



***Solos afetados por incêndios:  
efeitos degradativos e soluções para a sua  
reabilitação***

***28 e 29 de Novembro de 2024 - Guimarães***

# **¿PUEDE EL HELIMULCHING MEJORAR LA RECUPERACIÓN POSTFUEGO DE LA VEGETACIÓN A TRAVÉS DE LA COMUNIDAD FÚNGICA?**



**Universidad de Valladolid**



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU

**Juncal Espinosa Prieto**

Universidad de Valladolid | Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**[juncal.espinosa@uva.es](mailto:juncal.espinosa@uva.es)**



**RISCOS**  
ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA  
DE RISCOS, PREVENÇÃO  
E SEGURANÇA



**CECS**  
centro de estudos  
de comunicação  
e sociedade



Universidade do Minho  
Instituto de Ciências Sociais



**CÂMARA  
MUNICIPAL DE  
GUIMARÃES**



ESCOLA NACIONAL DE  
BOMBEIROS



## En el marco del proyecto MYCOINFOR

*Micoselvicultura aplicada a la prevención de incendios forestales en sistemas mediterráneos*

## En el marco del proyecto FIRESTORM

*Efectos de la gestión post-incendio a corto y largo plazo en la multifuncionalidad de los bosques ibéricos tras los incendios forestales. Restauración ecológica de bosques afectados en el noroeste de España*

### - Objetivos:



Comparar la riqueza y abundancia de hongos en parcelas con y sin helimulching



Identificar las principales variables edáficas que influyen en los cambios de composición de la comunidad fúngica



Evaluar el efecto del helimulching en los grupos tróficos



Contribuir a guiar la estrategias de gestión postfuego, en relación con la comunidad fúngica

Durante **agosto de 2021**, se desarrolla una zona de altas presiones en la troposfera que afectó a gran parte de la cuenca mediterránea. Esta configuración atmosférica, indujo una **ola de calor** en esta zona.

En España, fue la más intensa en cuanto a temperaturas alcanzadas desde, al menos, 1975. Y la más extensa (36 provincias).

# Clima y Medio Ambiente

CAMBIO CLIMÁTICO · MEDIO AMBIENTE · ÚLTIMAS NOTICIAS

## La ola de calor que abrasa el sur de Europa golpeará todo el fin de semana a España

Los meteorólogos consideran que se trata de un episodio de calor “muy intenso” que ha alcanzado un récord en **Siracusa, en Italia, con 48,8 grados**

## Oleada de incendios sacuden a la región mediterránea

Se ha traído durante este mes de julio y agosto temperaturas récord durante varias veces, una situación que ha favorecido que numerosos países como **Italia**, sufran por los incendios.

11 min



Una ola intensa

VÍDEO: CALOR AFRICANO ADENTRÁNDOSE EN ESPAÑA EN LA PRIMERA OLA DE CALOR DEL VERANO



18 DE JUNIO DE 2024

Un frente y una DANA traen hasta el jueves más de 100 mm de lluvia y tormentas



18 DE JUNIO DE 2024

Nueva entrada de calma en España: ¡vuelve la lluvia de barro!



18 DE JUNIO DE 2024

Apunto de empezar el verano y sin llegar a los 30°C. ¿Cuándo vuelve el calor?

III SEMINÁRIO DA REDE INCÊNDIOS SOLO



iuFOR

Uva

Universidad de Valladolid

# Localización



# Origen



IF Navalacruz  
(Ávila)

# Cifras

- Comienza el 14 de agosto de 2021
- ± 22,000 ha totales (± 3,00 ha masa arbolada, *P. sylvestris*)
- 50% de la superficie Red Natura 2000
- Hasta 2021, el incendio más extenso en Castilla y León



III SEMINÁRIO  
DA REDE  
INCÊNDIOS  
SOLO



iuFOR  
Instituto de Investigação em  
Gestão Forestal  
Sustentável



Universidad de Valladolid

## Restauración postincendio



Informe propuesta de restauración en Navalacruz, Sierra de la Paramera (Ávila) | CeseFor



**RISCOS**  
ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA  
DE RISCOS, PREVENÇÃO  
E SEGURANÇA



**CECS**  
centro de estudos  
de comunicação  
e sociedade



Universidade do Minho  
Instituto de Ciências Sociais



CÂMARA  
MUNICIPAL DE  
**GUIMARÃES**



## Restauración postincendio con **helimulching**

El mulching es una de las técnicas de gestión postincendio más comúnmente utilizadas para reducir la erosión del suelo.

