



Los incendios forestales se podrán anticipar mejor gracias a datos satelitales

Posted on Febrero 4, 2026

Por Imanol R.H.

Los **incendios forestales** entran en una nueva fase de análisis y prevención gracias a herramientas capaces de revelar la estructura oculta de los bosques. Y de anticipar escenarios de alto riesgo.

Incendios forestales modelizados con datos de última generación

La tecnología espacial y la inteligencia artificial redefinen la forma de entender el riesgo del fuego en paisajes cada vez más vulnerables.

Un estudio publicado en Ecological Informatics combina datos lidar aerotransportados con mediciones satelitales GEDI de la NASA. Y están diseñadas para **capturar la estructura tridimensional de los**

bosques de todo el mundo.

La investigación se centra en **los bosques mediterráneos** del noroeste y centro de España, en particular León. Y aborda los retos de obtener información precisa y actualizada sobre la carga de combustible vegetal.

El combustible forestal como clave del comportamiento del fuego

Un equipo internacional con participación leonesa ha logrado avances significativos en la estimación de dos variables clave. Las que permiten **modelizar el comportamiento de los incendios forestales**: la altura de base de copa y la densidad de combustible en la copa.

Estos indicadores determinan, respectivamente, a qué altura comienza la masa forestal susceptible de arder y cuánta biomasa concentra el dosel de los árboles. Factores **decisivos para anticipar la intensidad y propagación de un posible fuego**.

El trabajo recién publicado en la revista 'Ecological Informatics', combina datos procedentes de lidar aéreo y del satélite GEDI de la NASA. Esta es una misión espacial diseñada para medir la estructura tridimensional de los bosques del planeta.

Tecnología espacial aplicada a la gestión del riesgo climático

La investigación se ha centrado en los bosques mediterráneos del noroeste y centro de España, para la prevención de los incendios forestales. Con un protagonismo especial de la provincia de León, que dispone de más de un millón de hectáreas forestales. Además de un conjunto de datos muy valioso para estos análisis.

El estudio —en el que participa el grupo de investigación DRACONES de la Universidad de León (ULE)— aborda uno de los grandes retos de la gestión forestal. Esto es: la dificultad de obtener información actualizada y precisa sobre el combustible disponible en la vegetación.

Estos datos, imprescindibles para los modelos de comportamiento del fuego, dependen tradicionalmente de campañas de **medición en campo o de vuelos con escáner láser**, sistemas costosos y poco

frecuentes.

Los investigadores han demostrado que las mediciones del satélite GEDI, que desde 2019 recopila hasta 90 millones de perfiles láser semanales sobre los bosques del planeta, pueden utilizarse para **estimar estas variables de combustible**. Con ayuda de modelos calibrados previamente mediante datos de lidar aéreo.

Para ello emplearon algoritmos de aprendizaje automático (Random Forests). Incorporando tanto métricas de altura como información detallada de **la forma y energía de las ondas láser emitidas por el satélite**.

Prevención avanzada para bosques mediterráneos vulnerables

El análisis confirmó que algunas de estas métricas —especialmente el número de modos en el pulso láser y la energía de la señal— son excelentes indicadores de la continuidad vertical del combustible. Un rasgo decisivo **para que un incendio de superficie pueda saltar a las copas** y convertirse en un fuego de alta intensidad.

La **provincia de León fue elegida como núcleo del trabajo** gracias a la disponibilidad de datos de alta resolución recogidos en campañas de lidar aéreo entre 2019 y 2020. Y coinciden con el periodo de operación inicial de GEDI.

Este cruce de información permitió corregir errores de geolocalización del satélite —habituales en zonas abruptas o con vegetación muy heterogénea—. Y afinar los modelos de predicción.

Los resultados muestran que GEDI es especialmente útil para clasificar la continuidad del combustible en los incendios forestales. Con **precisiones superiores al 90 % en los bosques mediterráneos analizados**.

La capacidad de estimar la altura de base de copa y la densidad de la copa fue más variable. Con mejores resultados en **pinares y bosques perennes. Y mayores dificultades en zonas de matorral o formaciones mixtas**, donde la estructura del bosque es más compleja.

Combate a los incendios forestales en el bosque mediterráneo

Uno de los hallazgos más significativos del estudio es que, pese al enorme volumen de datos generados por GEDI, la misión **aún no permite evaluar con precisión cómo cambian los combustibles forestales a lo largo del tiempo**.

La razón es que las trayectorias del satélite rara vez repiten exactamente la misma huella en el terreno, lo que impide comparar mediciones de forma fidedigna.

A pesar de ello, el equipo destaca que GEDI ya supone **un avance histórico para la comprensión del bosque mediterráneo**. Al proporcionar información tridimensional imposible de obtener antes desde el espacio.

Según los autores, la combinación de datos aéreos y satelitales será decisiva para mejorar los sistemas de **prevención y planificación frente a incendios forestales**, especialmente ante el aumento de la severidad y frecuencia de los grandes fuegos.

Utilizando modelos de aprendizaje automático calibrados con lidar aerotransportado, los investigadores demostraron que los datos de GEDI pueden estimar indicadores de continuidad de combustible cruciales para **predecir la intensidad del fuego y el riesgo de incendio de copas**.

Los resultados indican una precisión superior al 90 % en la clasificación de la continuidad de combustible, lo que destaca el valor de integrar datos satelitales y aéreos para **la prevención de incendios forestales y la planificación forestal**.