



Aplicación de datos LiDAR en el estudio del impacto de la estructura de la vegetación pre-incendio en la severidad del fuego en ecosistemas mediterráneos

Paula García Llamas

Fernández-Manso, A., García-Llamas, P., Suárez-Seoane, S., Taboada, A., Marcos, E., Quintano, C.,
Fernández-García, V., Fernández-Guisuraga, J.M., Calvo, L.



universidad
de león

Introducción

“Definir los efectos de diferentes regímenes de incendios, a través de los parámetros recurrencia y severidad, sobre la capacidad de recuperación de ecosistemas forestales propensos al fuego en el contexto de cambio global.”



- Tarea 1.4.- Identificar las **condiciones pre-incendio** de las masas forestales de pinar que determinan la variabilidad espacial de la **severidad** de los incendios.

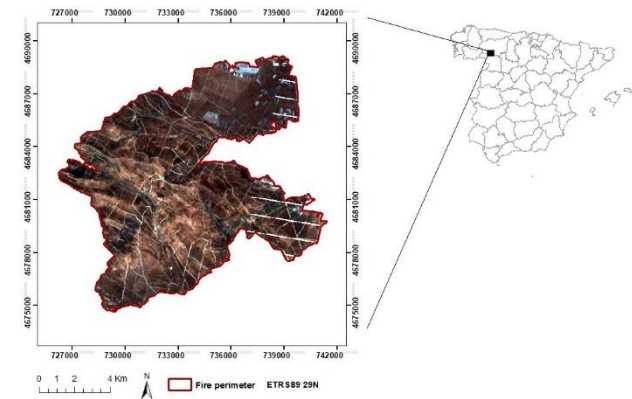


Objetivos

- **Determinar las variables ambientales que condicionan la severidad de los grandes incendios**
- **Evaluar el uso de productos obtenidos a partir de datos LIDAR-PNOA en la identificación de las estructuras de vegetación previas al incendio responsable de las variaciones en la severidad**
- **Proporcionar recomendaciones de gestión efectivas para reducir los efectos ecológicos de los grandes incendios**

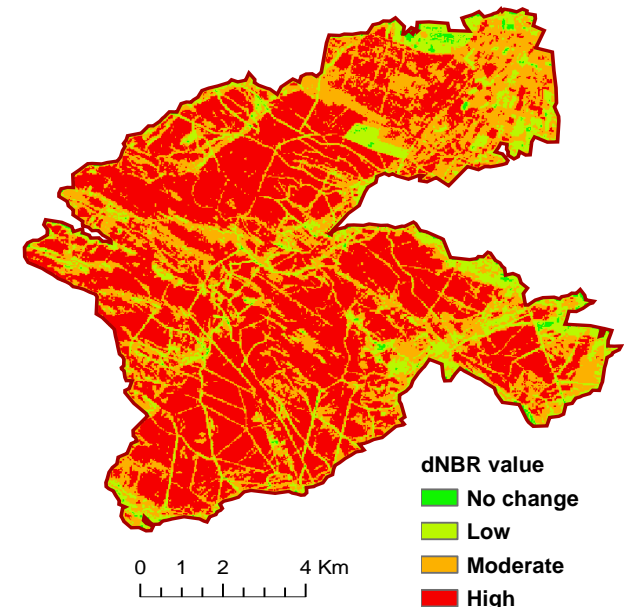
Caso de estudio

- Gran incendio convectivo: **11.891 ha** en la Sierra del Teleno (NO de España) en 2012
- Ecosistema mediterráneo dominado por *Pinus pinaster*
- Condiciones atmosféricas: ola de calor
- Más de la mitad de la superficie afectada ardió con altos niveles de severidad



Metodología: Cálculo de la severidad del incendio

- Dos imágenes Landsat 7 ETM+ adquiridas el 20/12/2011 (pre-incendio) y el 20/09/2012 (post-incendio)
- Severidad: delta Normalized Burn Ratio (**dNBR**; Key y Benson 2006)
- **Validación** del dNBR: uso de valores de **CBI** estimados en 54 unidades de muestreo de 30 m x 30 m
 - Protocolo descrito por Fernández-García et al., (2018)
 - Correlación entre dNBR y CBI del 0.88



Metodología: Estructura de la vegetación pre-incendio (LiDAR)

- **Datos LiDAR-PNOA** de baja densidad de puntos
- Procesamiento: software **FUSION**
 - Normalización de los retornos: MDE 10 m resolución
 - Métricas LiDAR (retornos > 0 m): buffer 30 m x 30 m, comparabilidad con Landsat 7 ETM +
- Métricas LiDAR
 - **Complejidad espacial vertical de la vegetación:**
 - Coeficiente de variación (CV) de las alturas de los retornos
 - **Cubierta del dosel:**
 - Número total de retornos LiDAR
 - Densidad del dosel: cuatro estratos (0.5-2, 2-4, 4-7 y > 7 m)



