

202

EL BOSQUE SECO TROPICAL EN COLOMBIA DISTRIBUCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Ficha metodológica

DEFINICIÓN DE BOSQUE SECO Y ESTADOS SUCESIONALES DEL BOSQUE

Dado que el bosque seco se distribuye a través de gradientes altitudinales y climáticos desde desiertos y sabanas hasta transiciones a bosque húmedo¹, para este trabajo utilizamos la definición amplia de bosque seco según la cual es un bosque de tierras bajas que presenta al menos tres meses de sequía (< 100 mm)².

El estado sucesional del bosque y las presiones antropogénicas del BST fueron evaluadas en 653 puntos geográficos de verificación de coberturas en cada una de las regiones donde se distribuye el bosque seco (Fig. 1). En cada punto de verificación se tomó la siguiente información: coordenadas con su error asociada, altitud (m), área del fragmento de bosque (ha), % de cobertura correspondiente a cuatro categorías: no bosque, rastrojo, bosque secundario y bosque maduro³, y se registraron las presiones antropogénicas dentro y fuera del bosque en la matriz que lo rodea. Las presiones antropogénicas registradas fueron, en orden de menor a mayor impacto: ninguna, ecoturismo, extracción de productos forestales no maderables, cacería, pastoreo del ganado en el sotobosque, extracción de madera, tala rasa, plantaciones agrícolas, ganadería, fuego, infraestructura humana, minería y erosión del suelo. El pastoreo del ganado en el sotobosque fue clasificada como una presión antropogénica diferente a la ganadería porque la primera implica que el ganado camina y se alimenta en el sotobosque del bosque (particularmente en la época seca), mientras que los bosques son talados para el establecimiento de la ganadería.

El rastrojo se caracteriza por una baja densidad de árboles, una vegetación abierta, una alta abundancia de especies pioneras, y una altura máxima de dosel de 10 m³⁻⁴. Los bosques secundarios se caracterizaron por una vegetación más densa en la cual las especies sucesionales

intermedias son comunes, hay una segunda capa de árboles jóvenes de aproximadamente 5 m de altura, un sotobosque denso, y bosques adultos que pueden alcanzar los 15 m de altura³⁻⁴. Finalmente, los bosques maduros se caracterizan por un dosel heterogéneo de varias capas de más de 15 m de altura con árboles emergentes, la presencia de especies sucesionales tardías, y un sotobosque más abierto³⁻⁴.

LUGAR DE ESTUDIO

La distribución de bosque seco se mapeó a una escala de 1:100,000 utilizando un modelo bioclimático basado en el índice de aridez⁵, imágenes satelitales UM 2014 y US 2014, cartografía secundaria desarrollada por otros autores^{1,6-8}, y el mapa nacional de biomas⁹. Basados en este mapa, se escogieron al azar 653 polígonos o fragmentos de bosque seco en paisajes donde se distribuye este bosque. Los puntos fueron asignados a las seis regiones donde se encuentra el bosque seco en el país, siendo el número de puntos proporcional al área de BST para cada región: Caribe (199 puntos), valle del río Cauca (105 puntos), Llanos (147 puntos), valle del río Magdalena (91 puntos), región NorAndina (75 puntos), y valle del río Patía (36 puntos) (Fig.1). La verificación de coberturas se hizo por parte de un equipo de campo de botánicos expertos y analistas espaciales para cada una de las seis regiones mencionadas.

ANÁLISIS DE DATOS

Los puntos de verificación en campo fueron revisados con base en la información recolectada en campo. Un total de 26 puntos ubicados al azar en bosques que no eran secos, fueron eliminados de los análisis. Sin embargo, todos los puntos que cayeron en bosques transicionales (por ejemplo bosque seco a bosque montano o bosque seco a matorrales subxerofíticos) fueron incluidos. El promedio de tamaño del fragmento se estimó con base en la información colectada en campo, y se

EL BOSQUE SECO TROPICAL EN COLOMBIA DISTRIBUCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

transformó con Log_{10} para cumplir con el requerimiento de normalidad. Se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) y una prueba de Tukey para comparar el promedio de tamaño de fragmento de bosque seco entre las seis regiones donde se distribuye este bosque. El porcentaje de cobertura y el área de los diferentes estados sucesionales del BST se compararon entre regiones con pruebas independientes de Wilcoxon.

