



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE
**MODELOS DE RIESGO DE
INCENDIOS FORESTALES**

Coordinación: VEGA GARCIA, CRISTINA

Año académico 2023-24

Información general de la asignatura

Denominación	MODELOS DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES			
Código	12256			
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Máster Universitario en Incendios Forestales.Ciencia y Gestión Integral	1	OBLIGATORIA	Semipresencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	5			
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRAULA	TEORIA	
	Número de créditos	2.5	2.5	
	Número de grupos	1	1	
Coordinación	VEGA GARCIA, CRISTINA			
Departamento/s	CIENCIA E INGENIERÍA FORESTAL Y AGRÍCOLA			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Acorde con Bolonia (1ECTS =25h trabajo), en regimen semipresencial, con apoyo online.			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	Castellano e inglés (conferencias invitadas, dependiendo de disponibilidad de expertos externos).			
Distribución de créditos	50% teoría, y 50% practicas de modelización.			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
RODRIGUES MIMBRERO, MARCOS	r.marcos.1980@gmail.com	1	
VEGA GARCIA, CRISTINA	cristina.vega@udl.cat	4	A agendar mediante correo a cristina.vega@udl.cat

Objetivos académicos de la asignatura

El objetivo general del curso es dotar a los estudiantes de herramientas de análisis y modelización considerando diferentes tipos de datos (meteorológicos, topográficos, de vegetación, socioeconómicos) a diferentes escalas espaciales y temporales. Los métodos docentes se centran en el estudiante y potencian su habilidad en la gestión de datos y en prácticas y tareas de análisis y modelización en aula de informática.

Esta asignatura explora los patrones espaciotemporales de ocurrencia de incendios forestales con vistas a la planificación de la prevención y reducción del riesgo, entendido como la posible pérdida de vidas, lesiones o daños a valores o activos que podrían ocurrir en un sistema, sociedad o comunidad, en un período de tiempo específico, determinado de manera probabilística en función de componentes de peligro, exposición, vulnerabilidad y capacidad. (*Sendai Framework Terminology on Disaster Risk Reduction*, <https://www.undrr.org/terminology>). El análisis estadístico-matemático de registros históricos por diferentes causas antrópicas o naturales es imprescindible para la caracterización del riesgo de incendios, pero no es suficiente. En este curso se aborda la revisión de los numerosos procedimientos y sistemas definidos hasta la fecha para la evaluación del riesgo, entendido tanto en su sentido más restringido (probabilidad de inicio de un fuego asociada a la presencia y actividad de fuentes de ignición) como en su acepción más amplia (peligro + exposición + vulnerabilidad). Se aborda la construcción de modelos de predicción de ocurrencia de incendios por diferentes técnicas y sus aplicaciones. El objetivo del curso es dotar a los estudiantes de herramientas de análisis y modelización considerando diferentes tipos de datos (meteorológicos, topográficos, de vegetación, socioeconómicos) a diferentes escalas espaciales y temporales. Los métodos docentes se centran en el estudiante y potencian su habilidad e independencia en la gestión de datos y en las prácticas y tareas de análisis y modelización en aula de informática.

Los/as estudiantes que superen la asignatura deben ser capaces de:

1. Comprender los fundamentos y objetivos de la evaluación del riesgo de incendio, dentro del marco de referencia actual internacional Sendai.
2. Conocer los métodos clásicos y actuales de evaluación del riesgo de incendio forestal, así como sus ventajas, inconvenientes, y condiciones de aplicación en cuanto a sus componentes de peligro y vulnerabilidad.
3. Elegir razonadamente los métodos de modelización del riesgo más adecuados a cada escala espacial y temporal.
4. Generar información relevante para organizar en el espacio y en el tiempo las actuaciones propias de la prevención de incendios y la reducción del riesgo asociado.
5. Conocer las contribuciones potenciales de nuevas tecnologías a la evaluación del riesgo y manejar con destreza las herramientas informáticas de apoyo a esta disciplina.
6. Leer de forma crítica e interpretar adecuadamente la literatura científica sobre el riesgo de incendios forestales y sus avances metodológicos.

