
RESPUESTA MICROBIANA ANTE LAS ALTERACIONES CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS DE LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO TRAS UNA QUEMA EXPERIMENTAL DE LABORATORIO

G. Bárcenas-Moreno ^a, E. Escalante ^a, A. Pérez-Bejarano ^b, L.M. Zavala ^a, A. Jordán ^a

- a) *MED_Soil Research Group. Dpto. Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola. Universidad de Sevilla, Sevilla, Spain (gbarcenas@us.es)*
b) *GEA Environmental Edaphology Group. Dpto. Agroquímica y Medio Ambiente. Universidad Miguel Hernández. Elche, Alicante, Spain*

1 INTRODUCCIÓN

Los cambios del suelo inducidos por el fuego influyen la respuesta de los microorganismos del suelo de forma indirecta, normalmente debido a los cambios que se producen en el pH y en las alteraciones que sufre la materia orgánica. La combustión parcial de los compuestos orgánicos se ha relacionado, tanto con incrementos inicial en la disponibilidad de carbono a través del aumento de compuestos solubles (Bárcenas-Moreno & Bååth, 2009, Bárcenas-Moreno et al., 2011), como con la limitación de la proliferación microbiana a corto y largo plazo, ya sea por la disminución de algunas fracciones de la materia orgánica (Fernández et al., 1997) como por la aparición de compuestos tóxicos (Widden & Parkinson, 1975; Díaz-Raviña et al., 1996). La magnitud o dirección de estos cambios viene condicionada por la intensidad del incendio y la especie vegetal, de manera que aquellas áreas forestales con distintas especies vegetales podrían llegar a promover diferentes alteraciones cuantitativas y cualitativas de la materia orgánica del suelo que

condicionarían la respuesta de los microorganismos del suelo en un sentido u otro. Dados estos antecedentes, parece inevitable cuestionarse la trascendencia que puede llegar a tener el conocimiento relativo a que especies vegetales y a que intensidad se puede generar un efecto inhibitorio, ya que será de vital importancia para la recuperación post-incendio de los microorganismos en particular y del ecosistema en general.

De este modo, el objetivo de este estudio preliminar ha sido diferenciar entre el efecto que tienen los cambios cuantitativos y cualitativos de la materia orgánica sobre las poblaciones microbianas tras la aplicación de quemados experimentales de laboratorio, distinguiendo el efecto de la reducción del contenido total de carbono orgánico, del efecto de la aparición de compuestos que puedan presentar un efecto inhibitorio sobre los microorganismos del suelo.

2 MÉTODOS

Para abordar este objetivo se inocularon

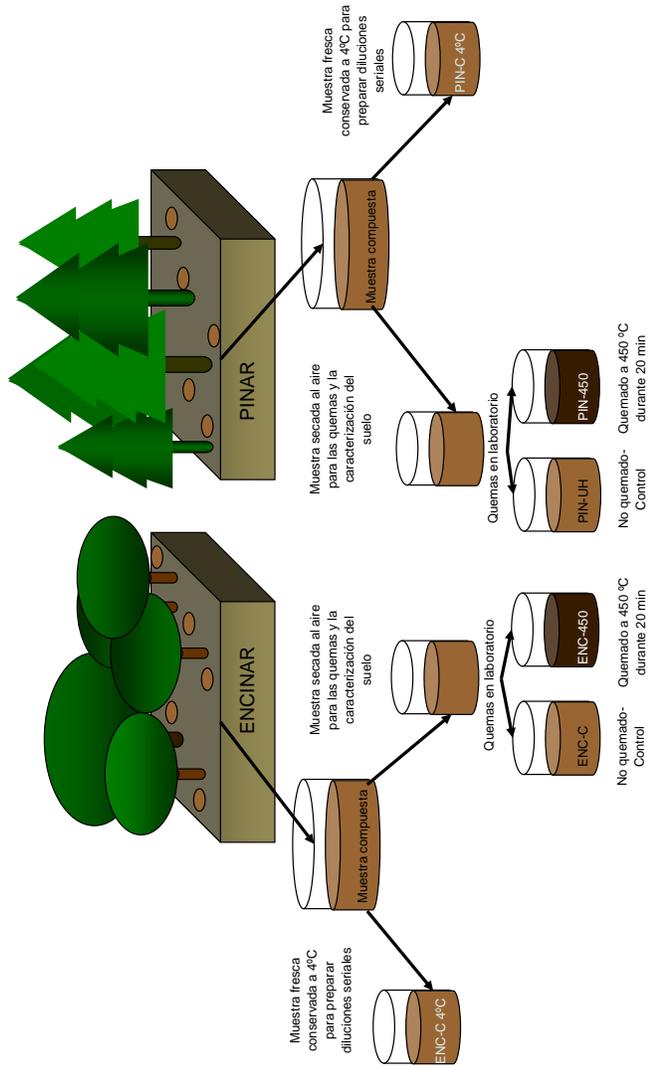


Figura 1. Esquema gráfico del diseño experimental: muestreo.

