



8º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

La **Ciencia forestal** y su contribución a
los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**



8CFE

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales

Cataluña | Catalunya - 27 junio | juny - 1 julio | juliol 2022

ISBN 978-84-941695-6-4

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Organiza



Influencia la severidad del fuego en el suelo sobre el banco edáfico de semillas en matorrales de Galicia

FERNÁNDEZ FILGUEIRA, C.¹

¹ Centro de Investigación Forestal de Lourizán. Xunta de Galicia. Carretera de Marín, km 4.36153. Pontevedra.

Resumen

La recuperación de las comunidades vegetales después de incendio depende en gran medida de la severidad del fuego. El banco de semillas del suelo puede desempeñar un papel fundamental en la recuperación de las comunidades de matorral después de incendio. Sin embargo, la información sobre la forma en que se ve afectado por la severidad del fuego es todavía escasa. Galicia es una de las regiones de Europa más afectadas por fuegos forestales y donde se han cuantificado las mayores pérdidas de erosión post-incendio. Para la determinación de las áreas de mayor potencial erosivo se está utilizando un sistema de clasificación con basado en signos visuales de alteración que se ha mostrado refleja de forma adecuada cambios en diferentes propiedades edáficas y en la cuantificación de las pérdidas de suelo por erosión después de incendio. El objetivo del presente trabajo es analizar si esa clasificación puede también reflejar cambios en el tamaño del banco de semillas del suelo. Los resultados mostraron que la severidad del fuego en el suelo afectó de forma significativa al tamaño y riqueza de especies del banco de semillas del suelo. Los niveles más altos registraron los menores valores y en ellos se detectó una capa continua de musgo.

Palabras clave

Incendio, regeneración natural, indicadores visuales.

1. Introducción

El fuego puede dar lugar a respuestas diferentes en la emergencia de las plántulas del banco edáfico. El grado de afección sobre del banco de semillas del suelo durante un incendio depende, por un lado, de las características de las especies (PAULA y PAUSAS, 2008), así como del grado de penetración del calor en el perfil del suelo o profundidad de la quema (LEGG et al., 1992; SCHIMMEL y GRANSTROM, 1996). Además, el fuego puede afectar a los regímenes térmicos y de humedad del suelo y a las condiciones de luz, y el calor puede destruir los compuestos alelopáticos o su adsorción por el carbón vegetal (WARDLE et al., 1998), todo lo cual podría afectar a la germinación de las semillas.

El incendio puede producir un mosaico de niveles de afectación variado tanto en la vegetación como en el suelo (VEGA et al., 2013a). En el caso del suelo, FERNÁNDEZ y VEGA (2016) han desarrollado una clasificación cualitativa de niveles de severidad del fuego en el suelo que reflejan bien cambios en propiedades químicas y microbiológicas (VEGA et al., 2013b), que podrían también estar relacionadas con el grado de afección en el banco de semillas del suelo. Sin embargo, no existe información disponible al respecto hasta ahora.

El banco de semillas puede jugar un papel fundamental para la resiliencia de los ecosistemas forestales ante los incendios forestales y aumentar el grado de conocimiento de cómo la severidad del fuego puede afectarlo puede ayudar planes de gestión compatibles con los principios de conservación y adaptados a los posibles cambios en los regímenes de incendios como consecuencia del cambio climático (DAVIES et al., 2008).

1. Objetivos

El objetivo del trabajo es analizar el efecto de la severidad del fuego en el suelo caracterizada con la clasificación basada en signos visuales de FERNÁNDEZ y VEGA (2016) en el tamaño del banco de semillas del suelo en dos zonas de matorral afectadas por incendio en Galicia (NW España).

2. Metodología

Se seleccionaron dos zonas afectadas por incendio en Galicia en Agosto de 2016: a) Xuño (A Coruña) y Soutomaior (Pontevedra). En ambos casos el incendio afectó a áreas arboladas cubiertas por *P. pinaster* Ait. y *E. globulus* Labill. y a matorrales dominados por *Ulex europaeus* L. y *Cytisus striatus* (Hill) Rothm. Estas zonas ya habían sido afectadas por el fuego en el verano de 2006. Los suelos son Regosoles úmbricos desarrollados sobre granitos.

