

Evaluación del inicio de fuego de copas en masa de *Pinus pinaster* Ait. en ausencia de viento

Enrique Jiménez Carmona

Cristina Fernández Filgueira, José A. Vega Hidalgo

Centro de Investigación Forestal - Lourizán. Xunta de Galicia.

Centro de Investigación Forestal

LOURIZÁN

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL
Dirección Xeral de Ordenación e Produción Forestal



INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Los incendios de copa, debido a su intensidad, rapidez de propagación, niveles de riesgo para los combatientes, población y propiedades, y a los grandes impactos ecológicos que conllevan, suponen un reto especial en las tareas de extinción. Sin embargo, a pesar de su gran impacto, los procesos que están involucrados en su inicio y propagación no han sido suficientemente abordados.

El objetivo de este estudio fue el de evaluar el proceso de inicio del fuego de copa a partir de un fuego de superficie, en condiciones de ausencia de viento, para así determinar el papel de la radiación y convección en ese proceso.

METODOLOGÍA

El fuego experimental se llevó a cabo en las inmediaciones del Centro de Investigación Forestal de Lourizán en Junio de 2012 (Figura 1). Se realizó un día con ausencia de viento y en una zona llana con la finalidad de eliminar el efecto de la convección. Un área de 12 m de largo y 10 m de ancho, donde se creó una capa de combustible superficial con material vegetal secado al aire. Ocho individuos de *Pinus pinaster* fueron cortados en una zona adyacente a la del experimento e inmediatamente se colocaron en dos filas en uno de los límites de la parcela de 12 x 10 m. La ignición de la parcela se llevó a cabo en el borde de la parcela opuesto a las filas de arbolado (Figura 1), cuando las condiciones meteorológicas fueron apropiadas.



Figura 1. Localización del área de estudio e imagen de la ignición de la zona de matorral en el borde de la parcela opuesto a filas del arbolado.

Una estación meteorológica ubicada en el área del ensayo registró cada segundo los valores de velocidad y dirección del viento (a 2, 4 y 6 m de altura), la humedad relativa y la temperatura del aire. Inmediatamente antes de la ignición se tomaron muestras de la zona de matorral y de las acículas y ramas del arbolado para la determinación en laboratorio del contenido de humedad tras su pesado, secado y repesado.

Una red de ocho termopares fue instalada en el área de matorral para la determinación de la velocidad de propagación del fuego de superficie. Además, cuatro termopares fueron instalados en cada árbol a diferentes alturas (2, 4, 6 y 8 m). Los termopares utilizados fueron de tipo K, de 1 mm de grosor, con unión final al aire de 0,13 mm de grosor. Se registraron las temperaturas cada segundo. Además, se empleó una cámara termográfica para capturar imágenes a nivel de suelo del desarrollo del fuego y características de la llama.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por los proyectos RTA2009-0153-C03-01 y RTA2014-00011-C06. También ha sido cofinanciada por el INIA y el Fondo Social Europeo. Estamos muy agradecidos a A. Arellano por su trabajo en la instalación del dispositivo y ejecución del fuego experimental. Agradecemos a P. Cuiñas, J.R. González, S. Arellano, J.L. Pardo, y M. Peleteiro por su apoyo en el trabajo de campo y laboratorio.

RESULTADOS

El diámetro normal del arbolado osciló entre los 8,3 y 11,8 cm, la altura total entre 8,2 y 10,5 m y la altura de inicio de copa entre 1,8 y 4,2 m. La carga del matorral fue de 5,6 kg/m² para el material de 1 h (< 6 mm) y de 3,8 kg/m² para el de 10 h (entre 6 y 25 mm). La densidad aparente del matorral fue de 4,3 kg/m³. Los valores de humedad de las muestras tomadas antes de la ignición se muestran en la Tabla 1.

Vegetación	Muestra	Contenido de humedad (%)
Arbolado	Acículas nuevas	219
	Acículas 1 año	164
	Acículas 2 años	157
	Ramas (<0,6 cm)	122
Matorral	1h (<0,6 cm)	17
	10h (entre 0,6 y 2,5 cm)	17

Tabla 1. Contenido de humedad de muestras de combustible tomadas inmediatamente antes de la ignición.

La velocidad media del viento durante el fuego experimental fue inferior a 1 m/s. La velocidad de propagación del fuego de superficie fue de 2,2 m/min. La intensidad lineal del fuego de superficie fue de 5363 kW/m. La temperatura máxima alcanzada en la zona de matorral osciló entre los 954 y los 1168°C. La temperatura máxima alcanzada en la copa del arbolado osciló entre los 82 y los 1224°C.