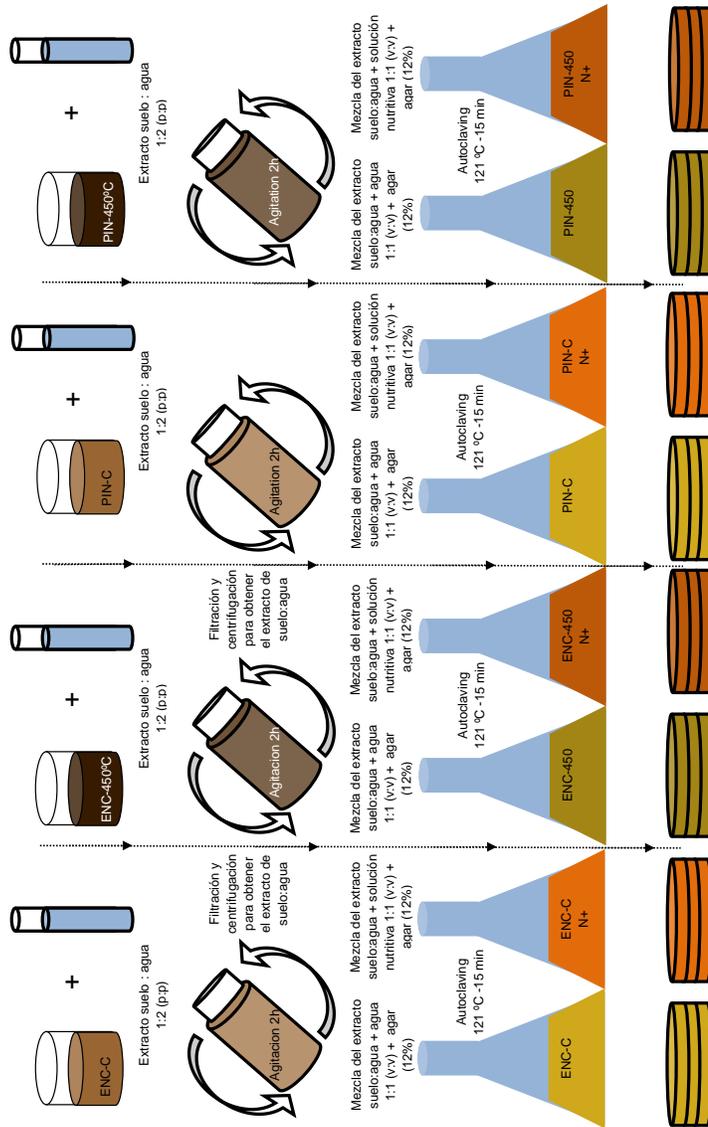


Figura 2. Esquema gráfico del diseño experimental: obtención del extracto suelo:agua.

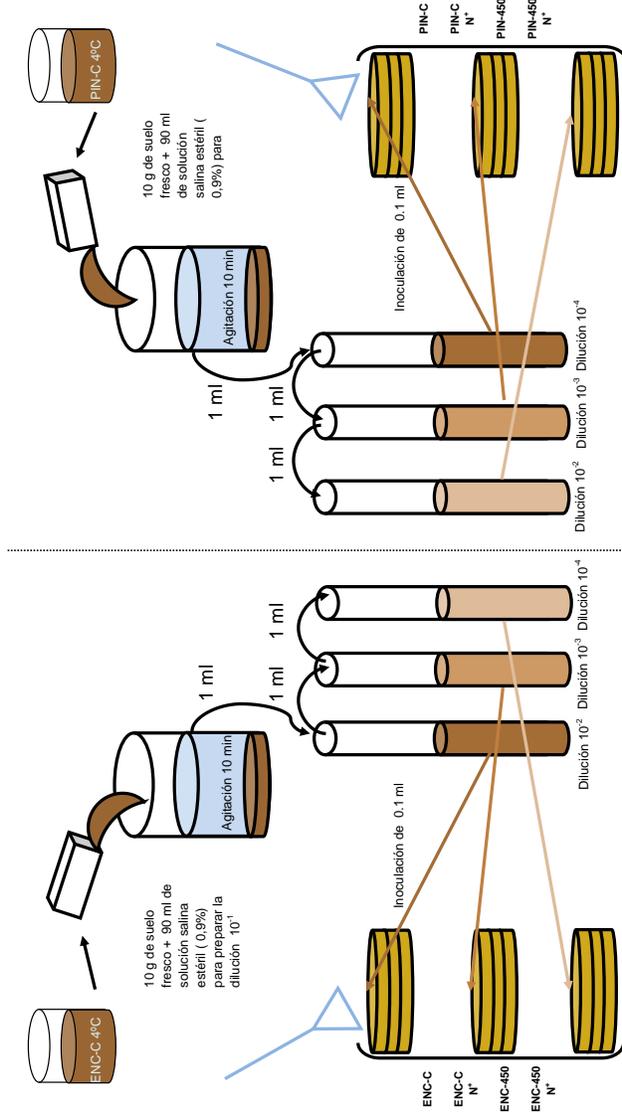


Figura 3. Esquema gráfico del diseño experimental: Diluciones seriales y siembra.