En las semanas siguientes al incendio, se procedió a la evaluación de la severidad del fuego en el suelo y se seleccionaron cinco áreas de matorral en cada incendio en donde pudieran identificarse los seis niveles de severidad identificados por FERNANDEZ y VEGA (2016). Esta clasificación considera seis niveles de severidad del fuego en el suelo: Nivel 1: Severidad muy baja; hojarasca quemada pero consumo limitado del mantillo. Nivel 2: baja severidad de la quema: hojarasca eliminada y mantillo completamente carbonizado cubriendo el suelo mineral, posiblemente algo de ceniza; Nivel 3: severidad moderada: Cubierta orgánica del suelo completamente consumida. Suelo desnudo pero la materia orgánica del suelo no se ha consumido y el suelo superficial está intacto; Nivel 4: severidad alta cubierta orgánica del suelo consumida por completo, materia orgánica del suelo en el horizonte Ah consumida y estructura del suelo alterada en una profundidad inferior a 1 cm; Nivel 5: severidad muy alta: igual que en el nivel 4 pero en una profundidad del suelo igual o mayor 1 cm; y Nivel 6: severidad extrema igual que los niveles 4 y 5 y color alterado (rojizo).

Se recogieron cinco muestras de suelo (20 x 25 cm de ancho y 5 cm de profundidad) por nivel de severidad en cada incendio. Las muestras se colocaron en bandejas y se transportaron al laboratorio y luego se colocaron en un invernadero. Se descartaron todas las raíces y los bulbos o tubérculos. En el invernadero se mantuvo un fotoperíodo natural y las muestras se regaron cada dos días. Durante el periodo de estudio, la humedad relativa en el invernadero osciló entre el 60 y el 80%, y la temperatura varió entre 12°C y 21°C. Estas condiciones eran más cálidas y húmedas que en el campo para promover la germinación.

La composición del banco de semillas del suelo se estimó mediante la técnica de emergencia de plántulas (BROWN, 1992). El número de plántulas emergidas se registró cada tres días durante los tres primeros meses y luego cada siete días durante un periodo total de 12 meses. A cada plántula recién emergida se le asignó un número de identificación para evitar errores en el recuento. Las condiciones del invernadero evitan los efectos de la variación ambiental (clima y animales) en la emergencia de las plántulas.

Se utilizó un modelo lineal generalizado de efectos mixtos para examinar el efecto de la severidad del fuego en el suelo sobre el total de plántulas emergidas en el invernadero y la riqueza de especies. El sitio y la parcela se consideraron efectos aleatorios en los modelos. El programa estadístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2021) fue utilizado para los análisis.

3. Resultados

El número total de plántulas que emergieron durante el periodo estudiado osciló entre xx y xx plántulas m^{-2} (Figura 1). El nivel de severidad afectó de forma significativa al tamaño del banco de semillas del suelo ($F = 6,08$; $p = 0,014$). El nivel de severidad intermedio fue el que mostró mayor tamaño del banco edáfico.