La **paja agrícola** es el material habitual, pudiendo aplicarse desde el aire (helimulching).

- Es ligera
- Gran poder de cobertura
- Coste relativamente bajo
- Posibilidad de aplicación con helicóptero (mucha superficie en poco tiempo)



## Restauración postincendio

III SEMINÁRIO  
DA REDE  
INCÊNDIOS  
SOLO



iuFOR  
Instituto de Investigación en  
Gestión Forestal  
Sostenible



Universidad de Valladolid

## Beneficios en la restauración postincendio del helimulching:

- Reduce la **erosión**
- Los **nutrientes** quedan retenidos en el suelo, amortiguando el efecto negativo del fuego sobre las características físicas, químicas y bioquímicas del suelo
- La materia orgánica aportada por la paja y la materia muerta creada como consecuencia de los efectos del fuego, pueden favorecer el **crecimiento** de ciertos gremios fúngicos o la regeneración de especies vegetales
- Mejorar las **propiedades del suelo** (infiltración, aireación, etc.), frente a un suelo no tratado





**RISCOS**  
ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA  
DE RISCOS, PREVENÇÃO  
E SEGURANÇA



**CECS**  
centro de estudos  
de comunicação  
e sociedade



Universidade do Minho  
Instituto de Ciências Sociais



CÂMARA  
MUNICIPAL DE  
GUIMARÃES



## Estudios han evaluado el efecto del helimulching en:

- Cobertura, riqueza y diversidad de especies vegetales
- Infiltración y otras propiedades del suelo
- Disponibilidad de nutrientes (particularmente el contenido de nitrógeno)
- Regeneración
- Etc.

FOREST S



Reducing  
Performa  
mountain

Cristina Fernández

Show more ▾

+ Add to Mendeley

<https://doi.org/10.1016/>

Abstract

Although heli-mulching, its use in reducing post-fire runoff and erosion, information of its effectiveness is still scarce and usually limited to the first 2 years after wildfire. In this study, the effects of straw helimulching on vegetation recovery and species composition were assessed in 30 experimental plots established in four shrubland areas in north-west Spain 5 years after wildfire. The influence of the treatment on biomass accumulation in the medium term was also assessed. The relationships

CSIRO PUBLISHING

HOME BOOKS JOURNALS LEARNING BLOG

International Journal of  
**WILDLAND FIRE**

International Association  
of Wildland Fire

Journal of the International Association of Wildland Fire

Shopping Cart: ( empty )

You are here: Home > Journals > WF > WF20092

**JOURNAL HOME >**

- About the Journal
- Editorial Structure
- Publishing Policies
- Contacts

**CONTENT >**

- Latest
- Just Accepted
- Most Read
- Collections
- All Content
- Special Issues
- Research Fronts
- 20-Year Author Index

**FOR AUTHORS >**

- Licence to Publish

RESEARCH ARTICLE

◀ Previous | Contents Vol 30(4)

**Medium-term effects of straw helimulching on post-fire vegetation recovery in shrublands in north-west Spain**

Cristina Fernández 

+ Author Affiliations  
International Journal of Wildland Fire 30(4) 301-305 <https://doi.org/10.1071/WF20092>  
Submitted: 15 June 2020 Accepted: 29 December 2020 Published: 27 January 2021

**Abstract**

Straw mulch is commonly applied to land after high-severity wildfires because of its effectiveness in reducing post-fire runoff and erosion. However, information about the effect on vegetation recovery is still scarce and usually limited to the first 2 years after wildfire. In this study, the effects of straw helimulching on vegetation recovery and species composition were assessed in 30 experimental plots established in four shrubland areas in north-west Spain 5 years after wildfire. The influence of the treatment on biomass accumulation in the medium term was also assessed. The relationships

