

# Cambios en el carbono orgánico y en propiedades físicas del suelo después de incendios de distinta severidad

María Teresa Fontúrbel Lliteras<sup>1</sup>

Cristina Fernández Filgueira<sup>1</sup>, José Antonio Vega<sup>1</sup>, Agustín Merino García<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación Forestal - Lourizán. Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia

<sup>2</sup> Escuela Politécnica Superior. Universidad de Santiago de Compostela.

Centro de Investigación Forestal

# LOURIZÁN



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL

Dirección Xeral de Ordenación e Produción Forestal



## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Los incendios forestales pueden tener efectos notables sobre la erosión y el comportamiento hidrológico del suelo. La magnitud de los cambios producidos depende estrechamente de la severidad del fuego en el suelo. Para evaluarla se utilizan clasificaciones visuales del nivel de afectación de la cubierta orgánica y suelo mineral superficial. En Galicia se está usando de forma operativa una clasificación con cinco niveles de alteración crecientes (Fig.1) propuesta por VEGA et al. (2013 a, b). En incendios severos pueden producirse pérdidas de materia orgánica del suelo, disminuciones de la estabilidad de los agregados del suelo y modificaciones de la infiltración del agua en el suelo, lo que favorece el aumento de la escorrentía superficial y el arrastre de las partículas de suelo, y, por tanto, la erosión. Aunque existe abundante información sobre los efectos del fuego en propiedades físicas y químicas del suelo, hay una notable carencia de estudios que relacionen esos cambios con indicadores de severidad del fuego.

El principal objetivo de este estudio es evaluar los cambios inducidos por incendios, en los que se registraron diferentes niveles de afectación del suelo, en el contenido de carbono orgánico del suelo (COS), la estabilidad de los agregados y la repelencia al agua del suelo mineral superficial (0-2 cm), inmediatamente después del fuego.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron cuatro sitios afectados por tres incendios de verano en Galicia. Dos sitios están localizados en la Serra de Outes (Coruña), en un pinar (42° 50' 57" N- 8° 59' 54" O) es un pinar y en un área de matorral (42° 50' 34" N- 8° 59' 28" O). Los otros dos sitios, Edreiras (42° 10' 3.5" N- 7° 25' 30.9" O) y Ferreirós (42° 36' 36" N- 7° 10' 48" O) son áreas de matorral. Los dos primeros, en Serra de Outes, tienen como sustrato granitos y granodioritas y los otros, esquistos. Todos ellos se caracterizan por su textura franca o franco-arenosa, alto contenido de COS y muy bajo pH.

Se estimó el nivel de severidad del fuego mediante un sistema de clasificación visual con 5 categorías: 1, hojarasca total o parcialmente consumida y mantillo inferior consumido sólo parcialmente, 2, restos carbonosos de la consunción de la cubierta orgánica sobre el suelo mineral intacto, 3, suelo desnudo sin alterar, 4, suelo desnudo con pérdida de estructura y 5, suelo desnudo con pérdida de estructura y cambio de color (naranja a rojizo). Se recogieron entre 3 y 5 muestras de suelo mineral superficial (0-2 cm) de cada nivel de severidad en cada incendio.

Se determinó el contenido de C total por combustión seca (en analizador elemental). La distribución de agregados se analizó por tamización de las muestras en seco con tamices de 5, 2, 1, 0,25 y 0,05 mm y se calculó el porcentaje de agregados de cada grupo de tamaño y el diámetro medio ponderado (DMP). La estabilidad de agregados al impacto de la lluvia se realizó mediante el test de lluvia simulada (AEA). La repelencia al agua del suelo fue analizada mediante el test del tiempo de penetración de la gota de agua, agrupándose los valores obtenidos en 5 en los que el nivel 0 significa suelo no repelente y en los siguientes niveles va aumentando el grado de repelencia hasta los valores 4 y 5 que son suelos extremadamente repelentes. La caracterización de la materia orgánica del suelo se efectuó por el método de calorimetría diferencial de barrido (DSC).