Competencias

Básicas

Código
B07 <i>Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y tener capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio</i>
B08 <i>Que los estudiantes sean capaces de 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</i>
B09 <i>Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</i>
B10 <i>Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo</i>

Generales

Código
CG1 <i>Que los estudiantes sean capaces de expresar con claridad, tanto por escrito como de forma oral, en castellano e inglés</i>
CG5 <i>Que los estudiantes sean 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</i>

Específicas

Código
<p>CE1-CE8</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ CE1 Analizar estadísticamente registros históricos de incendios y caracterizar tendencias por tipo de causa. ◦ CE2 Analizar y modelizar la estructura espacial de las localizaciones de inicio de incendios. ◦ CE3 Calcular e interpretar los índices de peligro meteorológico más habitualmente utilizados por agencias nacionales e internacionales de gestión del fuego. ◦ CE4 Gestionar bases de datos georreferenciados para la determinación de factores de riesgo. ◦ CE5 Modelizar y predecir la ocurrencia de incendios forestales a diferentes escalas espaciotemporales (probabilidad de ignición). ◦ CE6 Generar cartografías de riesgo mediante la integración de componentes de peligro y vulnerabilidad. ◦ CE7 Aplicar los conocimientos o habilidades anteriores a la optimización de acciones de acciones de prevención. ◦ CE8 Tomar decisiones relativas a las acciones habituales de prevención de incendios basadas en el análisis de factores del entorno físico-biológico y socioeconómico a diversas escalas espaciotemporales y para diferentes grupos causales.
CE9 <i>En resumen: Capacidad para tomar decisiones relativas a las acciones habituales de prevención de incendios basadas en el análisis de factores del entorno físico-biológico y socioeconómico a diversas escalas espaciotemporales y para diferentes grupos causales.</i>

Contenidos fundamentales de la asignatura

Este curso explora los patrones espaciotemporales de ocurrencia de incendios forestales con vistas a su detección, prevención, pre-posicionamiento de medios de extinción y ataque inicial y uso en simulaciones. El

análisis estadístico-matemático de registros históricos o puntos de inicio por diferentes causas antrópicas o naturales es imprescindible para la caracterización del riesgo de incendios, pero no es suficiente. En este curso se aborda la revisión de los numerosos procedimientos y sistemas definidos hasta la fecha para la evaluación del riesgo, entendido tanto en su sentido más restringido (probabilidad de inicio de un fuego asociada a la presencia y actividad de fuentes de ignición) como en su acepción más amplia (peligro + vulnerabilidad). Se aborda la construcción de modelos de predicción de ocurrencia de incendios por diferentes técnicas y sus aplicaciones.

La asignatura se compone de cinco unidades temáticas:

UNIDAD DIDÁCTICA 1: ANÁLISIS ESTADÍSTICO-MATEMÁTICO DE REGISTROS HISTÓRICOS POR CAUSAS ANTRÓPICAS Y NATURALES.

- Nomenclatura de riesgo de incendios, marco actual e histórico.
- Registros de eventos. Partes de incendio. Fuentes documentales. Registros históricos de incendios en España (MAGRAMA) y en Europa (EFFIS). La base de datos EGIF del Ministerio de Medio Ambiente y otras fuentes de datos.
- Datos procedentes de la teledetección: Hot spots MODIS y VIIRS, NOAA-AVHRR y otros
-
- Caracterización general de incendios por tipo de causa.
- Patrones de ocurrencia. Caracterización estadística básica de los datos y tendencias. Estadística descriptiva. Distribuciones probabilísticas (Poisson, binomial). Tablas de contingencia. Correlaciones.

UNIDAD DIDÁCTICA 2: ÍNDICES DE PELIGRO Y SISTEMAS DE ALERTA.

1. Factores meteorológicos: La estimación de la humedad del combustible vivo y muerto.
2. Índices de Peligro: Revisión y cálculo de diferentes sistemas.
3. Interpretación y aplicación de índices de peligro meteorológico.
4. Bases de datos y modelos disponibles para modelar ignición y propagación.
5. Cálculo de la probabilidad de ignición por causas antrópicas o naturales.

UNIDAD DIDÁCTICA 3: LA ESPACIALIZACIÓN Y CARTOGRAFÍA DEL RIESGO

1. Caracterización de la estructura espacial de los inicios de incendios.
2. Análisis de patrones de puntos. Mapas de densidad y procedimientos de interpolación. Regresiones geográficamente ponderadas.
3. Fuentes de datos y generación de factores a diferentes escalas temporales y espaciales.
4. Esquemas metodológicos de integración de factores de riesgo.