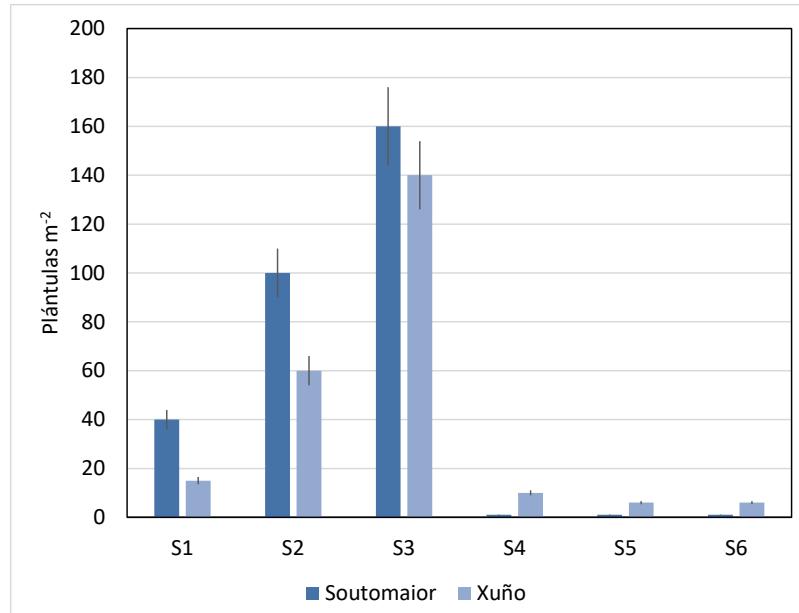


Figura 1. Número medio de plántulas emergidas en función del nivel de severidad del fuego en el suelo en cada sitio experimental. Barras verticales, error estándar.

La riqueza de especies osciló entre x y x (Figura 2) y también resultó afectada por el nivel de severidad del fuego en el suelo ($F = 12,70$; $p = 0,004$). En el nivel de severidad mayor se observó una cobertura total por musgo (*Funaria hygrometrica* Hedw. sobre todo) prácticamente total.

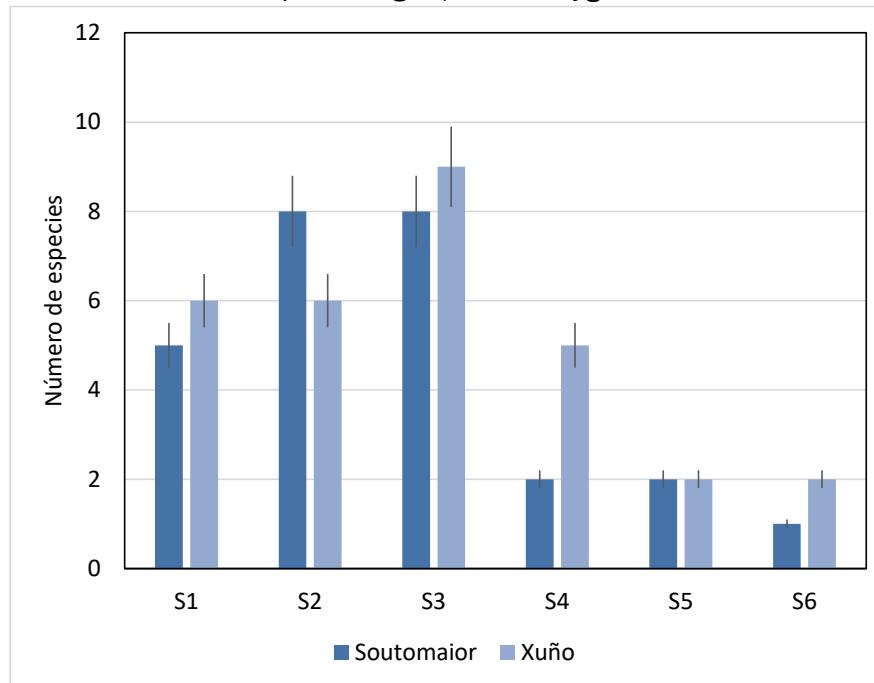


Figura 2. Riqueza de especies en función del nivel de severidad del fuego en el suelo en cada sitio experimental. Barras verticales, error estándar.