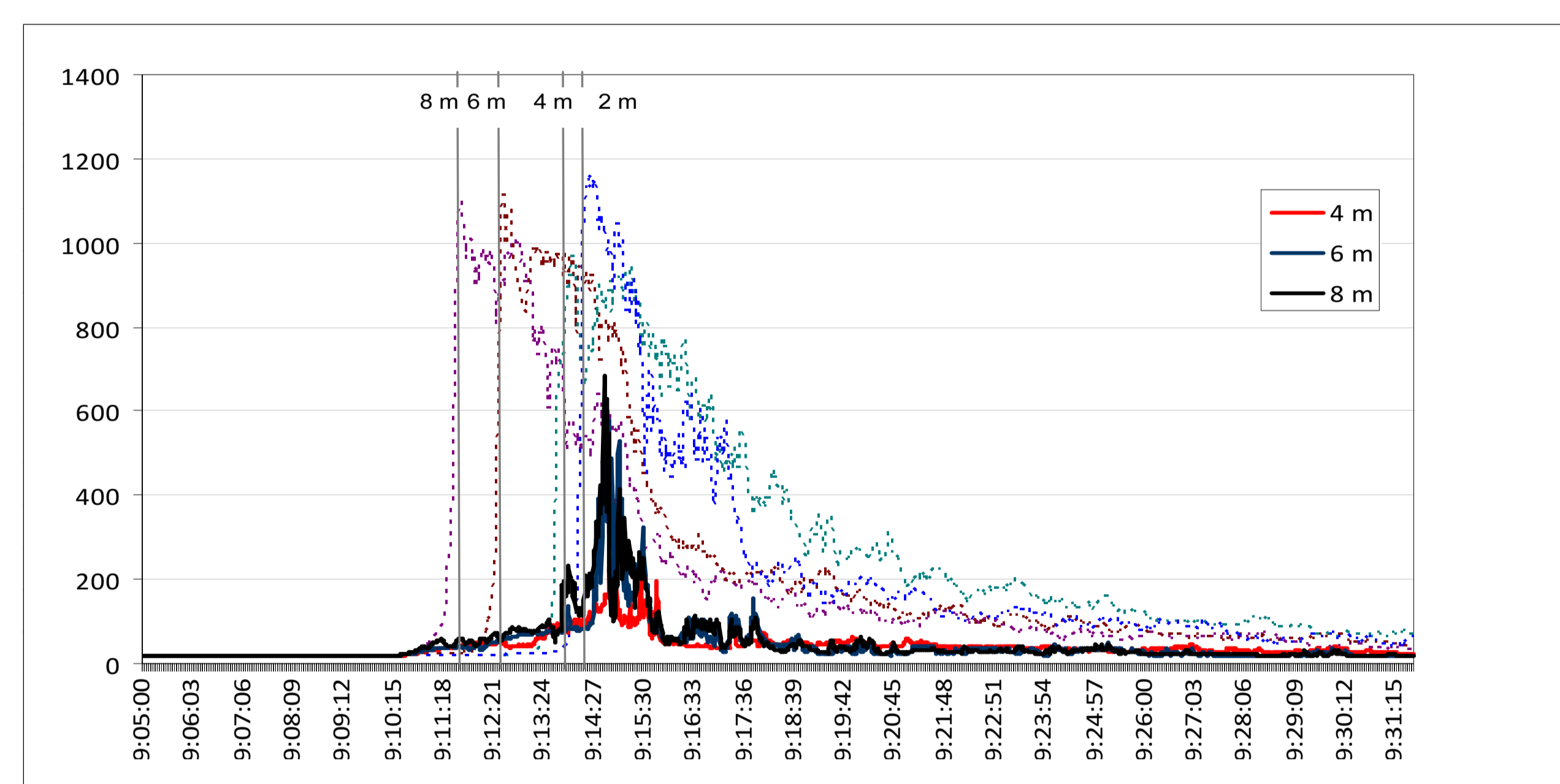
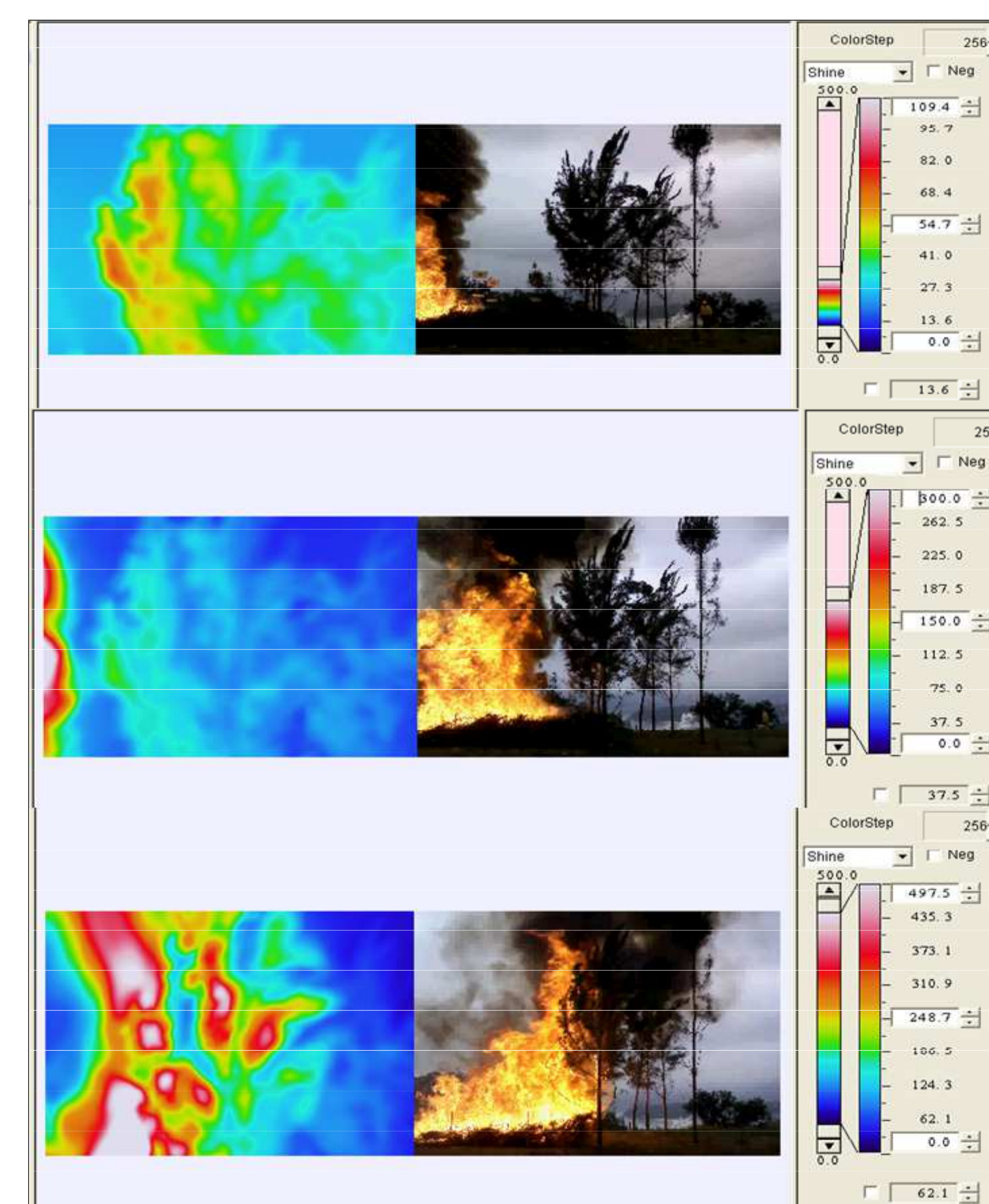


Figura 2. Variación temporal de la temperatura en uno de los individuos de *Pinus pinaster* a diferentes alturas (líneas continuas) y variación temporal de la temperatura en el área de matorral a diferentes distancias de la primera línea de arbolado (líneas discontinuas).

El análisis de la información registrada por los termopares (Figura 2) y las imágenes de la cámara termográfica (Figura 3) reveló que las copas no empezaron a arder (temperaturas superiores a 300°C) hasta que la distancia entre el frente de llama y los árboles era inferior a 2 m.

Figura 3. Imágenes tomadas mediante la cámara termográfica durante el fuego experimental, mostrando la llama del fuego de superficie a diferentes distancias de las líneas de arbolado (6 m, 2 m y en contacto) y el calentamiento de la copa del arbolado.



Los resultados obtenidos en este estudio muestran la elevada influencia de la convección en el proceso de inicio de fuego de copa. Hay que destacar la importancia de la realización de un mayor número de experiencias de fuegos experimentales de similares características para incrementar el conocimiento sobre este complejo fenómeno.

Comunicación disponible en:

