

FACTORES DE LA EVOLUCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL TRAS EL INCENDIO FORESTAL DE AGOSTO A TRAVÉS DE IMÁGENES LiDAR Y LANDSAT.

Fernando González, Anibal González

Eje temático

Geografía, ciencias de la vida y el ambiente y gestión del riesgo

Resumen

Las zonas forestales son imprescindibles para la vida en el planeta. Además de ser parte fundamental en los ciclos de producción y distribución del agua, purifican el aire que respiramos al capturar bióxido de carbono y liberar oxígeno. También regulan la temperatura y la humedad, con lo que se equilibra el clima; proporcionan alimento, medicina y refugio a los seres vivos; y son fuente de materia prima en muchas actividades humanas. Sin embargo, los incendios forestales se ha visto apoderadas de esta zonas forestales, principalmente causados por actividades antrópicas y efectos del cambio climático han modificado estas condiciones naturales. Intensificando los periodos de sequias y los siniestros causados por el ser humano

El propósito de esta investigación es evaluar la evolución de la vegetación post incendio forestal ocurrido en Comunidad Valenciana, en la provincia de Castelló-España, en la comarca de l'Alcalatén. Los datos que se utilizaron para evaluar esta sucesión de vegetación son a través de sensores ópticos (Landsat 5,7,8 descargadas desde google earth engine) y activos (LiDAR light detection and ranging). Por otra parte, se calcularon los índices de vegetación NBR(índice normalizado de área quemada), NDVI (índice de vegetación normalizado), EVI (índice de vegetación mejorado) y variables topográficas. Estos índices y variables topográficas fueron potenciales indicadores para analizar el incremento de la vegetación y severidad de incendios.

Una vez de comparados los diferentes usos de suelo con los índices de vegetación se puede decir que el uso arbóreo en el NDVI fue el que tuvo mayor desarrollo, en cambio el matorral denso y poco denso en el NBR fueron de los usos que tuvieron menor evolución y los cultivos obtuvo un desarrollo muy bajo en el EVI.

Con respecto a los factores físicos y topográficos, la pendiente ha mostrado una relación directamente proporcional, puesto que, a mayor pendiente existe un mayor crecimiento de la vegetación esto se muestra en los grupos 4 y 5 y a menor pendiente el crecimiento de la vegetación disminuye esto se me muestra en los grupos 1 y 2. Para los datos LiDAR se determinó que en un lugar de interés "polígono arbóreo 3" fue el polígono que tuvo una recuperación con árboles entre un crecimiento de 7 m a 11 m mayor de la vegetación arbórea en comparación a los diferentes lugares de interés seleccionado, sin embargo, esta recuperación ha sido muy lenta en comparación

a lo que previamente había en este ecosistema.

Metodología

Se obtuvieron las imágenes satélites Landsat 5, 7 y 8 comprendidas entre los años 2000 al 2019 (569 imágenes) en la herramienta google earth engine, con una resolución espacial de 30 m y temporalidad de 19 años , en las cuales se delimitó el cuadrante de estudio. Luego, se realizó la cartografía de la zona quemada por el incendio forestal y también se realizó la cartografía del uso del suelo de la zona de estudio. A partir de esto, para conocer la evolución de la vegetación previa y post al incendio forestal, (NDVI, NBR Y EVI). A partir de esto, se calculó el índice de vegetación de cada uno de ellos utilizando el software R mediante estas librerías (bfmSpatial, countObs, summaryBrick, annualSummary, process Landsat) para todas las imágenes de Landsat 5, 7 y 8 del 2000 a 2019 y conocer la tendencia de crecimiento.

Se utilizó la información LiDAR post incendio (2009 y 2017) de cuadrados de 2x2 de 2 cuadros de cada año en total 4 imágenes de datos LiDAR que estaban ubicados en la parte del incendio forestal para obtener datos significativos del área de estudio.

