



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

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

CURSO 2024/25



**DINÁMICA DE PROPAGACIONES Y  
HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS.**

### Datos de la asignatura

---

**Denominación:** DINÁMICA DE PROPAGACIONES Y HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS.**Código:** 636004**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:** MOLINA MARTÍNEZ, JUAN RAMÓN**Departamento:** INGENIERÍA FORESTAL**Ubicación del despacho:** EDIFICIO LEONARDO DA VINCI**E-Mail:** o92momaj@uco.es**Teléfono:** 957212044

### Breve descripción de los contenidos

---

La formación en esta asignatura se dirige a proporcionar conocimientos, capacidades y habilidades en relación con las características dinámicas de las propagaciones del fuego, los fundamentos físico-químicos que gobiernan los procesos de la combustión de estructuras y formaciones vegetales, las leyes del movimiento y los procesos de emisión de energía desarrollados en los procesos mecánicos de las propagaciones. A través del contenido temático que ofrece esta asignatura se conocerán en profundidad los modelos físicos, empíricos y semiempíricos desarrollados que permiten predecir el comportamiento y desarrollo espacial del fuego. Completa el contenido temático de la asignatura, el conocimiento y aprendizaje a nivel de usuario de las herramientas y aplicaciones informáticas desarrolladas para predecir el comportamiento dinámico del fuego, así como de aquellas otras variables que son necesarias conocer para evaluar la potencialidad expansiva del fuego, tanto en los incendios, como en los fuegos de gestión.

### Conocimientos previos necesarios

---

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

#### Recomendaciones

Ninguna especificada

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

Bloque temático 1. Dinámica de propagaciones.

Capítulo 1.- Fundamentos de la propagación del fuego en modelos de combustibles forestales. Aproximación a los modelos físicos para pronosticar el comportamiento del fuego en los incendios. Modelos matemáticos para fuegos de superficies. Variables a considerar. Determinación de los valores de entrada del modelo. Procedimiento de cálculo. Ajustes finales y generación de resultados. Aplicaciones en la gestión del fuego en los paisajes forestales.

Capítulo 2.- Modelos matemáticos para fuegos de copas. Procedimientos de cálculo. Variables a considerar. Determinación de los valores de entrada del modelo. Procedimiento de cálculo. Ajustes finales y generación de resultados. Aplicaciones en la gestión del fuego en los paisajes forestales. Modelo matemático armonizado para fuegos de copas en ecosistemas mediterráneos.

Capítulo 3.- Progresión dinámica y energética en escenarios de megaincendios. Variables a considerar. Determinación de aceleraciones y desaceleraciones de la propagación del fuego. Propagaciones del fuego por mecanismos de saltos. Análisis para fuegos de superficie y fuegos de copa. Procedimientos de cálculo. Variables a considerar. Determinación de los valores de entrada del modelo. Procedimiento de cálculo. Ajustes finales y generación de resultados. Aplicaciones en la gestión del fuego en los paisajes forestales.

Bloque temático 2. Herramientas informáticas.

Capítulo 4. Fundamentos de las herramientas y aplicaciones informáticas para la predicción del comportamiento dinámico del fuego. Conocimiento e interpretación de los valores de entrada correspondientes a los diferentes módulos de cálculo. Manual de uso. Exportación e interpretación de los resultados.

Capítulo 5. Programas de cálculo y presentación de resultados numéricos. Utilidades y aplicaciones de las predicciones en la gestión del fuego. Programa VisualFUEGO. Programa Behave Plus.

Capítulo 6. Programas de cálculo y presentación de resultados numéricos polivalentes (predicción del peligro meteorológico de incendios forestales, predicción del comportamiento del fuego de superficie, predicción del comportamiento del fuego de copas, predicción del fuego prescrito según patrones de encendido). Utilidades y aplicaciones de las predicciones en la gestión del fuego. Programa VisualPELIGRO.

Capítulo 7. Programas para la generación de campos de viento para interpretar el efecto del viento en las predicciones del comportamiento del fuego. Programa WindNINJA.

Capítulo 8. Programas de cálculo y presentación de resultados gráficos de las propagaciones del fuego. Utilidades y aplicaciones de las predicciones en la gestión del fuego. Programa Visual SEVEIF. Programa Flammap.

Capítulo 9. Aplicaciones desarrolladas para la toma de decisión en tiempo real, mediante la consulta en smartphone. AppTCR (predicción de la velocidad de propagación, longitud de llama y distancia de focos secundarios en fuegos de superficie y fuegos de copa).

### 2. Contenidos prácticos

\*Desarrollo de ejercicios de aplicación para adquirir capacidades y habilidades en el uso de las herramientas informáticas especificadas.

\*Desarrollo de ejercicios y problemas de predicción del comportamiento del fuego

\*Reconstrucciones de incendios registrados mediante las herramientas y aplicaciones informáticas especificadas.

\*Aplicaciones y utilidades de las herramientas informáticas especificadas, en los programas de defensa contra incendios forestales y gestión del fuego.

