



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
**MÁSTER UNIVERSITARIO EN
GESTIÓN DEL FUEGO EN PAISAJES
FORESTALES**

CURSO 2024/25



**PIROECOLOGÍA Y RESILIENCIA EN
PAISAJES FORESTALES**

Datos de la asignatura

Denominación: PIROECOLOGÍA Y RESILIENCIA EN PAISAJES FORESTALES**Código:** 636002**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN DEL FUEGO EN PAISAJES FORESTALES**Curso:** 1**Créditos ECTS:** 4.0**Horas de trabajo presencial:** 16**Porcentaje de presencialidad:** 16.0%**Horas de trabajo no presencial:** 84**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

Profesor coordinador

Nombre: LORA GONZALEZ, ANGEL**Departamento:** INGENIERÍA FORESTAL**Ubicación del despacho:** Edificio Leonardo da Vinci, Campus de Rabanales**E-Mail:** angel.lora@uco.es**Teléfono:** 957218416

Breve descripción de los contenidos

La asignatura se ocupa de proporcionar formación específica para:

- Entender las características de los principales escenarios forestales tanto en el ámbito rural como en la interfase urbano-forestal
- Establecer las bases geocológicas de los fenómenos asociados a los incendios forestales
- Estudiar el efecto del fuego sobre los componentes minerales y orgánicos del suelo, así como la alteración de las principales propiedades físicas, químicas y biológicas
- Comprender la importancia del efecto del manejo del suelo post-incendio, así como su impacto directo en las propiedades del suelo, para la regeneración del sistema forestal
- Diagnosticar las prioridades de la planificación del territorio desde la perspectiva de la vulnerabilidad a los incendios forestales

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Ninguna especificada

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

A. Comportamiento de los sistemas forestales frente al fuego. El territorio como ámbito de trabajo

1. Introducción: las claves ecológicas

1.1. El nicho ecológico: condiciones, recursos, relaciones inter e intraespecíficas

1.2. Perturbaciones, selección y equilibrio ecológico

1.3. Antropización, fragmentación y fragilidad

1.4. Mediterraneidad y fuegos forestales

2. Paisajes, hábitats y su relación con el fuego

2.1. Paisajes dependientes del fuego

2.2. Paisajes sensibles al fuego

2.3. Paisajes independientes del fuego

2.4. Biodiversidad e incendios forestales: respuesta del medio en relación al uso del fuego como herramienta de gestión

3. La ordenación del territorio y los fuegos forestales

3.1. Contacto entre áreas naturales y áreas intervenidas

3.2. La protección de la naturaleza y el fuego

B. Efectos del fuego en los suelos

1.- Introducción

1.1. Efecto del fuego en las propiedades edáficas.

1.2. Secuencia de reacciones en función de la temperatura del fuego.

1.3. Factores: severidad e intensidad del fuego; tipo de suelo; humedad; historial de fuegos; topografíaorientación; meteorología post-fuego.

2.- Efecto en los componentes del suelo

2.1. Materia orgánica. Efecto en la cantidad y calidad/naturaleza

2.2. Organismos del suelo

2.3. Mineralogía; Arcillas y componentes antiferro y ferrimagnéticos

3.- Efecto en las propiedades físicas

3.1. Composición granulométrica; agregación, estructura y porosidad

3.2. Retención de agua; movimiento de agua, hidrofobicidad

3.3. Color y temperatura

4.- Efecto en las propiedades químicas

4.1. Capacidad de intercambio catiónico, cationes de cambio; pH y salinidad

4.2. Disponibilidad de macro y micronutrientes

5.- Manejo del suelo post-incendio: prevención de la erosión

2. Contenidos prácticos

- Estudio de caso: visita a la interfaz periurbana-urbana de Sta María de Trassierra

- Visita a zonas de experimentación, como la existente en el Monte Público "Boquerones" y/o a lugares donde se estén monitorizando incendios forestales, para comprobación de la evolución de parámetros de biodiversidad (especialmente de la componente vegetal) y de suelo

- Visita al laboratorio: Técnicas instrumentales de detección de cambios mineralógicos: Difracción de Rayos X; Fluorescencia de Rayos X, Color (reflectancia difusa); Susceptibilidad magnética

- Análisis de laboratorio: experimentos agregación e hidrofobicidad, análisis de fertilidad de suelo pre y post fuego

