


FUEGORED

 Red temática nacional
 Efectos de los Incendios
 Forestales sobre los Suelos

Efectos del fuego en el suelo

 Ficha técnica
 FGR2013/04

EFFECTOS DEL FUEGO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO

Autoras

- **Vicky Arcenegui**
E-mail: v.arcenegui@umh.es
- **Elena Lozano**
E-mail: elozano@umh.es
- **Patricia Jiménez Pinilla**
E-mail: pjimenez@umh.es

GEA- Grupo de Edafología
 Ambiental, Departamento de
 Agroquímica y Medio Ambiente,
 Universidad Miguel Hernández,
 Avenida de la Universidad s/n,
 03202 Elche, Alicante, España

Coordinadores

- **Antonio Jordán**
Universidad de Sevilla
- **Lorena M. Zavala**
Universidad de Sevilla
- **Artemi Cerdà**
Universitat de València
- **Jorge Mataix-Solera**
Universidad Miguel Hernández
- **José A. González-Pérez**
Instituto de Recursos Naturales
y Agrobiología de Sevilla (CSIC)



Licencia Creative Commons:
 Reconocimiento-NoComercial-
 SinObraDerivada

■ El efecto más visual de los incendios es la eliminación parcial o completa de la vegetación, pero en el suelo también se producen alteraciones, que pueden ser cruciales para la regeneración de la cubierta vegetal. Las alteraciones que se pueden producir sobre las *propiedades físicas del suelo* son muy variables y dependen tanto de las características del incendio como de las condiciones del suelo pre y post- fuego (Figura 1). El cambio más fácil de reconocer es el color. Generalmente, se observa un color oscuro cuando no se han superado temperaturas entre los 100 y 250 °C (Ketterings et al., 2000), y en algunos suelos se puede apreciar un color rojizo cuando el suelo ha estado expuesto durante un largo periodo a temperaturas por encima de los 500 °C (Ketterings et al., 2000). En incendios de alta intensidad, se han observado modificaciones en la textura o distribución de los diferentes tamaños de partícula (arenas, limos y arcillas), produciéndose una disminución en el contenido de arcillas y por consiguiente, un aumento de partículas de tamaño limo y arena (Ulery & Graham, 1993). El nuevo estado del suelo (desprovisto de vegetación y ennegrecimiento de la superficie) recibe mayor radiación, por lo tanto, aumenta la temperatura del suelo produciéndose una mayor pérdida de agua por evaporización.

Otra de las principales propiedades físicas que pueden alterarse tras el paso del fuego es la estructura del suelo, que juega importante papel en los procesos físicos y biogeoquímicos, ya que afecta al movimiento y almacenamiento del agua, aireación, erosión, actividad biológica y crecimiento de la vegetación. La estabilidad de agregados define la estructura de un suelo. La agregación es el proceso mediante el cual partículas individuales y agregados de diferentes tamaños se unen (o se agregan) mediante agentes estabilizadores (cementantes) orgánicos (polisacáridos procedentes de los microorganismos y de los restos vegetales, raíces, hifas de hongos y material húmico) e inorgánicos (arcillas, metales polivalentes, carbonatos, óxidos e hidróxidos de hierro y aluminio)



Figura 2. Ejemplos de diferentes suelos afectados por el fuego. En las imágenes se observan diferentes colores en el suelo dependiendo del calentamiento producido por el fuego. Fuente: Mataix-Solera et al. (2011).

(Amézketa, 1999).