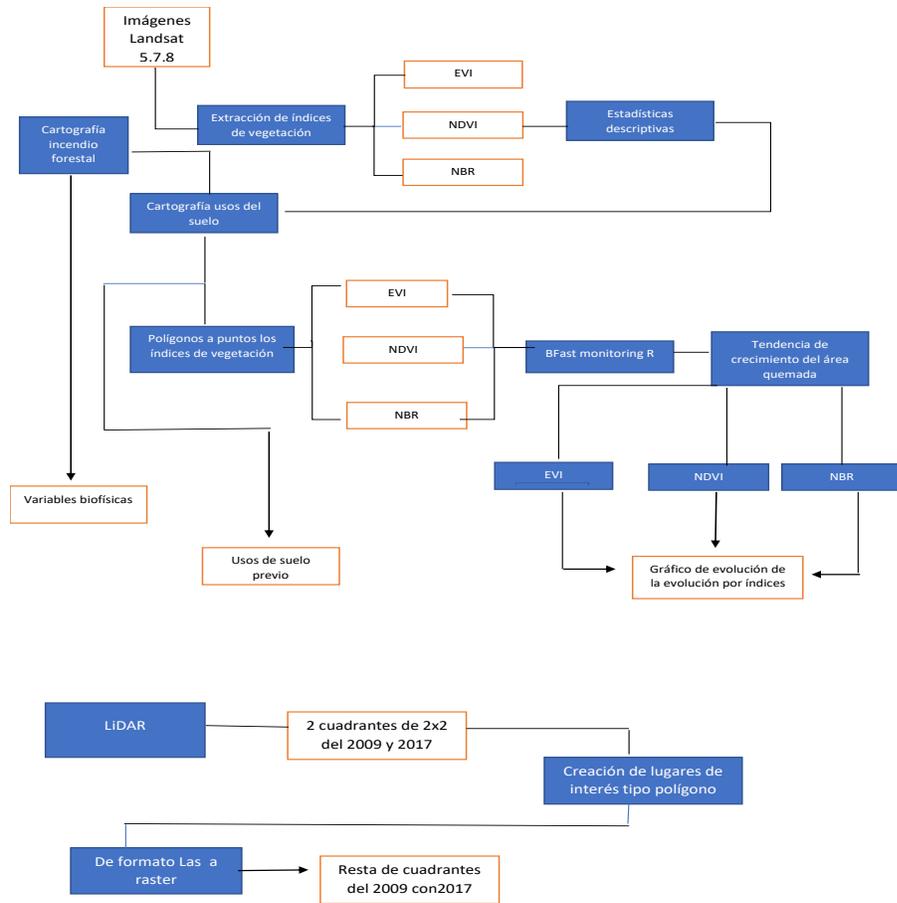


Fig.1. Diagrama de flujo

Resultados

Por lo tanto, observamos una clara disminución en las imágenes previas al incendio, pero en las imágenes posteriores al incendio se puede apreciar una tendencia al crecimiento de la vegetación esta tendencia ocurre principalmente en los índices de vegetación NDVI, EVI y poco notorio en NBR.

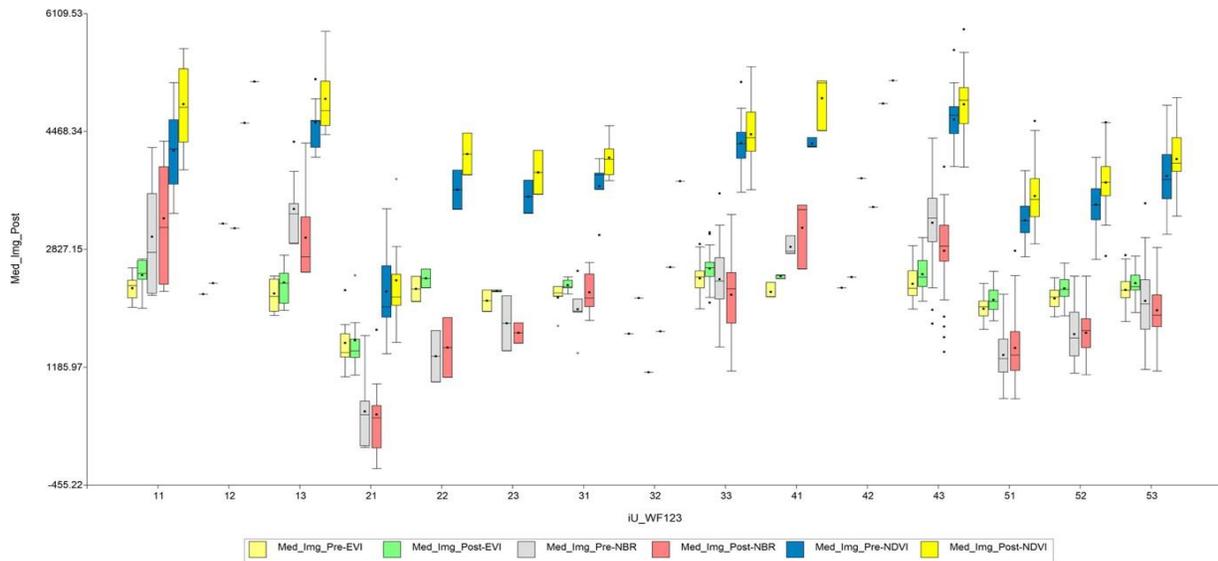
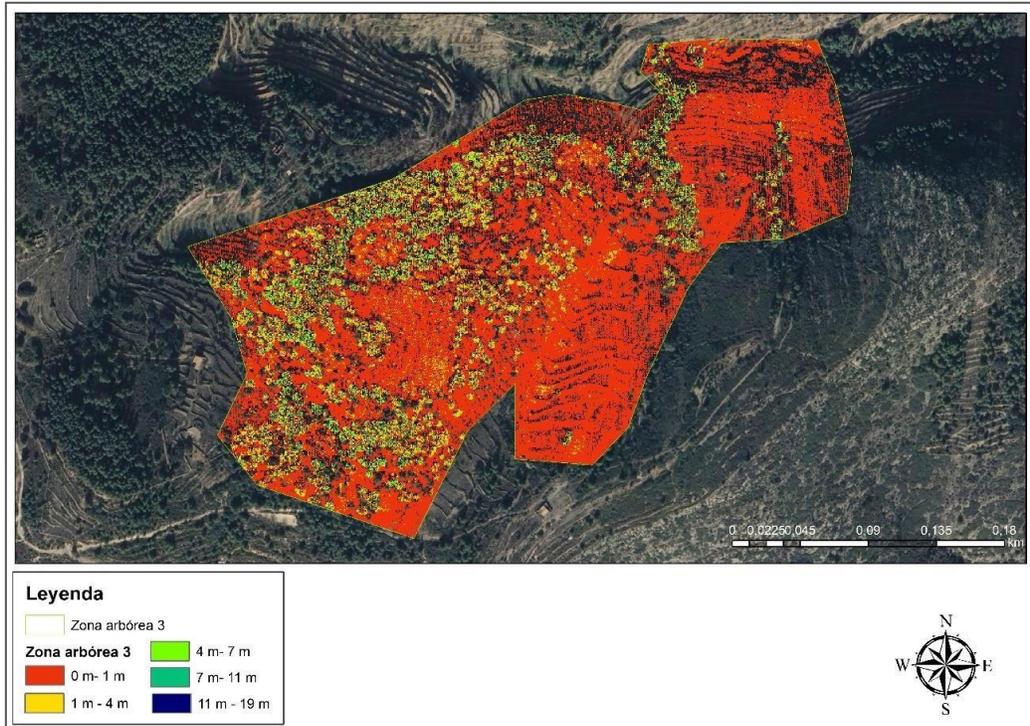