## Bibliografía

---

- Andrews P., 2009. BehavePlus fire modeling system, version 5.0: Variables. General Technical Report RMRS-GTR-213WWW. Revised. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. 111 p.
- Arnaldos J., Pastor E., Planas E., Zárata L., Navalón X., 2004. Manual de ingeniería básica para la prevención y extinción de incendios forestales" Editorial Mundi-Prensa. Madrid.
- Burgan R.E., Rothermel R.C., 1984. BEHAVE: fire behavior prediction and fuel modeling system—FUEL subsystem. USDA For Serv Res Pap INT-167
- Cruz M.G., Alexander M.E., 2010. Assessing crown fire potential in coniferous forests of western North America: a critique of current approaches and recent simulation studies. *Int J Wildland Fire* 19: 377-398. <https://doi.org/10.1071/WF08132>.
- Finney, M.A., 2006. An overview of FlamMap fire modeling capabilities. In: Fuels management—how to measure success: conference proceedings. 2006 March 28-30; Portland, Oregon. Proceedings RMRS-P-41. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station: 213-220. (647 KB; 13 pages)
- Finney, M.A., 2007. A computational method for optimizing fuel treatment locations. *Intl. J. Wildl. Fire*. 16:702-711.
- Forthofer JM, 2007. Modeling wind in complex terrain for use in fire spread prediction. Fort Collins, CO: Colorado State University, Thesis. (528 KB; 123 pages)
- Forthofer JM, Butler BW, Wagenbrenner NS, 2014. A comparison of three approaches for simulating fine-scale surface winds in support of wildland fire management. Part I. Model formulation and comparison against measurements. *International Journal of Wildland Fire* 23, 969-931.
- Forthofer JM, Butler BW, McHugh CW, Finney MA, Bradshaw LS, Stratton RD, Shannon KS, Wagenbrenner NS, 2014. A comparison of three approaches for simulating fine-scale surface winds in support of wildland fire management. Part II. An exploratory study of the effect of simulated winds on fire growth simulations. *International Journal of Wildland Fire* 23, 982-994.
- Johson E., Miyanishi K., 2001. Forest Fires: Behavior and Ecological Effects. Editorial Academic Press. ISBN10: 012386660X.
- Rodríguez y Silva F., Molina J.R., 2010. Aplicaciones informáticas para la defensa contra incendios forestales y gestión del fuego. Universidad de Córdoba. Departamento de Ingeniería Forestal. Laboratorio de Incendios Forestales (LABIF-UCO).
- Rodríguez y Silva F, Molina JR, 2012. Modeling Mediterranean forest fuels by integrating field data and mapping tools. *Eur J Forest Res* 131: 571-582. <https://doi.org/10.1007/s10342-011-0532-2>.
- Rothermel R.C., 1972. A mathematical model for predicting fire spread in wildland fuels. USDA Forest Service General Technical Report INT-115. Ogden, UT.
- Rothermel RC, 1991. Predicting behaviour and size of crown fires in the Northern Rocky Mountains. USDA Forest Service, Research Paper INT-438, Ogden, UT, USA, 46 pp
- Vélez R. (Coord.), 2009. La Defensa contra los Incendios Forestales, Fundamentos y Experiencias. McGraw Hill. Madrid.

## Metodología

---

### Aclaraciones

El Máster de Gestión del Fuego en Paisajes Forestales es de carácter semipresencial.

### Actividades presenciales

Actividad	Total
Actividades de exposición de contenidos elaborados	6
Actividades de procesamiento de la información	6
Actividades de salidas al entorno	4
<b>Total horas:</b>	<b>16</b>

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
Actividades de búsqueda de información	8
Actividades de procesamiento de la información	50
Actividades de resolución de ejercicios y problemas	26
<b>Total horas:</b>	<b>84</b>

## 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)
- 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)
- CG6 Expresar con claridad las ideas, tanto por escrito como de forma oral, en castellano e inglés (G.6)
- CG9 Gestionar, organizar y organizar el tiempo de estudio, adquiriendo la responsabilidad de su propio aprendizaje (G.9)
- 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)
- CE4 Calcular y simular la propagación espacial de un incendio a partir de las condiciones de los factores influyentes y analizar el comportamiento del fuego, trasladando los resultados obtenidos a la toma de decisiones en situaciones reales (E.4)
- 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)
- CE8 Formular opciones de uso del fuego como herramienta de gestión en el territorio, diseñando, planificando y ejecutando fuegos tanto, de baja, como de alta intensidad, según los estudios de diagnóstico, para fortalecer los paisajes forestales frente a los incendios (E.8)
- 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)
- CE10 Gestionar bigdatas y aplicar machine learning para desarrollar modelos predictivos en la toma de decisión, e interpretar los efectos del fuego en el ecosistema forestal, identificando los factores del mismo, que precisan de actuaciones técnicas de protección y de planificar estas actuaciones (E.10)

## Métodos e instrumentos de evaluación

---

Instrumentos	Porcentaje
Examen	15%
Medios de ejecución práctica	60%
Producciones elaboradas por el estudiantado	25%

**Periodo de validez de las calificaciones parciales:**

El año académico

**Objetivos de desarrollo sostenible**

---

Educación de calidad

Acción por el clima

Vida de ecosistemas terrestres

Alianzas para lograr los objetivos

**Otro profesorado**

---

**Nombre:** ORTEGA PARDO, MACARENA

**Departamento:** PROFESORADO EXTERNO

**Ubicación del despacho:** TECNOSYLVA

**E-Mail:** o62orpam@uco.es

**Teléfono:** 957212044

---

*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).*

---