COPE  
Member since 2017  
JM12797

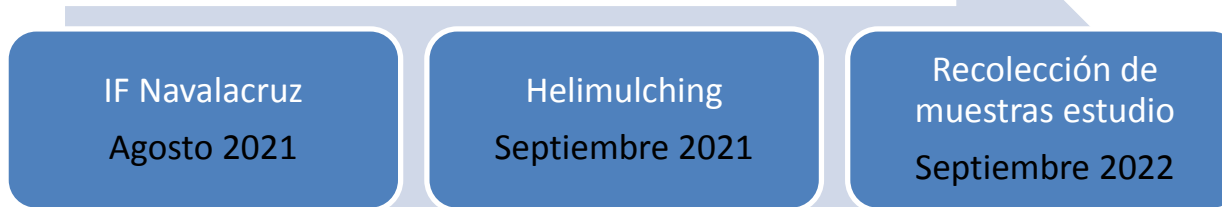
- Full Text
- PDF (105 KB)
- Supplementary Material (517 KB)
- Export Citation
- Get Permission

III SEMINÁRIO DA REDE INCÊNDIOS SOLO



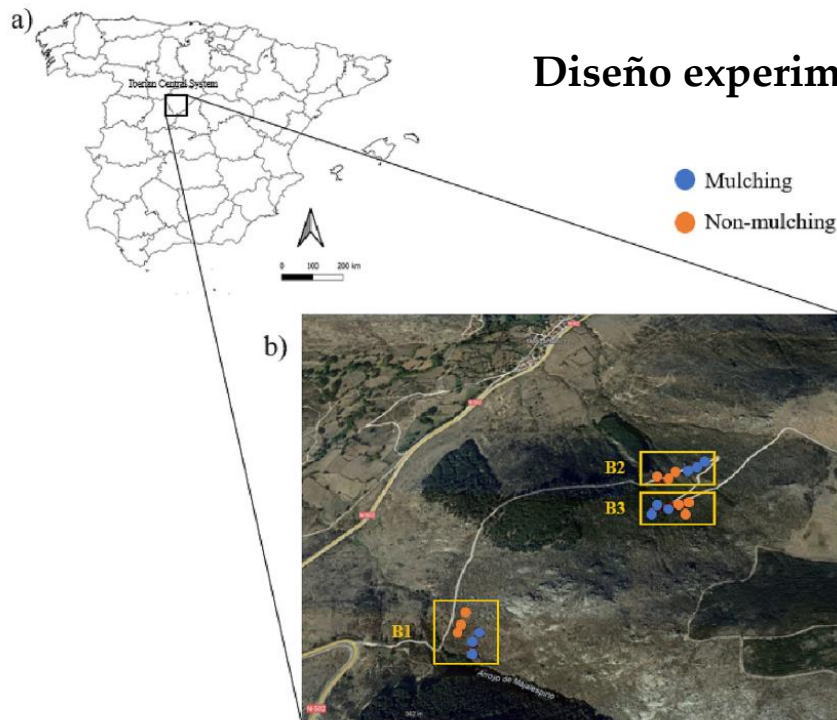

Universidade de Valladolid

## Línea del tiempo



3.0–3.5 Mg ha<sup>-1</sup>, para formar una capa de 2-3 cm de profundidad

## Diseño experimental



## Diseño experimental

Término municipal: **Sotalbo**

Especies: *Cytisus* sp., *J. communis* subsp. *alpina* y pastos de montaña

Pendiente: 65-75%

Parcelas de muestreo: 90 m<sup>2</sup>

N = 18

III SEMINÁRIO  
DA REDE  
INCÊNDIOS  
SOLO



iuFOR  
Gestão  
Forestal  
Sustentável

UVa

Universidad de Valladolid



**RISCOS**  
ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA  
DE RISCOS, PREVENÇÃO  
E SEGURANÇA



**CECS**  
centro de estudos  
de comunicação  
e sociedade



Universidade do Minho  
Instituto de Ciências Sociais



CÂMARA  
MUNICIPAL DE  
**GUIMARÃES**



ESCOLA NACIONAL DE  
**BOMBEIROS**



## Línea del tiempo

IF Navalacruz  
Agosto 2021

Helimulching  
Septiembre 2021

Recolección de  
muestras estudio  
Septiembre 2022



## Análisis químico del suelo

pH  
Materia seca  
Nitrógeno (N)  
Fósforo (P)  
Potasio (K)  
Materia orgánica (MO)