Metodología: Variables ambientales adicionales



Combustible vivo

NDVI
NDWI



Imagen Deimos-1 17/08/2012



Imagen Landsat 7 ETM+
20/09/2011



Condiciones
atmosféricas

Precipitación acumulada primavera
Temperatura media agosto



Meteosat Segunda Generación
marzo-mayo y agosto de 2012

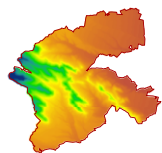


Historia fuego

Nº incendios
Intervalo libre de incendios



80 imágenes Landsat 1975-2012
+ partes de incendios



Propiedades
físicas

Complejidad topográfica
Evapotranspiración real
Déficit hídrico



MDE 25 m

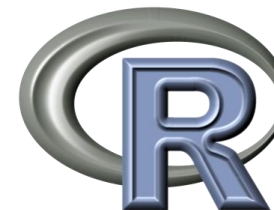


Imagen Landsat 7 ETM+
20/09/2011



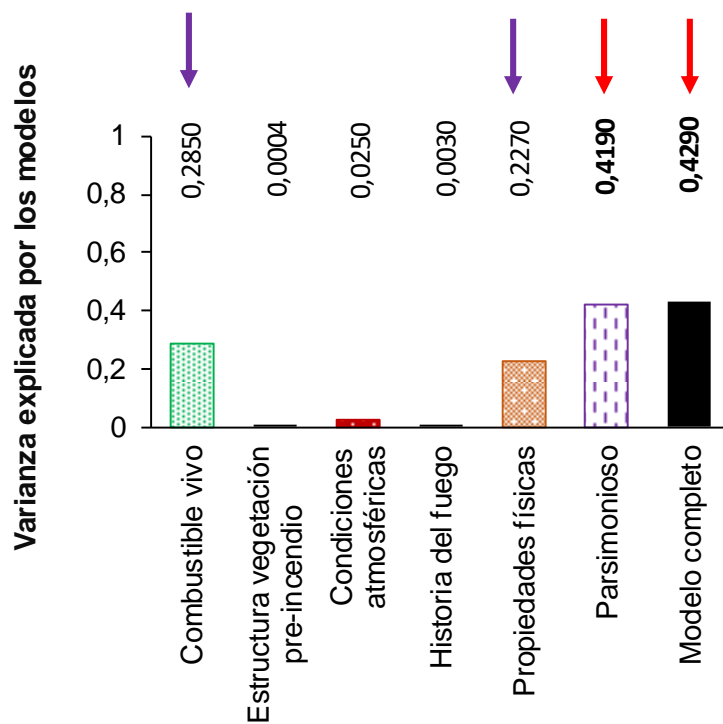
Meteosat Segunda Generación
marzo-mayo de 2012

Metodología: Análisis estadístico

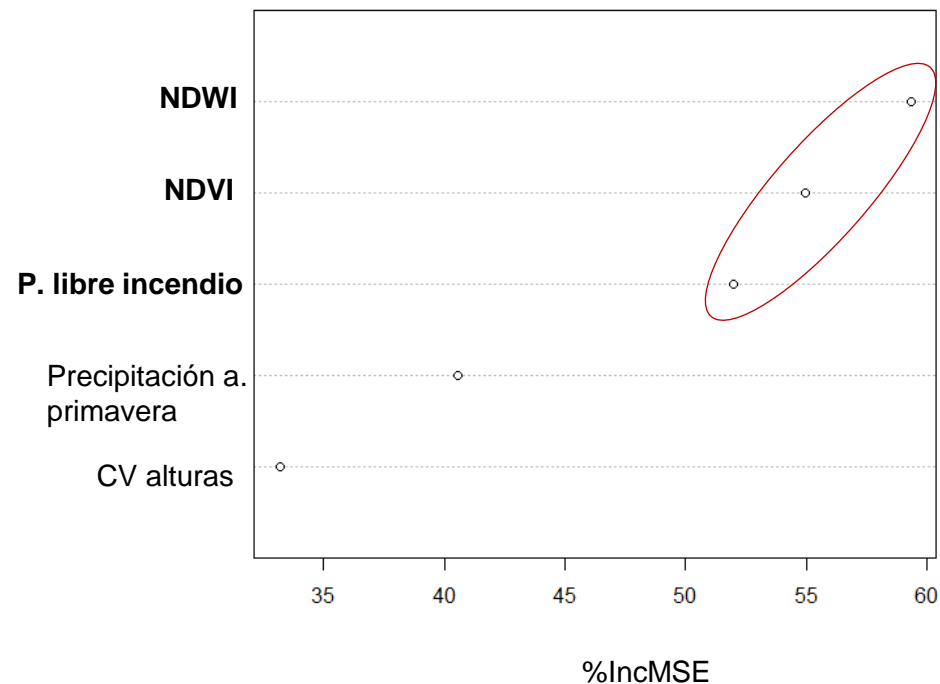


- Análisis exploratorios
 - Coeficiente de correlación de Pearson
 - Índice de Moran
- Modelos **Random Forest**: 1% de los pixels de la imagen
 - Modelo completo (11 variables)
 - Modelo más parsimonioso:
 - NDWI
 - NDVI
 - Intervalo libre de incendios
 - Precipitación acumulada en primavera
 - CV alturas de los retornos LiDAR
 - Estructura de la vegetación pre-incendio (LiDAR)
 - Combustible vivo
 - Condiciones atmosféricas
 - Historia del fuego
 - Propiedades físicas