El impacto de las gotas de lluvia tras el incendio puede romper los agregados, de forma que las fracciones más finas obturan los poros, modificando la porosidad (Giovannini & Lucchesi, 1997) y por tanto la infiltración, que es crucial, para evitar la pérdida de suelo por erosión. La respuesta de los agregados al paso del fuego es compleja de evaluar, pero depende principalmente de cómo el fuego afecta a las principales sustancias que actúan estabilizando la estructura del suelo (Mataix-Solera et al., 2011; Figura 2). Por ejemplo, la materia orgánica es uno de los principales agentes cementantes. En la literatura encontramos numerosos estudios donde la estabilidad de agregados disminuye debido

fundamentalmente a la pérdida de materia orgánica del suelo (Giovannini et al., 1987) pero también, se encuentran trabajos donde se ha observado un aumento de la misma, debido a un aumento de la materia orgánica en incendios de baja intensidad (Ibañez *et al.*, 1983; Giovannini & Lucchesi, 1997). En la figura 3 se muestran los diferentes patrones observados en la estabilidad de agregados teniendo en cuenta el tipo de suelo y las sustancias que actúan como principales agentes cementantes. Comentar que la presencia de sustancias hidrofóbicas generadas durante la combustión, pueden producir un aumento de la estabilidad de agregados (Mataix-Solera & Doerr, 2004) ya que, actúan como una fina película que rodea parcial o totalmente al agregado y por tanto, actúan también como sustancias cementantes.

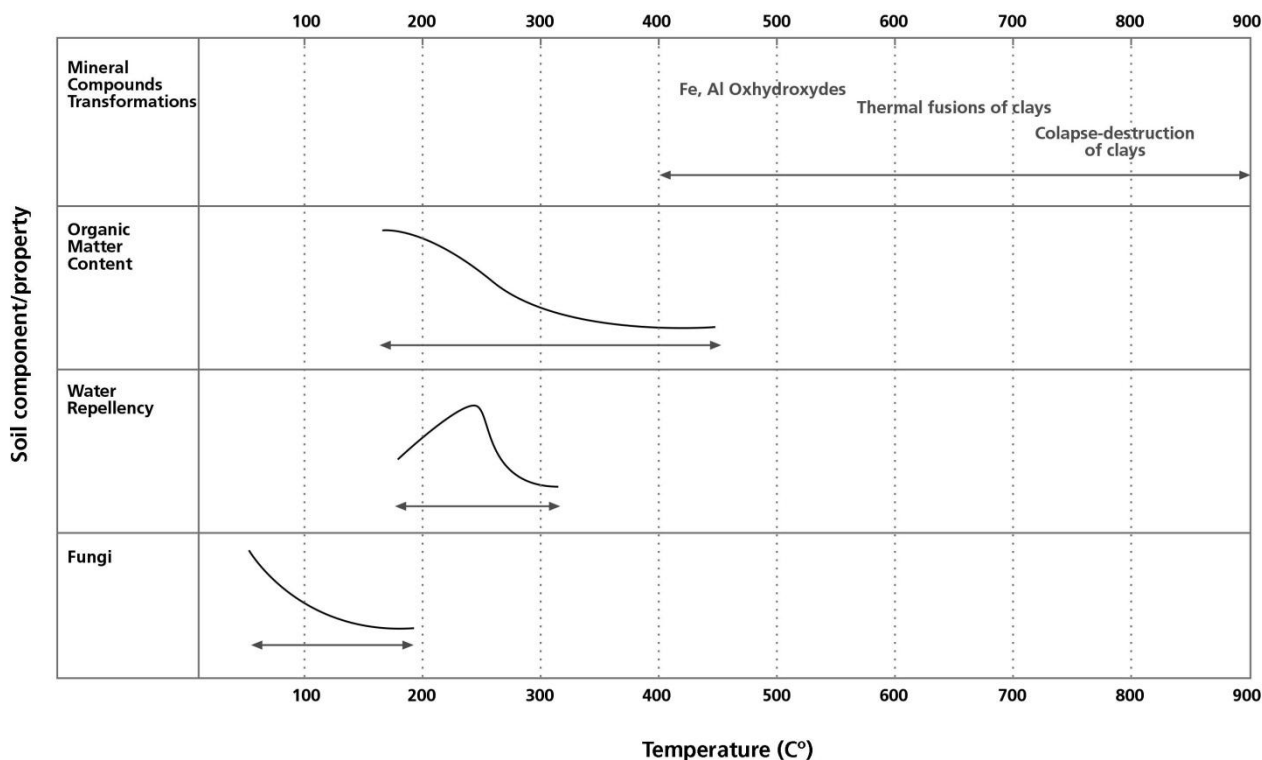


Figura 3. Principales agentes cementantes responsables de la agregación del suelo susceptible de ser afectados por la temperatura alcanzada en un incendio forestal. En la figura se indica el rango de temperatura aproximado al cual cada propiedad puede ser afectada. Fuente: Mataix-Solera et al. (2011).