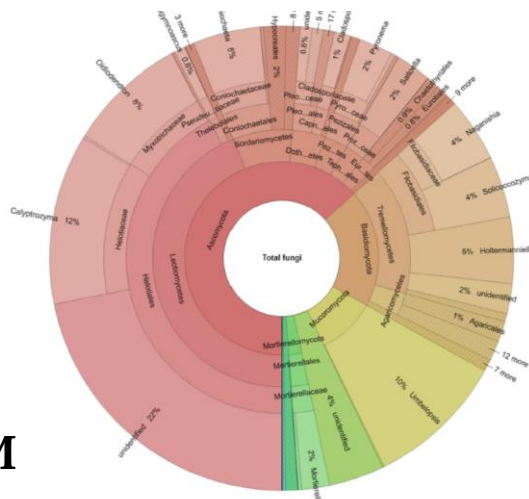
III SEMINÁRIO  
DA REDE  
INCÊNDIOS  
SOLO



iuFOR  
Instituto de Investigação em  
Gestão Forestal  
Sustentável



Universidad de Valladolid



## Resultados y Discusión

### FILOS / PHYLUM

- Ascomycota 46.6%
- Basidiomycota 21.3%

No hubo **diferencias significativas** en la riqueza de estos filos.

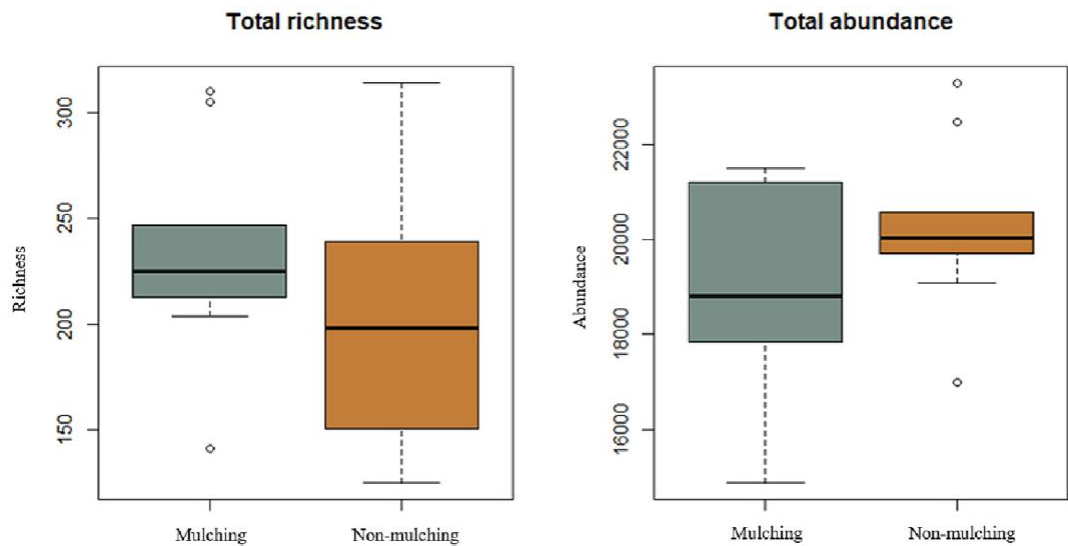
Aunque **marginalmente** ( $p = 0.053$ ) sí hubo diferencia en el filo **Basidiomycota**, que respondió positivamente al tratamiento.

Esto no indica que la paja, que tiene un alto contenido de celulosa, hemicelulosa y lignina, podría mejorar el crecimiento de este filo (al que pertenecen muchos grupos funcionales de descomponedores).



Los resultados **no** mostraron **cambios en la diversidad fúngica** (riqueza y abundancia) entre las parcelas con y sin mulching.

Es probable que en el clima mediterráneo de montaña, un año sea insuficiente para que la paja se descomponga.



# GREMIOS / GUILDS

Saprótrofos de la hojarasca (**litter saprotrophs**) y saprótrofos de la madera (**wood saprotrophs**) se vieron afectados marginalmente por el mulching ( $p < 0.1$ ), potenciando su crecimiento.

