

MI PROYECTO DE TESIS

Efecto de los incendios forestales extremos sobre la provisión de servicios ecosistémicos. Importancia de la restauración post-fuego

Sara Turiel-Santos ^{1,2}, Ángela Taboada Palomares ^{1,2}, M.^a Leonor Calvo Galván¹

¹ Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental, Área de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad de León, E-24071, León, España

² Instituto de Investigación de Medio Ambiente (IMA), Universidad de León, E-24007, León, España

Esta Tesis Doctoral fue desarrollada en el Grupo de Investigación de Ecología Aplicada y Teledetección (GEAT) de la Universidad de León, centrado en el estudio de los incendios forestales y sus efectos sobre los ecosistemas; en concreto en cómo los incendios forestales y la gestión post-incendio afectan a los ecosistemas mediterráneos dominados por *Pinus pinaster*.

En las últimas décadas, especialmente en la cuenca mediterránea, el régimen de incendios ha cambiado debido al abandono rural, la falta de gestión forestal y el cambio climático, provocando más incendios (Sayed *et al.*, 2024). La acumulación de combustible forestal y el aumento de condiciones cálidas y secas han favorecido incendios más frecuentes, extensos y severos (Fernández-García *et al.*, 2023), especialmente en España.

En este contexto, los pinares mediterráneos de *Pinus pinaster* son especialmente vulnerables, y aunque ofrecen servicios ecosistémicos como producción de setas, madera, resina o caza (Taboada *et al.*, 2021), la intensificación de los incendios ha reducido su regeneración natural, poniendo en riesgo dichos servicios (Roces-Díaz *et al.*, 2021). Tras un incendio, las administraciones aplican medidas como la retirada de madera quemada o el subsolado con fines de restauración. La combinación de un régimen de incendios alterado y una gestión post-fuego agresiva puede superar la capacidad de recuperación del ecosistema y su resiliencia. Sin embargo, se desconocen aún sus consecuencias funcionales y su impacto en los servicios ecosistémicos.

Así, el objetivo de esta Tesis fue evaluar cómo los incendios recurrentes y la gestión post-incendio afectan la capacidad de estos pinares para proporcionar servicios ecosistémicos a medio y largo plazo. Se analizó especialmente el servicio de producción micológica de especies comestibles de valor comercial, junto con servicios de regulación y soporte (descomposición de hojarasca y el reciclado de nutrientes) considerando el papel del legado biológico de la madera remanente. El estudio se realizó en la Sierra del Teleno (León, España), en tres zonas

afectadas por incendios severos en 1998, 2005 y 2012, con y sin tratamientos post-incendio (**Fig. 1**). Durante dos años se recolectaron semanalmente cuerpos fructíferos de hongos (setas) y se realizó un experimento de descomposición con bolsas de té rooibos.



Figura 1. Foto de la autora, Sara Turiel-Santos, en un pinar de *Pinus pinaster* recolectando setas y tomando datos durante el trabajo de campo para la Tesis.

Los resultados mostraron que los incendios extremos reducen la producción micológica, especialmente de especies comestibles. La recuperación fúngica comienza entre 10 y 20 años tras el fuego en especies como *Lactarius deliciosus* (“níscolo”), mientras que otras, como *Macrolepiota procera* (“parasol”), *Tricholoma portentosum* (“capuchina”) y *Boletus pinophilus* (“boletus de pino”), requieren más de dos décadas (Turiel-Santos *et al.*, 2024). La recurrencia de incendios agrava este impacto, aunque tratamientos como el subsolado y la plantación de pinos favorecen la recuperación, siendo clave la presencia de *Pinus pinaster*

(Turiel-Santos *et al.*, 2025a). Diez años después del incendio, la regeneración vegetal mejora la funcionalidad del suelo y servicios como la descomposición de hojarasca y el reciclaje de nutrientes. Sin embargo, los restos leñosos gruesos quemados (troncos, ramas o cepas) no contribuyeron a largo plazo en esa recuperación (Turiel-Santos *et al.*, 2025b).

La gestión de los restos leñosos gruesos quemados sigue siendo un reto. Resolverlo es esencial para evitar la acumulación de combustible y reducir el riesgo de incendios, y desde el grupo GEAT continuaremos investigando este y otros desafíos futuros.

Referencias

- Fernández-García, V., Calvo, L., Suárez-Seoane, S. y Marcos, E. 2023. Remote sensing advances in fire science: from fire predictors to post-fire monitoring. *Remote Sensing*. 15(20): 4930.
- Roces-Díaz, J. V., Vayreda, J., De Cáceres, M., García-Valdés, R., Banqué-Casanovas, M., Morán-Ordóñez, A. y Martínez-Vilalta, J. 2021. Temporal changes in Mediterranean forest ecosystem services are driven by stand development, rather than by climate-related disturbances. *Forest Ecology and Management*. 480:118623.
- Sayed, S. S., Abbott, B. W., Vannière, B., Leys, B., Colombaroli, D., Romera, G. G., y Daniau, A. L. 2024. Assessing changes in global fire regimes. *Fire Ecology*. 20(1):1-22.
- Taboada, A., García-Llamas, P., Fernández-Guisuraga, J.M. y Calvo, L. 2021. Wildfires impact on ecosystem service delivery in fire-prone maritime pine dominated forests. *Ecosystem Services*. 50: 101334.
- Turiel-Santos, S., Calvo, L., Martín Pinto, P. y Taboada, A. 2024. Large wildfires alter the potential capacity of fire-prone Mediterranean pine forests to provide wild edible mushrooms over the long term. *Trees, Forests and People*. 100658.
- Turiel-Santos, S., Calvo, L., Martín-Pinto, P. y Taboada, A. 2025a. Long-term influence of recurrent wildfires and post-fire management treatments on the fungal community in Mediterranean ecosystems. Manuscript sent to *Fire Ecology* (under review).
- Turiel-Santos, S., Calvo, L., Kotze, D. J. y Taboada, A. 2025b. Long-term impact of an extreme wildfire and salvage logging legacies on ecosystem services provision: Decomposition and nutrient cycling in fire-prone Mediterranean pine forests. *Forest Ecology and Management*. 576: 122381.