Bibliografía

- A. Comportamiento de los sistemas forestales frente al fuego. El territorio como ámbito de trabajo
- BEGON, M., J.L. HARPER & C.R. TOWNSEND (1999). *Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades*. Ediciones Omega
- BENNETT, G. (Editor) (1991). *Towards a European Ecological Network*. EECNET
- BROTONS L, S. HERRANDO & J.L. MARTÍN (2004). Bird assemblages in forest fragments within Mediterranean mosaics created by wild fires. *Landscape Ecology* 19: 663-675
- BROTONS L., P. PONS & S. HERRANDO (2005). Colonisation of dynamic Mediterranean landscapes: where do birds come from after fire? *Journal of Biogeography* 32(5): 789-798
- DASMANN, R.F. (1972). *Environmental Conservation*. John Wiley and Sons Inc.
- EUROPARC-ESPAÑA (2002). *Plan de Acción para los espacios naturales protegidos del Estado Español*. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez
- EUROPARC-ESPAÑA (2019). *Anuario 2018 del estado de las áreas protegidas en España*. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez
- GALANTE, E. (2008) Las interacciones interespecíficas y la conservación de la biodiversidad. Simposio Internacional Relaciones interespecíficas en la Biología de la Conservación
- HUTCHINSON, G.E. (1957). Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology* 22:415-427.
- JUÁREZ OROZCO, S. y Z. CANO SANTANA (2007). El cuarto elemento. *Ciencias* 85: 4-12
- LORA, A. (2012) La erosión biológica en la Depresión del Guadalquivir: el caso de la Campiña de Córdoba. *Jornada sobre Multifuncionalidad del Paisaje Agrario de las Campiñas de la Depresión del Guadalquivir*. Ayuntamiento de Córdoba
- MARTÍNEZ, J. y M.A. MARTÍN (Coord.) (2004) *Métodos para la planificación de espacios naturales protegidos*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas
- MORA, J., F.J. MUÑOZ, A. LORA y M. ROJO (2007). Bases para la promoción y diseño de un modelo de diversificación del paisaje rural de la campiña del término municipal de Córdoba. *Actas del I Congreso Europeo sobre Agricultura y Medio Ambiente*
- OLSON, D.M & E. DINERSTEIN (1998). The Global 200: a representation approach to conserving the earth's most biologically valuable ecoregions. *Cons. Bio.* 12:502-515
- PARMINTER, J. & P. DAIGE (1997). *Landscape ecology and natural disturbance: relationships to biodiversity*. British Columbia Ministry of Forests Research Program
- QUERCUS (2012). Los incendios abocan a una nueva política forestal. *Revista digital de octubre*
- RUBIO TORRES, P (2017) *Iniciación a las quemas y a la piroecología*. Bubok Publishing S.L. Madrid
- SIRAMI, C., L. BROTONS, I. BURFIELD, J. FONDERFLYCK & J.L. MARTÍN (2008). Is land abandonment having an impact on biodiversity? A metaanalytical approach to bird distribution in the north-western Mediterranean. *Biological Conservation* 141: 450-459
- SHLISKY, A. et al. (2007). *Fire, ecosystems and people: threats and strategies for global biodiversity conservation*. The Nature Conservancy Global Fire Initiative Technical Report 2007-2
- SMITH R.L. & T.M. SMITH (2001). *Ecología*. 4ª Edición. Addison Wesley Inc.
- TERRADAS, J. (2001). *Ecología de la vegetación*. Ediciones Omega S.A.
- THOMPSON, J.N. (2003). *El proceso coevolutivo*. Fondo de Cultura Económica
- WHITTAKER, R.H. (1972). Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21, 213-251

