

FACTORES ANTRÓPICOS Y OCURRENCIA DE INCENDIOS DEL BOSQUE SECO TROPICAL DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO MAGDALENA

Autor: Daniel Felipe Ramirez Gonzalez¹ – dframirezg@correo.udistrital.edu.co

Docente director: Angela Parrado Rosselli PhD.

Codirector: Julián Díaz Timoté MSc.

Grupo de Investigación: Uso y Conservación de la Diversidad Forestal

RESUMEN DE TRABAJO DE GRADO DE MAESTRÍA

El fuego es un disturbio que afecta los procesos ecológicos de muchos ecosistemas (Argañaraz et al., 2016). De acuerdo con el régimen natural del fuego, estos ecosistemas se han clasificado en dependientes, independientes, influenciados o sensibles al fuego (Harbour, 2008). Sin embargo, la actividad humana ha alterado dicho régimen natural, bien sea suprimiendo o introduciendo el fuego en sitios que históricamente estaban sujetos o eran ajenos a este disturbio, respectivamente (Chergui et al., 2018). Dentro de los factores de origen antrópico que han alterado el régimen de incendios se resaltan las actividades

agropecuarias, el desarrollo urbano y de infraestructura, la cacería y la extracción de recursos naturales (Archibald, 2016).

En el caso particular de los bosques secos tropicales de la cuenca alta del río Magdalena, que comprende los departamentos de Huila, Tolima y una parte de Cundinamarca. Díaz-Timoté (2019) encontró más de 400 focos de incendios entre los años 2001–2018, así como también evidenció un gran porcentaje de áreas de bosque seco en donde ningún o sólo un incendio ocurrió en ese periodo de tiempo. En contraste, también encontró áreas de bosque seco con una alta frecuencia de incendios en donde ocurrieron hasta cinco incendios en un mismo punto durante un periodo de 18 años. Aunque Díaz

¹Maestría en Manejo, Uso y Conservación del Bosque

-Timoté (2019) encontró una fuerte relación con la estacionalidad climática y la intensidad de la estación seca, posiblemente las muy altas frecuencias en algunas zonas pueden ser producto de las dinámicas sociales y económicas locales (Archibald, 2016).

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de factores antrópicos en la ocurrencia de incendios en los bosques secos tropicales de la cuenca alta del río Magdalena, en los municipios reportados por Díaz-Timoté (2019) como los de mayor frecuencia de incendios durante el periodo 2001-2018, que son Coello y Ortega. Para tal fin, se analizaron una serie de variables explicativas agrupadas en: poblacionales, económicas, de infraestructura y de cobertura para cada municipio y se relacionaron con los focos de incendio registrados para el periodo 2001-2018.

El área de estudio correspondió a los bosques secos tropicales de los municipios de Coello (340 km²) y Ortega (945 km²), departamento del Tolima. Según Pizano & Garcia (2014) en la cuenca alta del río Magdalena se encuentran

1099,8 km² de bosque seco, de los cuales 434,8 km² corresponden a bosque seco primario/primigenio (39,5%). Así, el municipio de Coello cuenta con 16,3 km² de área de bosque seco tropical, mientras que Ortega cuenta con 62,2 km².

La información sobre los focos de incendio y la frecuencia durante el periodo 2001-2018 se obtuvo a partir de los datos de anomalías térmicas capturados por el sensor MODIS en su colección 6-MCD14DL de los satélites Aqua y Terra disponibles en la plataforma FIRMS (<https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov>). Los focos de incendio corresponden a las áreas que presentan una temperatura de superficie anómala, y se asocia la presencia de un foco a la existencia potencial de un fuego o incendio.

Por otro lado, se seleccionaron como potenciales variables explicativas de la ocurrencia de incendios 15 variables antropogénicas. Estas variables antropogénicas se clasificaron en poblacionales (habitantes por año, habitantes por vereda, área vereda y área

predio), económicas (cultivos anuales, cultivos permanentes, cultivos transitorios, producción agropecuaria, producción no agropecuaria, distancia a drenajes), de infraestructura (distancia a centros poblados, distancia a redes eléctricas, distancia a vías, densidad vial) y de cobertura (tipo cobertura). Los datos para estas variables se obtuvieron para el periodo 2005–2018 de acuerdo con la disponibilidad de información en entidades oficiales a nivel nacional y municipal.