La retención de humedad del suelo y el amortiguamiento de las variaciones de temperatura de la capa de mulching, podrían mejorar las propiedades del suelo para estos grupos funcionales a largo plazo.

| Guilds                  | Richness |              |        |       |         |
|-------------------------|----------|--------------|--------|-------|---------|
|                         | Mulching | Non-mulching | Coeff. | F     | p-value |
| Arbuscular mycorrhizae  | 0.0      | 0.1          | 0.111  | 1.000 | 0.332   |
| Animal parasites        | 3.4      | 3.7          | 0.222  | 0.059 | 0.811   |
| Dung saprotrophs        | 1.2      | 1.2          | 0.000  | 0.000 | 1.000   |
| Ectomycorrhizal fungi   | 1.3      | 1.4          | 0.111  | 0.087 | 0.772   |
| Mycoparasites           | 5.4      | 5.2          | -0.222 | 0.085 | 0.774   |
| Lichenized fungi        | 0.6      | 0.6          | 0.000  | 0.000 | 1.000   |
| Litter saprotrophs      | 8.0      | 12.6         | 4.555  | 4.366 | 0.053   |
| Plant pathogens         | 10.4     | 15.4         | 5.000  | 4.451 | 0.051   |
| Root endophytes         | 0.9      | 0.8          | -0.111 | 0.085 | 0.774   |
| Unspecified saprotrophs | 20.9     | 22.1         | 1.222  | 0.869 | 0.365   |
| Soil saprotrophs        | 38.8     | 46.7         | 7.888  | 2.026 | 0.174   |
| Wood saprotrophs        | 6.0      | 8.6          | 2.555  | 3.785 | 0.069   |

Se produjo un aumento de los fitopatógenos (**plant pathogens**) en las parcelas con mulching ( $p < 0.1$ ).

En este sentido, muchos fitopatógenos poseen rasgos de saprótrofos facultativos que se verían favorecidos por la disponibilidad de paja y la falta de vegetación huésped para parasitar después de un incendio de alta severidad.

No se apreciaron diferencias significativas entre parcelas con y sin mulching en los hongos ectomicorrízicos (**ECM fungi**).

La dominancia de especies de pasto de alta montaña en la zona de estudio (*Cytisus* and *Juniperus*).