La abundancia proporcional de las presiones antropogénicas (PAP) dentro de los fragmentos de bosque seco y en la matriz que los rodea se estimó con la siguiente fórmula: $\text{PAP} = n_p/N$ en la cual n_p representa el número de puntos de verificación para los cuales se registró un tipo de presión (p) en particular en una región A, y N representa el número total de puntos para los cuales se registraron presiones antropogénicas en la región A. Para probar si había diferencias significativas en la abundancia proporcional de presiones antropogénicas entre regiones, se utilizó el índice de Hutchison con la fórmula: $H_p = [(N \log N) - (\sum n_p \log n_p)]/N^{2.1}$, el cual compara la frecuencia de cada presión antropogénica con una prueba de Student t ($\alpha = 0.01$, g.l. = $[(\text{var}_a + \text{var}_b)^2]/[(\text{var}_a^2/N_a) + \text{var}_b^2/N_b]$; a: región a, b: región b)¹⁰⁻¹¹. Un índice alto de H_p indica un impacto más alto de las presiones antropogénicas en proporción con la abundancia proporcional de estas presiones.

LITERATURA ASOCIADA

- Miles, L., Newton, A. C., DeFries, R. S., Ravilious, C., May, I., Blyth, S., Kapos, V., & Gordon J. E. 2006. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of Biogeography*, 33, 491–505.
- Mooney, H. A., Bullock, S. H., & Medina, E. (1995). Introduction. In S. H. Bullock, H. A. Mooney, & E. Medina (Eds.), *Seasonally Dry Tropical Forests*. (pp. 1–8). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Kalacska, M., Sánchez-Azofeifa, G. A., Calvo-Alvarado, J. C., Quesada, M., Rivard, B., & Janzen, D. H. (2004). Species composition, similarity and diversity in three successional stages of a seasonally dry tropical forest. *Forest Ecology and Management*, 200(1-3), 227–247.
- García-Millán, V. E., Sánchez-Azofeifa, A., Málvarez-García, G. C., & Rivard, B. (2014). Quantifying tropical dry forest succession in the Americas using CHRIS/PROBA. *Remote Sensing of the Environment*, 144, 120–136.
- Corzo, G., & Delgado, J. (2012). *Escenarios Geográficos para la Restauración del Bosque Seco en Colombia, Informe Final de Consultoría*. Bogotá D.C. Universidad ICESI-Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
- Etter, A., McAlpine, C., & Possingham, H. (2008). Historical patterns and drivers of landscape change in Colombia since 1500: a regionalized spatial approach. *Annals of the Association of American Geographers*, 98, 2–23.
- IDEAM. (2010). *Leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100,000*. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Codazzi, I.-I. G. A. (2014). Información cartográfica de Colombia. Disponible en <http://www.igac.gov.co/igac> Acceso: febrero 20 de 2013
- IAvH. En prensa. Biomasa de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- Zar, J. H. (1996). *Biostatistical Analysis* (Third Edit). New Jersey, EE.UU: Prentice Hall.
- Sokal, R., & Rohlf, J. (1980). *Biometría: Principios y Métodos Estadísticos en la Investigación Biológica*. (H. B. Editores, Ed.). Madrid, España.

202

EL BOSQUE SECO TROPICAL EN COLOMBIA

DISTRIBUCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Cítese como: Pizano C., González-M. R., López R., Jurado R. D., Cuadros H., Castaño-Naranjo A., Rojas A., Pérez K., Vergara-Varela H., Idárraga A., Isaacs P. y García H. (2016). El Bosque Seco Tropical en Colombia. En: Gómez, M.F., Moreno, L.A., Andrade, G.I. y Rueda, C. (Eds). Biodiversidad 2015. Estado y Tendencias de la Biodiversidad Continental de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D. C.