microorganismos procedentes de una zona forestal inalterada en medios de cultivo preparados a base de extracto de suelo que previamente había sido sometido a quemas de laboratorio. Para diferenciar entre alteraciones cuantitativas y cualitativas de la materia orgánica debido a la combustión de los compuestos orgánicos y evaluar además el papel de la especie vegetal, se tomaron muestras en un área forestal inalterada dentro del entorno del Parque Nacional de Sierra Nevada, recolectando los 5 cm superficiales tras retirar la hojarasca bajo la influencia de *Pinus silvestris* (PIN) y *Quercus ilex* subsp. *rotundifoliae* (OAK). Ambos tipos de muestras según la especie fueron sometidos a dos tratamientos de quemas de laboratorio, por un lado la ausencia de quemas (UH) y por otro la aplicación de quemas a 450 °C durante 20 minutos (H450). Las diferentes muestras obtenidas se utilizaron para preparar medios de cultivo a base de extracto de suelo. Se prepararon además dos tipos de medios según la adición de nutrientes, por un lado se prepararon medios sin nutrientes donde poder evidenciar el efecto de la disminución de disponibilidad de nutrientes debido a la quema y por otro lado se prepararon medios enriquecidos con nutrientes (N+) para igualar el contenido en carbono disponible al de la muestra control a base de la adición de glucosa y asegurar que el N y P no eran limitantes a base de extracto de levadura y K_2HPO_4 . Estos medios fueron inoculados con diluciones seriales preparadas con el suelo inalterado de la zona forestal original de cada especie siguiendo el esquema de la figura 1.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados más destacados de este sencillo ensayo son relativos a la abundancia de microorganismos viables y cultivables sobre los medios preparados a base de suelo quemado. En los medios preparados a base de extracto de suelo quemado la abundancia de

microorganismos era significativamente menor a la obtenida en los medios de cultivo preparados a base de suelo inalterado independientemente de la adición de nutrientes (Fig. 2). Los medios enriquecidos con nutrientes mostraron un ligero incremento de la abundancia microbiana en comparación con la ausencia de los mismos, aunque esta diferencia no llegó a ser significativa en ningún caso, evidenciando la existencia de algún otro factor que limita el crecimiento microbiano tras la aplicación de quemas a un intensidad alta. Estudios previos han puesto de manifiesto la existencia de un efecto inhibitorio de los extractos de suelo quemado, tanto en el crecimiento de bacterias (Díaz-Raviña et al., 1996) como en hongos (Widden & Parkinson, 1975), sin embargo la naturaleza de dichos compuestos y sus mecanismos de inhibición siguen siendo cuestiones sin resolver en la actualidad.

Estos resultados preliminares son el punto de partida a nuevas investigaciones donde una mayor rango de temperaturas, de suelos y de especies vegetales pueden ser evaluadas, con la posibilidad de incluir en un futuro tanto el aislamiento e identificación de los grupos microbianos más sensibles como la caracterización de los compuestos responsables en cada caso de este efecto inhibitorio.

REFERENCIAS

- Bárcenas-Moreno G, Bååth E. 2009. Bacterial and fungal growth in soil heated at different temperature to simulate a range of fire intensities. *Soil Biology and Biochemistry* 41, 2517-2526.
- Bárcenas-Moreno G, García-Orenes F, Mataix-Solera J, Mataix-Beneyto J, Bååth E. 2011. Soil microbial recolonisation after fire in a Mediterranean forest. *Biology and Fertility of Soils* 47, 261-272.
- Díaz-Raviña M, Prieto A, Bååth E. 1996. Bacterial activity in a forest soil after heating and amendments measured by the tyrimidine and leucine incorporation techniques. *Soil Biology and Biochemistry* 28, 419-426.
- Fernández I, Cabaneiro A, Carballas T. 1997. Organic

matter changes immediately after a wildfire in an Atlantic forest soil and comparison with laboratory soil heating. *Soil Biology and Biochemistry* 29, 1-11.

Widden P, Parkinson D. 1975. The effects of a forest fire on soil microfungi. *Soil Biology and Biochemistry* 7, 125-138.