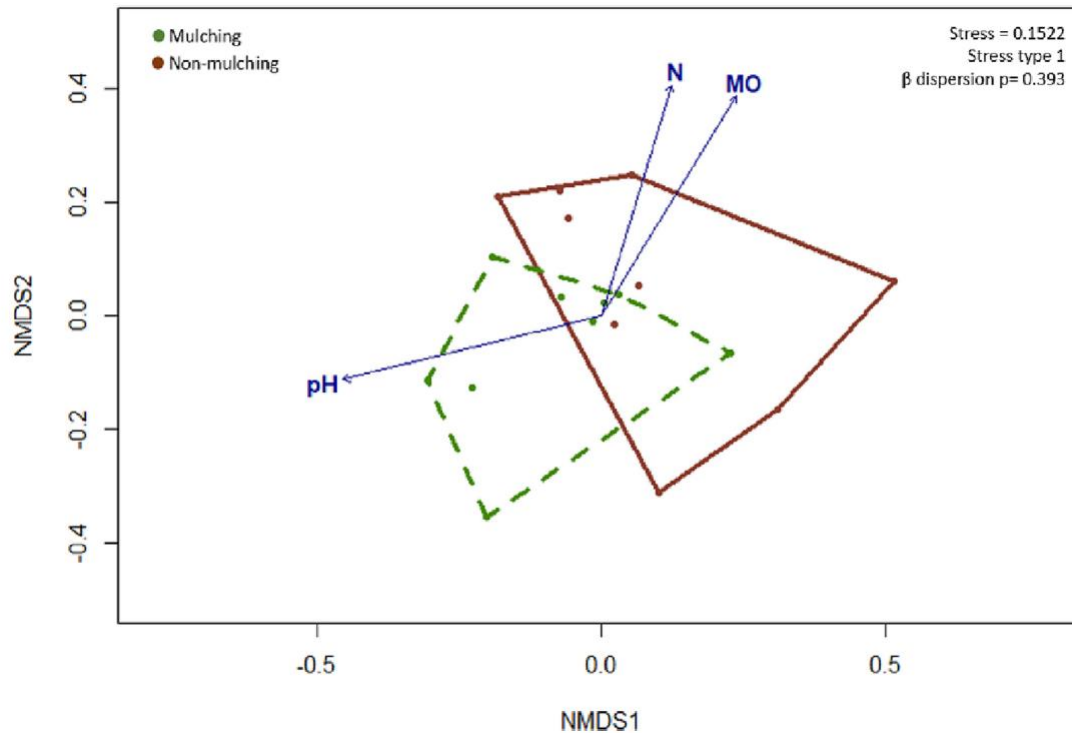


## Análisis químico

El mulching sólo afectó **significativamente** a los niveles de **K** del suelo

Probablemente se deba a que se libera rápidamente durante el proceso de descomposición. No obstante, un estudio a largo plazo permitiría confirmar este punto.

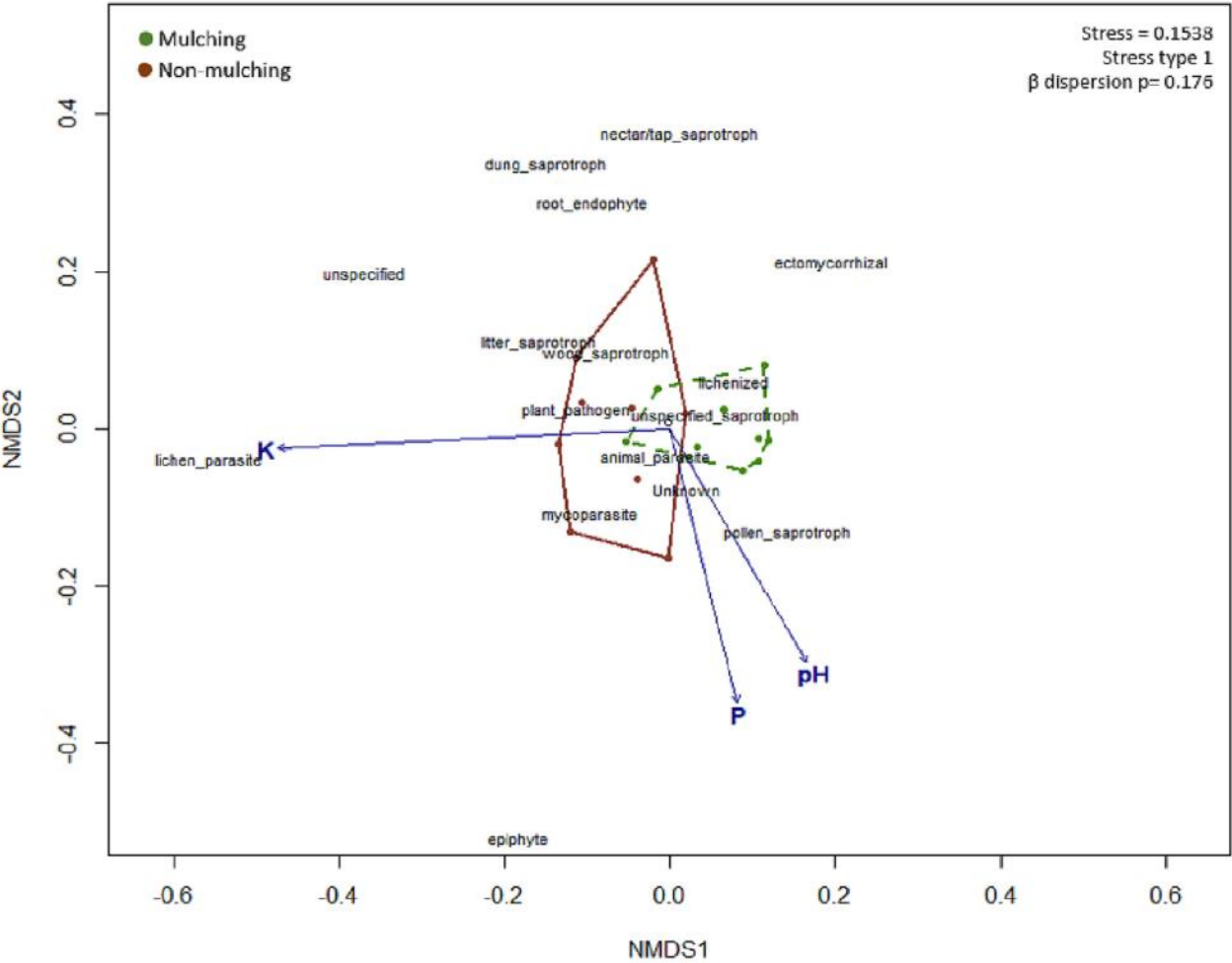
## Composición globas de OTUs



El **pH** del suelo, la **materia orgánica**, y el **N** están correlacionados con la composición global de OTU fúngicas.