Figura 1.. Niveles de severidad del fuego en el suelo

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

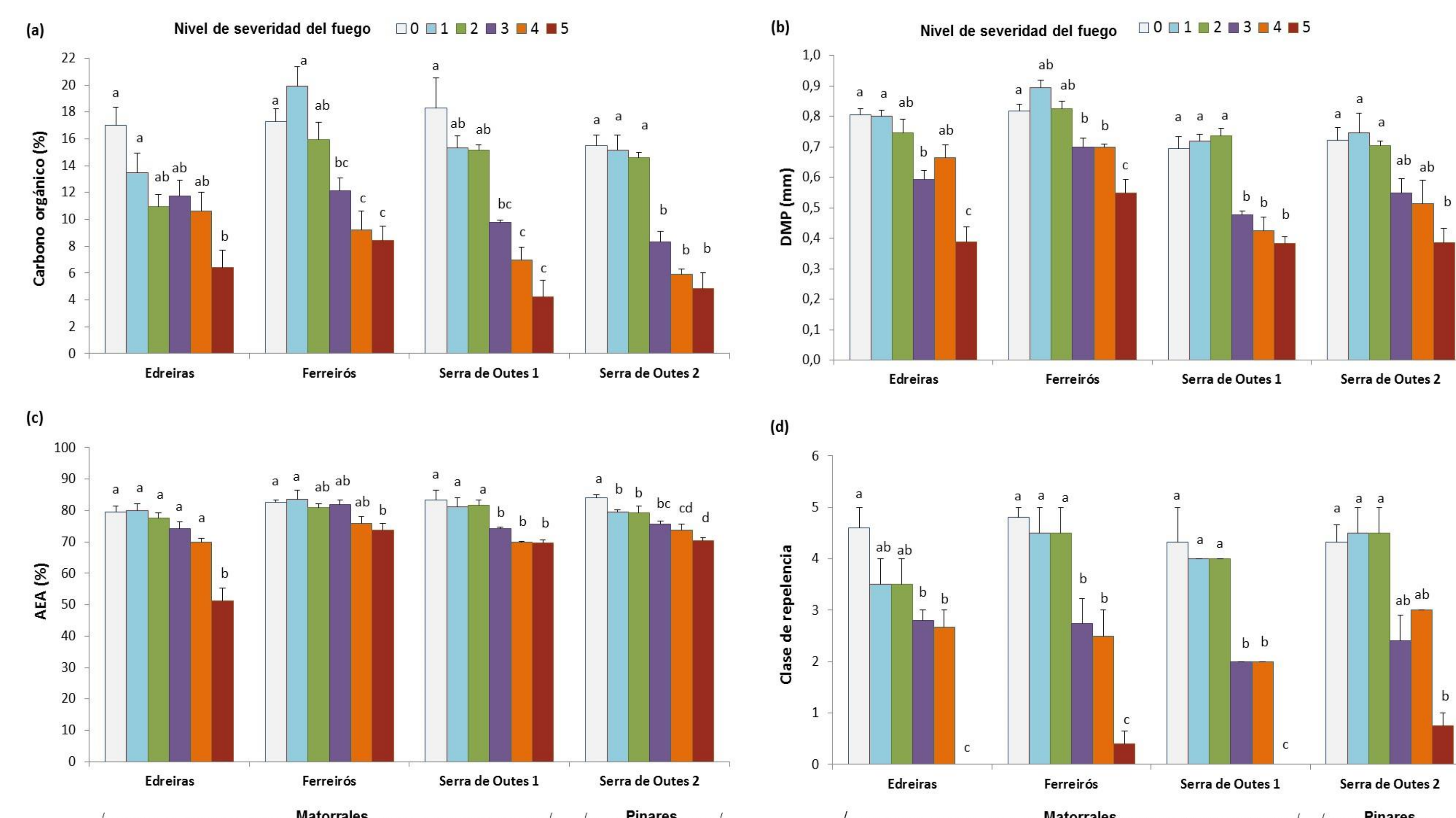


Figura 2. Cambios en (a) carbono orgánico del suelo, (b) diámetro medio ponderado (DMP) de los agregados del suelo, (c) agregados estables al impacto de las gotas de agua (AEA) y (d) clase mediana de repelencia en función del nivel de severidad del fuego en el suelo. Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los distintos niveles de severidad en cada sitio según el test de Student-Newman-Keuls. Las líneas verticales indican el valor del error estándar.