Fig. 2 Promedio pre y post-incendio de los índices de vegetación

LiDAR

En la zona arbórea 3 el crecimiento de la vegetación va de valores desde 0 m a 11 m pero la mayor parte de la superficie tiene un rango de crecimiento de 0 m a 4 m, y una pequeña parte tiene de 7 a 11 m de crecimiento (Fig. 7). En este polígono en donde previamente era zona arbórea, con los datos LiDAR podemos visualizar que son matorrales, y árboles muy pequeños.



Conclusión

Se ha llegado a la conclusión que la evolución de la vegetación del uso arbóreo es el uso de suelo que ha tenido un mayor crecimiento y recuperación tras el incendio forestal en L'Alcalatén. Es preciso mencionar que los valores de NBR siempre se observaron más bajos de los de NDVI puesto que son dos índices de vegetación que calculan condiciones diferentes. Además, gracias al rápido desarrollo de la tecnología LiDAR como es el caso de este trabajo en donde se determinó que en un lugar de interés "polígono arbóreo 3" fue el polígono que tuvo una recuperación con árboles entre un crecimiento de 7 m a 11 m de la vegetación arbórea en comparación a los diferentes lugares de interés seleccionado, sin embargo, esta recuperación ha sido muy lenta en comparación a lo que previamente este.