El micelo es sensible a los cambios de pH y está directamente relacionado con el contenido de N.

# Composición globas de gremios





**RISCOS**  
ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA  
DE RISCOS, PREVENÇÃO  
E SEGURANÇA



**CECS**  
centro de estudos  
de comunicação  
e sociedade



Universidade do Minho  
Instituto de Ciências Sociais



**CÂMARA  
MUNICIPAL DE  
GUIMARÃES**



Science of the Total Environment 892 (2023) 164752



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/scitotenv](http://www.elsevier.com/locate/scitotenv)



## Does helimulching after severe wildfire affect soil fungal diversity and community composition in a Mediterranean ecosystem?



Juncal Espinosa <sup>a,b</sup>, Tatek Dejene <sup>c</sup>, Cristina Fernández <sup>d</sup>, Javier Madrigal <sup>e,f</sup>, Cristina Aponte <sup>e</sup>, Pablo Martín-Pinto <sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup> Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences, University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

<sup>b</sup> Sustainable Forest Management Research Institute, University of Valladolid, Palencia, Spain

<sup>c</sup> Ethiopian Forestry Development, Addis Ababa, Ethiopia

<sup>d</sup> Centro de Investigación Forestal-Lourizán, Xunta de Galicia, Pontevedra, Spain

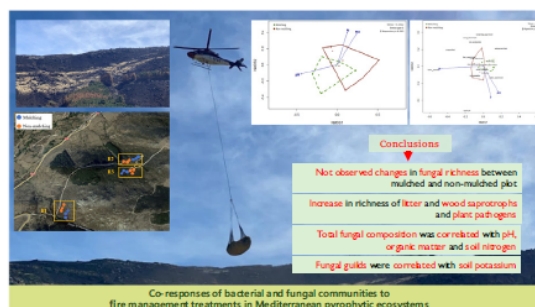
<sup>e</sup> Instituto de Ciencias Forestales IGFOR-INIA, CSIC, Madrid, Spain

<sup>f</sup> University Polytechnic of Madrid, ETSI Montes, Forestal y Medio Natural, Madrid, Spain

### HIGHLIGHTS

- Fungal diversity and community composition were analysed after helimulching treatment.
- It was not observed changes in fungal richness between mulched and non-mulched plots.
- There was an increase in richness of litter and wood saprotrophs and plant pathogens.
- Fungal composition at the OTUs level correlated with pH, organic matter and soil nitrogen content.
- Fungal composition by trophic groups was correlated with soil potassium content.

### GRAPHICAL ABSTRACT



### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

III SEMINÁRIO  
DA REDE  
INCÊNDIOS  
SOLO



iuFOR  
Instituto  
Iberoamericano de Investigación  
GESTIÓN  
FORESTAL  
SOSTENIBLE



Universidad de Valladolid



# Gracias por su atención





# **¿PUEDE EL HELIMULCHING MEJORAR LA RECUPERACIÓN POSTFUEGO DE LA VEGETACIÓN A TRAVÉS DE LA COMUNIDAD FÚNGICA?**



**Universidad de Valladolid**



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU

**Juncal Espinosa Prieto**

Universidad de Valladolid | Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**juncal.espinosa@uva.es**



**RISCOS**  
ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA  
DE RISCOS, PREVENÇÃO  
E SEGURANÇA



**CECS**  
centro de estudos  
de comunicação  
e sociedade



Universidade do Minho  
Instituto de Ciências Sociais



**CÂMARA  
MUNICIPAL DE  
GUIMARÃES**



NICIF  
SOLUÇÕES EM LITRATOS DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA



ENB  
ESCOLA NACIONAL DE  
BOMBEIROS