Resultados

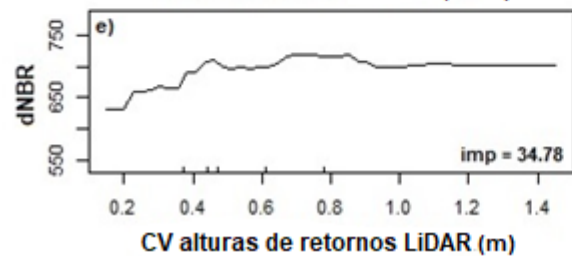
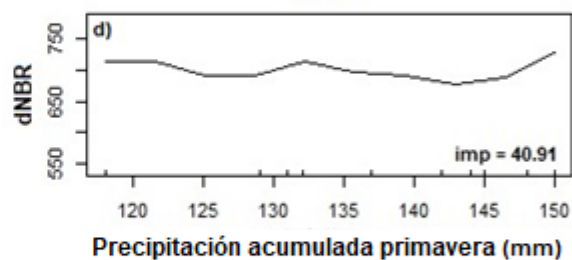
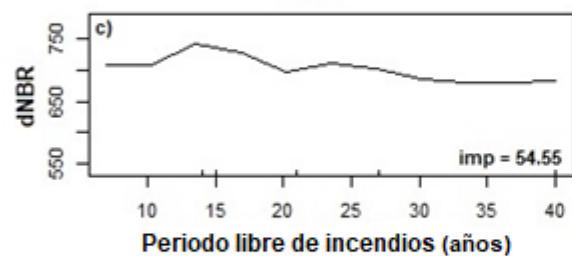
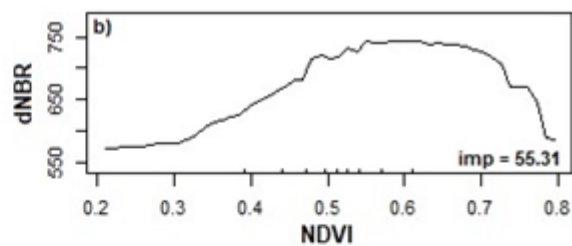
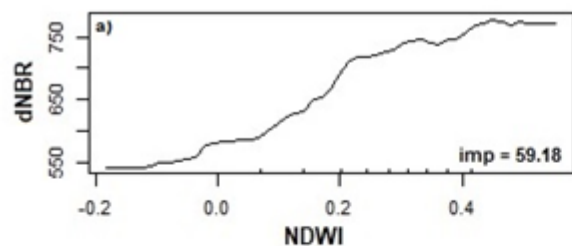


Importancia de las variables modelo más parsimonioso



Resultados

Relación entre severidad y predictores del modelo más parsimonioso





Medidas de gestión

- Las medidas de gestión deberían ir encaminadas a reducir la acumulación de grandes cantidades de biomasa viva y romper la continuidad vertical de la estructura forestal mediante la poda y eliminación de los combustibles en escalera
- Se recomiendan hacer clareos reteniendo aquellos pies de mayor tamaño
- Especial atención a la gestión en aquellas masas de pinar joven procedentes de regeneración natural tras un incendio
- En los pinares jóvenes de regeneración natural se recomienda hacer clareos reteniendo los pies de mayor tamaño con el fin de reducir el volumen de biomasa acumulada y romper la continuidad vertical



Introducción

Objetivos

Caso de estudio

Metodología

Resultados

Gestión

Conclusiones

Conclusiones

- La acumulación de biomasa viva fue el principal factor determinante de la severidad, mientras que las propiedades físicas tuvieron una menor importancia
- El efecto de la acumulación de combustible vivo sobre la severidad dependió en gran medida de su interacción con la estructura vertical de la vegetación, la historia del fuego y las condiciones atmosféricas previas al incendio
- Se demostró una buena potencialidad de los datos LiDAR-PNOA de baja densidad de puntos para evaluar la estructura de la vegetación pre-incendio (cobertura del dosel y complejidad vertical) involucradas en la variación de la severidad del fuego



Introducción

Objetivos

Caso de estudio

Metodología

Resultados

Gestión

Conclusiones

¡Gracias!