Teniendo en cuenta que para algunas variables no fue posible obtener datos para toda la escala temporal estudiada, se utilizaron dos enfoques para el análisis de datos. En primer lugar, se realizó un enfoque temporal para aquellas variables en las que fue posible obtener datos a lo largo del marco de tiempo estudiado y a las cuales se les realizó un análisis de componentes principales (Pearson, 1901). El segundo enfoque fue espacial, tanto a nivel de vereda como un modelo espacialmente explícito en el área de cada municipio, para lo cual se emplearon modelos lineales logísticos generalizados

(Nelder & Wedderburn, 1972). Para el análisis de datos se usaron los programas R (R Core Team, 2019), y ArcGIS 10.4 (ESRI, 2019).

En este estudio se evidenció que existen ciertos factores antrópicos que pueden incidir en la ocurrencia de incendios en los bosques secos tropicales de la cuenca alta del río Magdalena. Estos factores antrópicos correspondieron a las actividades agrícolas, el área predial, el número de habitantes y la cercanía a infraestructuras urbanas (centros poblados, redes eléctricas, vías). El peso y la incidencia que pueda tener cada una de estas variables/factores varía en cada municipio debido a cuestiones sociales y culturales, dentro de las cuales se destacan la implementación de quemas para el aumento de la productividad agrícola, y esto a su vez se relaciona con el área predial disponible para la actividad, junto con el recurso técnico y la mano de obra.

Estas variaciones en los factores antrópicos también están dadas por situaciones relacio-

nadas con la dinámica poblacional y el desarrollo de infraestructuras que ocurren de manera diferente en cada región. En este sentido, también se encontraron diferencias al emplear diferentes escalas de trabajo, por lo que se recomienda el uso de modelos espaciales explícitos, con el fin de abordar con mayor precisión las relaciones y causas antrópicas subyacentes relacionadas con cada foco de incendio, pues escalas veredales y municipales pueden disminuir el número de causas y de relaciones, lo cual puede generar sesgos para la toma de decisiones relacionadas con el manejo del fuego y la gestión del riesgo.

La información de este tipo de estudios es de utilidad en términos de gestión del riesgo y planificación del territorio, específicamente en la gestión y control del riesgo por incendios forestales en ecosistemas secos. Pues al definirse aquellas causas y factores que mayor incidencia tienen para la aparición de igniciones dentro de los ecosistemas de un territorio, es posible definir prioridades para un adecuado manejo y control.

AGRADECIMIENTOS

Al ingeniero Jimmy Chávez por sus aportes técnicos en la clasificación supervisada de coberturas para el área de estudio. A los profesores Gonzalo de las Salas y Juan Manuel Rosso de la Maestría en Manejo, Uso y Conservación del Bosque de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, por sus aportes y revisiones para la mejora de este proyecto. A los doctores y jurados Camilo Correa Ayram del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, y Jorge Ruiz Linares de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, por sus comentarios y observaciones para la mejora del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Archibald, S. (2016). Managing the human component of fire regimes: Lessons from Africa. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(3), 1–11.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0346>

- Argañaraz, J. P., Landi, M. A., Bravo, S., Gavier-Pizarro, G. I., Scavuzzo, C. M., & Bellis, L. M. (2016). Estimation of Live Fuel Moisture Content From MODIS Images for Fire Danger Assessment in Southern Gran Chaco. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 9(12), 1–11. <https://doi.org/10.1109/JSTARS.2016.2575366>
- Chergui, B., Fahd, S., Santos, X., & Pausas, J. G. (2018). Socioeconomic Factors Drive Fire-Regime Variability in the Mediterranean Basin. *Ecosystems*, 21(4), 619–628. <https://doi.org/10.1007/s10021-017-0172-6>
- Díaz-Timoté, J. (2019). Descripción del régimen de incendios del bosque seco tropical de la cuenca alta del Río Magdalena y su relación con la variación climática. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.
- ESRI. (2019). ArcGIS Desktop: Release 10 (10.4.1). Environmental Systems Research Institute. <https://www.esri.com/en-us/>
- Harbour, T. (2008). Fire Management Today. *International Fire Management - Part 2* (Vol. 68, Issue 4). United States Department of Agriculture, Forest Service.
- Nelder, J., & Wedderburn, R. (1972). Generalized Linear Models. *Journal of the Royal Statistical Society, A* (135), 370–384.
- Pearson, K. (1901). On lines and planes of closest fit to systems of points in space. *Phil. Mag*, 2(11), 559–572.
- Pizano, C., & Garcia, H. (2014). El bosque seco tropical en Colombia (C. Pizano & H. Garcia, Eds.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt IAvH.

R Core Team. (2019). R: A language and environment for statistical computing (3.6.2). R Foundation for Statistical Computing. <https://www.r-project.org/>