Las propiedades analizadas (Figura 2) sufrieron reducciones significativas en función del nivel de severidad, notándose diferencias progresivas respecto al control, no quemado, en el COS y DMP. En contraste, la estabilidad de los agregados al agua mostró reducciones relativas de menor cuantía y la repelencia al agua (RA) resultó fuertemente afectada en el nivel de severidad muy alto, en el que llegó a desaparecer. En los niveles 1 y 2 no hubo cambios aparentes.

DMP, AEA y RA mostraron un alto grado de asociación con el contenido de COS ( $R^2 = 0,74, 0,55$  y  $0,75$ , respectivamente;  $p < 0,001$ ).

También hubo relaciones estrechas con los parámetros obtenidos por el método DSC, especialmente con el calor de combustión de la materia orgánica ( $R^2$  entre  $0,76$  y  $0,96$ ;  $p < 0,001$ ), el calor de combustión parcial correspondiente a la materia orgánica lábil ( $R^2$  entre  $0,72$  y  $0,92$ ;  $p < 0,001$ ) y con el de la materia orgánica recalcitrante ( $R^2$  entre  $0,73$  y  $0,92$ ;  $p < 0,001$ ). En los tres casos el grado de asociación más fuerte fue con el COS y la más débil con AEA.

Este estudio muestra una buena correspondencia entre los niveles visuales de severidad del fuego y el grado de alteración de algunas propiedades del suelo, especialmente el carbono orgánico, el diámetro medio ponderado de los agregados del suelo, la estabilidad de los agregados a la acción de la lluvia simulada y la repelencia al agua del suelo. Estos resultados están de acuerdo con los obtenidos previamente por este grupo de investigación, en otros incendios y en otras propiedades del suelo y confirman la utilidad de la clasificación visual de la severidad del fuego usada actualmente en Galicia para reflejar cambios en propiedades del suelo ligadas con su susceptibilidad a la erosión.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el INIA a través del proyecto RTA2014-00011-C06-02 "Reducción de la severidad del fuego mediante nuevas herramientas y tecnologías para la gestión integrada de la protección de los incendios forestales" e INDITEX. Un agradecimiento especial a A. Arellano por su apoyo en la selección de las áreas de estudio, instalación de dispositivos experimentales y mediciones de campo. Gracias también a todos los que han colaborado en los trabajos de campo, especialmente J. R. González, J. Gómez, J. Pardo, y de laboratorio, D. Cernadas y M. Peleteiro.

## Bibliografía

VEGA, J.A.; FONTURBEL, T.; FERNÁNDEZ, C.; ARELLANO, A.; DÍAZ-RAVIÑA, M.; CARBALLAS, M.T.; MARTÍN, A.; GONZÁLEZ-PRieto, S.; MERINO, A.; BENITO, E.; 2013a. Acciones urgentes contra la erosión en áreas forestales quemadas: Guía para su planificación en Galicia. Santiago de Compostela. 139 pags.

VEGA, J.A.; FONTURBEL, T.; MERINO, A.; FERNÁNDEZ, C.; FERREIRO, A.; JIMÉNEZ, E.; 2013 b. Testing the suitability of visual indicators of soil burn severity to reflect changes in soil chemical and microbial properties in pine stands and shrublands. *Plant and Soil* 369: 73-91.

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía

26-30 junio 2017

Plasencia  
Cáceres, Extremadura

Comunicación  
disponible en:

