASA AÉREA EN BOSQUES HÚMEDOS TROPICALES, ORINOQUÍA COLOMBIANA

Autor: Sebastián Emilio Díaz Cortés ¹ – dcsebastiane@udistrital.edu.co

Docentes asesores: Ana María Aldana Serrano y René López Camacho

Grupo de investigación: Uso y Conservación de la Diversidad Forestal

RESUMEN DE TRABAJO DE GRADO

La investigación en bosques tropicales, los cuales son considerados armas naturales contra el cambio climático (FAO, 2018) y uno de los principales proveedores del servicio de regulación climática, a través del secuestro de carbono (de Groot *et al.*, 2010), es de gran importancia. De estos, la vegetación clasificada en las zonas de vida bosque húmedo, muy húmedo y pluvial tropical (Holdridge, 1967), tienen una alta proporción al reunir, aproximadamente, el 50 % del carbono almacenado en los bosques tropicales (Soepadmo, 1993). De los bosques neotropicales, Colombia es el segundo país más diverso del mundo (Rangel-Ch., 2015) y el tercero con mayor extensión de bosques en Suramérica, 59'723.719 hectáreas (IDEAM, 2021a); a pesar de su importancia, se mantienen altos niveles de deforestación, 171.685 ha año⁻¹ (IDEAM, 2021b). El caso de la Orinoquía colombiana es alarmante, si se tiene en cuenta la pérdida de numerosas hectáreas de bosques naturales en incendios recientes en Vichada y Meta, y se han identificado varios focos de deforestación en departamentos donde confluyen elementos de los ecosistemas de la región de la Orinoquía y la Amazonía (IDEAM, 2021b). Dadas estas condiciones, es indispensable reconocer cuáles especies y bajo cuales características pueden llegar a proveer nuevamente el servicio ecosistémico (Charles, 2018). Ante esto, uno de los instrumentos utilizados, para predecir dicha respuesta, ha sido la medición de

¹ Proyecto Curricular - Maestría en Manejo, Uso y Conservación del Bosque - UDFJDC.

rasgos funcionales y su diversidad (Mensah *et al.*, 2016). Estos estudios son instrumentos útiles en la definición de estrategias de manejo de ecosistemas (Díaz y Cabido, 1997; Gondard *et al.*, 2013). La tesis parte de dos preguntas de investigación generales: ¿cuál es la relación de la diversidad funcional, generada a partir de rasgos xilemáticos, con las existencias y tasas de almacenamiento de biomasa aérea en bosques húmedos tropicales de la Orinoquia colombiana? y ¿cuáles son las características de los tipos funcionales de plantas, generados a partir de rasgos xilemáticos, que condicionan la biomasa aérea y la productividad? Debido a las fases necesarias para cumplir con los objetivos del proyecto, esta investigación se elaboró en 3 capítulos que abarcan los objetivos específicos del proyecto inicial: determinar existencias y tasas de almacenamiento de biomasa aérea; caracterizar diversidad funcional, a partir de rasgos xilemáticos de especies dominantes; e interpretar patrones de relación entre diversidad funcional y biomasa aérea. El estudio se realizó en bosques de galería de la Orinoquia colombiana, localizados en la reserva “Tomo

Grande”, municipio de Santa Rosalía, departamento de Vichada. Recopilamos y ajustamos las bases de datos de 5 parcelas permanentes de monitoreo de 1 hectárea, 2 de igapó y 3 de tierra firme, que contaban con 2 censos con intervalos de 4 y 5 años, respectivamente. Se estimó la biomasa aérea estática y la productividad de los fustales (DAP > 10 cm) y se priorizaron las especies que concentraron el 70% de las existencias. De las especies seleccionadas, se extrajeron núcleos de madera para cortes anatómicos y desfilbrado, de los cuales se tomaron fotografías de 1 mm² en laboratorio. A partir de estos resultados, se midieron rasgos funcionales de la madera, cumpliendo con los parámetros metodológicos de Scholz *et al.* (2013) y el IAWA (1989), y se desarrollaron diferentes análisis ecológicos y estadísticos de diversidad funcional. En el primer capítulo se encontraron diferencias significativas en los bosques de tierra firme e igapó a nivel de composición (riqueza) y estructura (densidad de individuos), pero no en la función (biomasa aérea y productividad); también, se