UNIDAD DIDÁCTICA 4: MODELIZACIÓN Y PREDICCIÓN DE LA OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES A DIFERENTES ESCALAS ESPACIOTEMPORALES.

1. Propuestas metodológicas: Modelos de frecuencia. Distribución de Poisson. Regresión logística. Modelos mixtos. Modelos lineales generalizados. Modelos no lineales. Sistemas expertos.
2. Modelos de redes neuronales (*back propagation*, *cascade-correlation*, SVM). Modelos CART. Modelos *Random forest*.
3. Condicionantes de aplicación, verificación y validación. Análisis de sensibilidad.

UNIDAD DIDÁCTICA 5: OPTIMIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO

Análisis de casos y aplicaciones al diseño y planificación de la prevención (i.e. rutas de vigilancia, campañas informativas, localización de acciones de selvicultura preventiva, protección de valores en riesgo, y otros casos de interés para el alumno), a desarrollar en un documento de posición (PP).

Ejes metodológicos de la asignatura

Actividades formativas:

Nº	Actividad formativa	Horas destinadas a la actividad formativa	Porcentaje de presencialidad
1	Clase magistral	9	33
2	Seminarios	24	50
3	Resolución de ejercicios y problemas	5	100
6	Actividades fuera de campus (Montes, Industrias, Empresas)	5	100
7	Trabajo autónomo tutelado	82	0

El diseño curricular de la asignatura (125h) parte de una organización docente adecuada a un programa de máster profesionalizador, con estudiantes mayormente en el mercado laboral y ya con responsabilidades en la gestión de incendios forestales. La presencialidad es reducida al 50% y concentrada en el tiempo (25 horas, en octubre); hay escasas clases magistrales (7h), y abundante estudio y trabajo individual (*flipped learning*, 100h). Las actividades presenciales incluyen conferencias invitadas (8h) (David Martell, Univ. Toronto; Emilio Chuvieco, Univ. Alcalá, Immaculada Aguado, Univ. Alcalá; Mariano García, Univ. Alcalá, según disponibilidad cada curso), un taller de análisis de registros históricos (5h) y un taller con clases prácticas de modelización en aula de informática (5h) (R, Marcos Rodrigues, Univ. Zaragoza). El aprendizaje está basado en el estudio de casos, mediante el uso de un dossier de documentación multimedia con materiales de lectura, vídeos y software libre (R, ArcGIS), documentación referente a la base de datos EGIF del MAGRAMA (1968-2016), ficheros Excel de datos meteorológicos y humedad del combustible, y datos de ignición para los ejercicios de modelización con R. Los materiales de trabajo se facilitan a los alumnos en formato electrónico mediante acceso al campus virtual de la asignatura en la correspondiente plataforma (Sakai) de la UdL, así como la bibliografía.

Plan de desarrollo de la asignatura

Las lecturas obligatorias y recomendadas se proporcionan al principio del curso y se evalúan en examen tipo test antes del comienzo de las actividades presenciales. La evaluación posterior es continua y basada en cuatro trabajos individuales: 1.- Test de conceptos (10%), 2.- Análisis de datos EGIF: Informe (10%), 3.- Aplicación de técnicas estadísticas para la evaluación del peligro de incendio y humedad del combustible: Informe en Excel (opcional), 4.- Desarrollo de modelos de predicción de ocurrencia de incendios (R): Informe con anejo de resultados (40%), 5.- Desarrollo de un documento de posición sobre tema libre dentro del ámbito del riesgo de incendios: *Position paper* (PP, 40%).

Sistema de evaluación

Sistemas de evaluación:

Nº	Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
1	Ejercicio escrito previo	10%	10%
2	Presentación de practica EGIF	10%	10%
3 y 4	Presentación de un ejercicio de modelización con R y un documento de posición sobre un tema de la asignatura.	40% y 40%	80%

Bibliografía y recursos de información

Todos los contenidos y enlaces necesarios están disponibles en este sitio del campus virtual - carpeta de Recursos, a partir de septiembre 2023.