- **Palabras clave**

LiDAR, índices, teledetección

- **Referencias bibliográficas**

- Alatorre, L. Beguería, S. & Vicente-Serrano, S. M. (2010). Análisis de la evolución espacio-temporal del NDVI sobre áreas vegetadas y zonas de riesgo de erosión en el Pirineo central. *Pirineos*, 165(165), 7–27. <https://doi.org/10.3989/Pirineos.2010.165001>
- Bodi, M. B. (2012). *Efectos de los incendios forestales en la vegetación y el suelo en la cuenca mediterránea: Revisión bibliográfica*. *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, 58, 33–56. Obtenido de <https://doi.org/10.21138/bage.2058>
- Bravo, L. C., Castellanos, A., Alatorre, L. C., y Torres, M. E. (2013). Tendencias temporales del Índice Mejorado de la Vegetación (EVI) en cinco coberturas naturales del Occidente, Norte Y Noroeste de México durante el periodo 2000-2013. Laboratorio Nacional de Geoprocusamiento de Información Fitosanitaria (Langif.Uaslp.Mx), September 2016, 1–6. http://langif.uaslp.mx/selper/documentos/CD_SELPER_2013/MEMORIAS_SELPER_PDF/Monitoreo/ID_015.pdf
- Castillo, M. P. (2003). *Incendios forestales y medio ambiente: una síntesis global*. *Revista Ambiente y Desarrollo de CIPMA*, XIX(1), 44–53. Obtenido de <https://doi.org/10.1002/hyp.9647>
- Chasco, C. (2001). Los incendios forestales en España. Panorama actual e interés de los tipos de tiempo para conocimiento de su frecuencia y del riesgo de grandes incendios. *Territorium*, 8, 37–49. https://doi.org/10.14195/1647-7723_8_4.
- Földi, L. &. (2016). *Characteristics of Forest Fires and their Impact on the Environment*. *Aarms*, 15(1), 5–17. Obtenido de <https://www.uni-nke.hu/document/uni-nke-hu/aarms-2016-1-foldi.original.pdf>
- García, J. F. (2017). *Post-fire hydrological response and suspended sediment transport of a terraced Mediterranean catchment*. *Earth Surface Processes and Landforms*, 42(14), 2254–2265. Obtenido de <https://doi.org/10.1002/esp.4181>
- Gomez, J. (2000). Los incendios forestales históricos. Contexto socioeconómico y marco legislativo. 39–62.
- González, P. (2017). Impacto de los incendios forestales en suelo, agua, vegetación y fauna. 8.
- Li, Z., Li, X., Wei, D., Xu, X., y Wang, H. (2010). An assessment of correlation on MODIS-NDVI and EVI with natural vegetation coverage in Northern Hebei Province, China. *Procedia Environmental Sciences*, 2, 964–969. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2010.10.108>
- MAPAMA. (2005). *Incendios forestales en España Año 2005. 1 - 95*. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/iiff_2015_def_tcm30-442974.pdf
- Martínez, J. C. (2004). Estimación de factores de riesgo humano de ignición en España mediante regresión logística. II Simposio Internacional Sobre Políticas, Planificación y Economía

- de Los Programas Contra Incendios Forestales, 281–294.
- Martinez, J. y. (2015). Los incendios forestales en España. Análisis de incidencia y causalidad. págs. 1, 13.
- Mataix-Soltera, J. y. (2009). Incendios forestales en España. Ecosistemas y suelos. Efectos de Los Incendios Forestales Sobre Los Suelos En España. El Estado de la Cuestión Visto Por Los Científicos Españoles., April, 27 – 53.
- Montiel, C. (2013). *Presencia histórica del fuego en el territorio*. In *Anales de Geografía de la Universidad Complutense (Vol. 31, Issue 2)*. Obtenido de https://doi.org/10.5209/rev_aguc.2011.v31.n2.37018.
- Montiel, C. (2013). *Presencia histórica del fuego en el territorio*. In *Anales de Geografía de la Universidad Complutense (Vol. 31, Issue 2)*. Obtenido de https://doi.org/10.5209/rev_aguc.2011.v31.n2.37018.
- Pausas, J. G. (2004). La recurrencia de incendios en el monte mediterráneo. Fundación Centro de Estudios Ambientales Del Mediterráneo (CEAM) Figura 2. págs. 47 - 64.
- Pausas, J. y. (2008). Bases ecológicas para convivir con los incendios forestales en la Región Mediterránea: decálogo. Ecosistemas. *Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente*, 17(2), págs. 128-129.
- Perez, A. (1997). Atlas climático Comunidad Valenciana. In Cuadernos de geografía.
- Peña, M. A., y Ulloa, J. (2017). Mapeo de la recuperación de la vegetación quemada mediante la clasificación de índices espectrales pre-y post-incendio. *Revista de Teledeteccion*, 2017(50), 37–48.
- <https://doi.org/10.4995/raet.2017.7931>
- Riera, P. y. (2003). Valoración del riesgo de incendios forestales en España. Ciudad y Territorio: Estudios Territoriales, 135, 119–126.
- Rogel, Y. A. (2001). Evolución histórica de los incendios forestales en España. . págs. 39– 49.
- Urios Moliner, J. (2004). Análisis del régimen de incendios forestales en los montes de Portaceli durante el siglo XX (Serra, Valencia). Cuadernos de Geografía, 76, 50– 59.
- Vélez Muñoz, R. (2007). Los incendios forestales en España. *Ecología*, 1. págs. 213–222.
- Velez, R. (1999). El período 1848-1997 en la defensa contra incendios forestales en España. In *Incendios históricos: una aproximación multidisciplinar*.