reconoció que en ambos bosques, aproximadamente, el 16% de las especies y el 48% concentraron el 70% de la biomasa aérea; adicionalmente, tanto en tierra firme como en igapó, hay correlaciones altas de la abundancia de las especies con las tasas de almacenamiento de biomasa aérea. En el segundo capítulo observamos patrones funcionales xilemáticos similares para los bosques de tierra firme e igapó: en ambos bosques se delimitaron 3 tipos funcionales de plantas –TFP’s- de especies arbóreas (conservativos, conservativos intermedias y adquisitivos intermedias) con interpretaciones equivalentes en cuanto a rasgos característicos (alta densidad de vasos, fibras con mayor relación grosor/lumen y parénquima en bandas o difuso, en TFP’s conservativos; y altos diámetros de vasos, fibras largas y parénquima ali-forme en TFP’s adquisitivos), estrategias funcionales (seguridad hidráulica e inversión en fibras, en TFP’s conservativos, y eficiencia hidráulica y almacenamiento, en TFP’s adquisitivos) y *trade-off’s* (inversión en fibras vs. almacenamiento y seguridad vs. eficiencia hidráulica), en tierra firme se reportó un tipo fun-

cional adicional de palmas con estrategia simultanea de inversión de fibras y almacenamiento; además, encontramos que a un mismo valor de densidad básica se evidencia un rango amplio de valores en otros rasgos cuantitativos, y está variable no presentó relaciones lineales significativas con la mayoría de dichos rasgos. En el tercer capítulo se responden a las preguntas de investigación planteadas: a mayor riqueza funcional y entropía cuadrática de Rao, mayores existencias y tasas de almacenamiento de biomasa aérea; las características de los tipos funcionales adquisitivos intermedios, los cuales concentraron las mayores cantidades de existencias y tasa de almacenamiento de biomasa aérea, explican la productividad, especialmente la longitud de fibra; además, nutrientes del suelo como el fosforo y el potasio son variables relevantes para el análisis de la dinámica de la biomasa aérea en estos bosques. Concluimos que se los bosques de tierra firme e igapó analizados presentan comportamientos funcionales similares.

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación “Alejandro Ángel Escobar”, cuya financiación, por medio de la beca “Colombia Biodiversa”, fue indispensable para el desarrollo del proyecto. Al Laboratorio de Primatología y Ecología de Bosques Tropicales de la Universidad de Los Andes, por el apoyo en el suministro de datos de parcelas permanentes. A los docentes de la Maestría en Manejo, Uso y Conservación del Bosque de la Universidad Distrital, por acompañar el proceso de construcción del proyecto. Al Laboratorio de Maderas, especialmente a la docente Nancy Pulido, y al Herbario Forestal, particularmente al profesor William Ariza, de la FAMARENA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Charles, L.S. (2018). Plant functional traits and species selection in tropical forest restoration. *Tropical Conservation Science*, 11, 1-4. DOI: 10.1177/1940082918784157
- de Groot, R., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L. y Willemsen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, 7, 260-272. DOI: 10.1016/j.ecocom.2009.10.006
- Díaz, S. y Cabido, M. (1997). Plant functional types and ecosystem function in relation to global change. *Journal of Vegetation Science*, 8, 463-474. DOI: 10.2307/3237198
- Gondard, H., Jauffret, S., Aronson, J. y Lavorel, S. (2003). Plant functional types: a promising tool for management and restoration of degraded lands. *Applied Vegetation Science*, 6, 223-234. DOI: 10.1111/j.1654-109X.2003.tb00583.x
- Holdridge, L. (1967). Life zone ecology. Costa Rica: Tropical Science Center. 146 p.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM-. (2021a). Cifras de monitoreo de bosques para las áreas protegidas del SPNN (1990-2020). Colombia, Bogotá

- D. C.: IDEAM. 17 p.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM-. (2021b). Resultados del monitoreo de la deforestación: año 2020. Colombia, Bogotá D. C.: IDEAM. 20 p.
 - International Association of Wood Anatomists -IAWA- Committee. (1989). IAWA list of microscopic features for hardwood identification with an Appendix on non-anatomical information. *IAWA Bulletin*, 10, 219-332. DOI: 10.1163/22941932-90000496
 - Mensah, S., Veldtman, R., Assogbadjo, A.E., Glélé-Kakaï, R. y Seifert, T. (2016). Tree species diversity promotes aboveground carbon storage through functional diversity and functional dominance. *Ecology and Evolution*, 6, 7546-7557. DOI: 10.1002/ece3.2525
 - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO-. (2018). El estado de los bosques del mundo: las vías forestales hacia el desarrollo sostenible (pp. 8-79). Italia, Roma: FAO.
 - Rangel-Ch, J.O. (2015). La biodiversidad en Colombia: significado y distribución regional. *Revista de la Academia Colombiana de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 39, 176-200. DOI: 10.18257/raccefyfyn.136
 - Scholz, A., Klepsch, M., Karimi, Z. y Jansen, S. (2013). How to quantify conduits in wood? *Frontiers in Plant Science*, 4, 56, 1-13. DOI: 10.3389/fpls.2013.00056
 - Soepadmo, E. (1993). Tropical rain forests as carbon sinks. *Chemosphere*, 27, 6, 1025–1039. DOI: 10.1016/0045-6535(93)90066-E