B. Efectos del fuego en los suelos

- Alcañiz M, Outeiro L, Francos M, et al (2016) Long-term dynamics of soil chemical properties after a prescribed fire in a Mediterranean forest (Montgrí Massif, Catalonia, Spain). *Sci Total Environ* 572: 1329-1335. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.01.115>
- Alcañiz M, Outeiro L, Francos M, Úbeda X (2018) Effects of prescribed fires on soil properties: A review. *Sci Total Environ* 613-614:944-957
- Bárcenas-Moreno G, García-Orenes F, Mataix-Solera J, Mataix-Beneyto J (2016) Plant community influence on soil microbial response after a wildfire in Sierra Nevada National Park (Spain). *Sci Total Environ* 573:1265-1274. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.013>
- Caon L, Vallejo VR, Coen RJ, Geissen V (2014) Effects of wildfire on soil nutrients in Mediterranean ecosystems. *Earth-Science Rev* 139:47-58. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2014.09.001>
- Certini G (2005) Effects of fire on properties of forest soils: A review. *Oecologia* 143:1-10. <https://doi.org/10.1007/s00442-004-1788-8>
- Certini G, Moya D, Lucas-Borja ME, Mastrolonardo G (2021) The impact of fire on soil-dwelling biota: A review. *For Ecol Manage* 488:. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.118989>
- Fernández C, Vega JA, Fonturbel T, et al (2007) Effects of Wildfire , Salvage Logging and Slash. *L Degrad Dev* 607:591-607. <https://doi.org/10.1002/ldr>
- Francos M, Pereira P, Mataix-Solera J, et al (2018) How clear-cutting affects fire severity and soil properties in a Mediterranean ecosystem. *J Environ Manage* 206:625-632. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.11.011>
- Giorgis MA, Zeballos SR, Carbone L, et al (2021) A review of fire effects across South American ecosystems: the role of climate and time since fire. *Fire Ecol* 17:. <https://doi.org/10.1186/s42408-021-00100-9>
- Girona-García A, Zufiaurre Galarza R, Mora JL, et al (2018) Effects of prescribed burning for pasture reclamation on soil chemical properties in subalpine shrublands of the Central Pyrenees (NE-Spain). *Sci Total Environ* 644:583-593. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.363>
- González-Pérez JA, González-Vila FJ, Almendros G, Knicker H (2004) The effect of fire on soil organic matter - A review. *Environ Int* 30:855-870. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2004.02.003>
- Granged AJP, Zavala LM, Jordán A, Bárcenas-Moreno G (2011) Post-fire evolution of soil properties and vegetation cover in a Mediterranean heathland after experimental burning: A 3-year study. *Geoderma* 164:85-94. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2011.05.017>
- Harper AR, Doerr SH, Santin C, et al (2018) Prescribed fire and its impacts on ecosystem services in the UK. *Sci Total Environ* 624:691-703. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.12.161>
- Hobley E (2019) Vertical Distribution of Soil Pyrogenic Matter: A Review. *Pedosphere* 29:137-149. [https://doi.org/10.1016/S1002-0160\(19\)60795-2](https://doi.org/10.1016/S1002-0160(19)60795-2)
- Jordanova, D, Jordanova, N., Barrón, V. Petrov, P. (2018) The signs of past wildfires encoded in the magnetic properties of forest soils. *Catena* 171 (2018) 265-279. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2018.07.030>.
- Jordanova, N, Jordanova, D., Barrón, V. (2019). Wildfire severity: Environmental effects revealed by soil magnetic properties. *Land degradation & development*. DOI: 10.1002/ldr.3411.
- Lucas-borja ME, Sun T, Wang Y, et al (2021) Divergent vertical distributions of microbial biomass with soil depth among groups and land uses Divergent vertical distributions of microbial biomass with soil depth among groups and land uses. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112755>
- Mataix-Solera J, Arcenegui V, Tessler N, et al (2013) Soil properties as key factors controlling water repellency in fire-affected areas: Evidences from burned sites in Spain and Israel. *Catena* 108:6-13. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2011.12.006>
- Mataix-Solera J, Cerdà A, Arcenegui V, et al (2011) Fire effects on soil aggregation: A review. *Earth-*

Science Rev 109:44–60. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2011.08.002>

Neary DG, Klopatek CC, DeBano LF, Ffolliott PF (1999) Fire effects on belowground sustainability: A review and synthesis. For Ecol Manage 122:51–71. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(99\)00032-8](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(99)00032-8)

Pereira, P., Francos, M., Brevik, E. C., Ubeda, X., Bogunovic, I. (2018). Post-fire soil management. Current Opinion in Environmental Science Health. 5: 26-32. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2018.04.002>

Pereira, P., Mataix-Solera, J., Ubeda, X., Rein, G., Cerdà, A. (2019). Fire effects on soil properties. CRC Publishing

Pressler, Y., Moore, J. C., Cotrufo, M. F. (2019). Belowground community responses to fire: meta-analysis reveals contrasting responses of soil microorganisms and mesofauna. Oikos. 128: 309-327. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/oik.05738>

Santín C, Doerr SH (2016) Fire effects on soils: The human dimension. Philos Trans R Soc B Biol Sci 371:28–34. <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0171>

Scharenbroch BC, Nix B, Jacobs KA, Bowles ML (2012) Two decades of low-severity prescribed fire increases soil nutrient availability in a Midwestern, USA oak (Quercus) forest. Geoderma 183–184:80–91. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2012.03.010>

Shakesby RA (2011) Post-wildfire soil erosion in the Mediterranean: Review and future research directions. Earth-Science Rev 105:71–100. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2011.01.001>