4. Discusión

El método de emergencia de plántulas utilizado en este estudio debe conducir inevitablemente a subestimar el número total de semillas viables presentes en el banco de suelo; las semillas que germinan y no emergen o mantienen la latencia no se cuentan (LEGG et al., 1992). El número de plántulas emergidas observado en el presente estudio fue menor que el observado por FERNÁNDEZ et al. (2013 a y b) después de quema prescrita utilizando la misma técnica de estimación en matorrales del norte de España incluso en el caso de las severidades más bajas. La baja densidad de plántulas observada en el presente estudio también puede estar relacionada con la baja riqueza de especies de la vegetación sobre el suelo. También es posible que el banco de semillas del suelo se haya agotado debido a la alta frecuencia de incendios forestales en el pasado en la zona de estudio, un factor que se ha demostrado más determinante que el efecto de una única perturbación (SANTANA et al., 2014). El mantenimiento de una cubierta orgánica residual en los niveles 1 y 2 limitó la emergencia en comparación con el nivel de severidad intermedia que produce su eliminación sin afectar al suelo mineral. Este resultado es coherente con lo observado por PETERSON y FACELLI (1992) y está relacionado con la falta de luz y la barrera física que suponen esos restos, impidiendo la emergencia de las plántulas.

5. Conclusiones

El nivel de severidad del fuego en el suelo afectó de manera significativa al tamaño del banco de semillas del suelo. El sistema de clasificación de severidad del fuego en el suelo basado en indicadores visuales que en trabajos anteriores ha mostrado su utilidad para indicar el grado de alteración en diferentes propiedades edáficas, parece reflejar también el impacto en el banco de semillas del suelo.

6. Agradecimientos

Este estudio ha sido financiado por el INIA a través del proyecto RTA2014-00011-C06-02 cofinanciado por FEDER y el Plan de Mejora e Innovación Forestal de Galicia (2010-2020). Gracias a los que han colaborado con los trabajos de campo.

7. Bibliografía

- BROWN, D. 1992. Estimating the composition of a forest seed bank: a comparison of the seed extraction and seedling emergence methods. *Can. J. Bot.* 70: 1603-1612.
- CORE TEAM DEVELOPMENT, R., 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna.
- FERNÁNDEZ, C.; VEGA J.A.; FONTURBEL, M.T. 2013a. Shrub resprouting response after fuel reduction treatments: Comparison of prescribed burning, clearing and mastication. *J. Environ. Manage.* 117: 235-241.
- FERNÁNDEZ, C.; VEGA J.A.; FONTURBEL, M.T. 2013b. Effects of fuel reduction treatments on a gorse shrubland soil seed bank in the north of Spain: Comparing mastication and prescribed burning. *Ecol. Eng.* 57:79-87.

FERNÁNDEZ, C.; VEGA, J.A. 2016. Modelling the effect of soil burn severity on soil erosion at hillslope scale in the first year following wildfire in NW Spain. *Earth Surf. Process. Landf.* 41: 928–935.

LEGG, C.J.; MALTBY, E.; PROCTOR, M.C.F. 1992. The ecology of severe moorland fire on the North York moors: seed distribution and seedling establishment of *Calluna vulgaris*. *J. Ecol.* 80: 737-752.

PAULA, S.; PAUSAS, J.G. 2008. Burning seeds: germinative response to heat treatments in relation to resprouting ability. *J. Ecol.* 96: 543-552.

PETERSON, C.J.; FACELLI, J.; 1992. Contrasting germination and seedling growth of *Betula alleghaniensis* and *Rhus typhina* subjected to various amounts and types of plant litter. *Am. J. Bot.* 79: 1209-1216.

SANTANA, V. M.; ALDAY, J.G.; BAEZA, M.J.; 2014. Effects of fire regime shift in Mediterranean Basin ecosystems: changes in soil seed bank composition among functional types. *Plant Ecol* 215:555–566

SCHIMMEL, J.; GRANSTROM, A.; 1996. Fire severity and vegetation response in the Boreal Swedish forest. *Ecology* 77: 1436-1450.

VEGA, J.A.; FONTÚRBEL, M.T.; FERNÁNDEZ, C.; ARELLANO, A.; DÍAZ-RAVIÑA, M.; CARBALLAS, 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.

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

WARDLE, D.A.; ZACKRISSON, O.; NILSSON, M.C. 1998. The charcoal effect in Boreal forests: mechanisms and ecological consequences. *Oecologia* 115: 419e426.