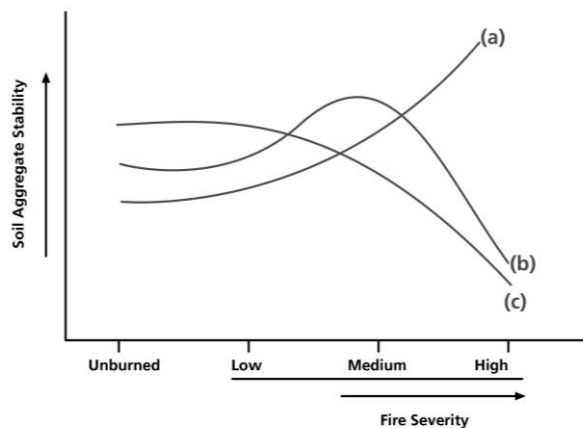


Figura 1. Diferentes patrones de la estabilidad de agregados en relación con la severidad del incendio. A) Suelos donde el contenido en arcilla, carbonato cálcico y óxidos de Fe y Aluminio son los principales agentes cementantes. b) Suelos en los que la materia orgánica del suelo es la principal agente cementante y con bajos valores de hidrofobicidad en origen. c) Suelos arenosos muy hidrofóbicos donde la materia orgánica es el principal agente cementante.

Recientemente se ha demostrado que el fuego, en algunos casos, produce una destrucción de los agregados pero los que resisten se vuelven más estables (Arcenegui et al.,

2013).

REFERENCIAS

Amézketa E. 1999. Soil aggregate stability: a review. *Journal of Sustainable Agriculture* 14, 83-151.

Arcenegui V, Mataix-Solera J, Morugán-Coronado A, Pérez-Bejarano A, Jiménez-Pinilla P, Lozano E, Mataix-Beneyto J, Zavala LM, Jordán A, García-Orenes F. 2013. Is it real or apparent increased aggregate stability sometimes found in burned soils?. *Flamma* 4: 101-104.

Giovannini G, Lucchesi S, Giachetti M. 1987. The natural evolution of a burnt soil: a three year investigation. *Soil Science* 143: 220-226.

Giovannini G, Lucchesi S. 1997. Modifications induced in soil physico-chemical parameters by experimental fires at different intensities. *Soil Science* 162: 479-486.

Ibañez JJ, Lobo MC, Almendros G, Polo A. 1983. Impacto el fuego sobre algunos ecosistemas de clima

mediterráneo continental en la zona centro de España. Boletín de la Estación Central de Ecología 24: 755-777.

Ketterings QM, Bigham JM, Laperche V. 2000. Changes in soil mineralogy and texture caused by slash-and-burn fires in Sumatra, Indonesia. Soil Science Society of America Journal 64: 1108-1117.

Mataix-Solera J, Cerdà A, Arcenegui V, Jordán A, Zavala LM. 2011. Fire effects on soil aggregation: A review. Earth-Science Reviews 109: 44-60.

Mataix-Solera J, Doerr SH. 2004. Hydrophobicity and aggregate stability in calcareous topsoil from fire affected pine forest in southeastern Spain. Geoderma 118: 77-88.

Ulery AL, Graham RC. 1993. Forest fire effects on soil color and texture. Soil Science Society of America Journal 57: 135-140.

Cita recomendada:

Arcenegui V, Lozano E, Jiménez-Pinilla P. 2013. Efectos del fuego en las propiedades físicas del suelo. Red Temática Nacional Efectos de los Incendios Forestales sobre los Suelos (FUEGORED). Ficha técnica FGR2013/04.