Vieira DCS, Fernández C, Vega JA, Keizer JJ (2015) Does soil burn severity affect the post-fire runoff and interrill erosion response? A review based on meta-analysis of field rainfall simulation data. J Hydrol 523:452–464. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2015.01.071>

Zavala, L. M., De Celis, R., Jordán, 648 A. (2014). How wildfires affect soil properties. A brief review. Cuadernos de Investigación Geográfica. 40: 311-332. <https://publicaciones.unirioja.es/ojs/index.php/cig/article/view/2522>

Metodología

Aclaraciones

El alumnado a tiempo parcial deberá ponerse en contacto con el profesorado responsable de la asignatura para ajustar la realización tanto de los casos prácticos planteados a través de la plataforma Moodle como de las visitas docentes que puedan llevarse a cabo

Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de acción tutorial</i>	4
<i>Actividades de experimentacion práctica</i>	3
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	3
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	2
<i>Actividades de salidas al entorno</i>	4
Total horas:	16

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	12
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	60
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	12
Total horas:	84

Resultados del proceso de aprendizaje**Conocimientos, competencias y habilidades**

- CG2 Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio (G.2)
- CG3 Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios (G.3)
- CG5 Adquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo (G.5)
- CG7 Usar de forma eficaz las tecnologías de la información y comunicación (TIC) de acuerdo con su grado de evolución y desarrollo en el tiempo (G.7)
- CG9 Gestionar, organizar y organizar el tiempo de estudio, adquiriendo la responsabilidad de su propio aprendizaje (G.9)
- CG10 Ser capaces de relacionarse en un entorno multidisciplinar, trabajando en equipo, negociando o liderando la toma de decisiones, siguiendo un pensamiento analítico que le permita resolver los problemas reales que le plantee su corpus disciplinario (G.10)
- CE1 Predecir el comportamiento del fuego y su propagación, partiendo del conocimiento de los factores físicos que influyen en el, y de interpretar el significado del fuego en el ecosistema forestal, reconociendo sus efectos sobre los diferentes elementos del mismo (E.1)
- CE2 Interpretar los modelos matemáticos que se emplean por las diferentes disciplinas; calcular a través de ellos los parámetros que se precisen y valorar las oportunidades que su empleo pueda presentar en las diferentes situaciones reales que se puedan utilizar (E.2)
- CE3 Diseñar estrategias de prevención y extinción particularizadas para la realidad de los diferentes paisajes forestales y escenarios operacionales; así como, de modelizar el riesgo integral de incendios utilizando las TIC, a partir de fuentes de información de naturaleza alfanumérica y espacial (E.3)
- CE5 Realizar estudios de diagnóstico diferencial de conflictividad en la problemática de los incendios forestales y de determinar las prioridades defensivas del territorio

- sujetas a factores económicos, sociales, ecológicos, medioambientales y de seguridad operacional en las actividades de control y extinción (E.5)
- CE6 Diseñar estrategias de defensa contra incendios a tenor de las particularidades de los diferentes escenarios, permitiéndose con ello aplicar técnicas de ingeniería conducentes a la incorporación de infraestructuras, así como a la transformación del paisaje forestal hacia escenarios menos vulnerables y más auto-resistentes, utilizando técnicas avanzadas en la evaluación y monitoreo de los fuegos, así como de las zonas estratégicas de gestión (E.6)
- CE9 Redactar documentos de contenido técnico, informes, proyectos, o documentos de planificación, que conlleven evaluación de opciones y cálculo de costes, así como de la eficiencia económica (E.9)

Métodos e instrumentos de evaluación

Instrumentos	Porcentaje
Examen	10%
Medios de ejecución práctica	40%
Proyectos globalizadores de carácter individual o grupal	50%

Periodo de validez de las calificaciones parciales:

No existen calificaciones parciales

Objetivos de desarrollo sostenible

Agua limpia y saneamiento
 Ciudades y comunidades sostenibles
 Producción y consumo responsables
 Acción por el clima
 Vida de ecosistemas terrestres

Otro profesorado

Nombre: BARRON LOPEZ DE TORRE, VIDAL

Departamento: AGRONOMÍA

Ubicación del despacho: Edificio Celestino Mutis. Campus de Rabanales

E-Mail: cr1balov@uco.es

Teléfono: 957218915

Nombre: SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, ANTONIO RAFAEL

Departamento: AGRONOMÍA

Ubicación del despacho: Edificio Celestino Mutis, Campus de Rabanales

E-Mail: l02saroa@uco.es

Teléfono: 957212183

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran. El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener

consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).
