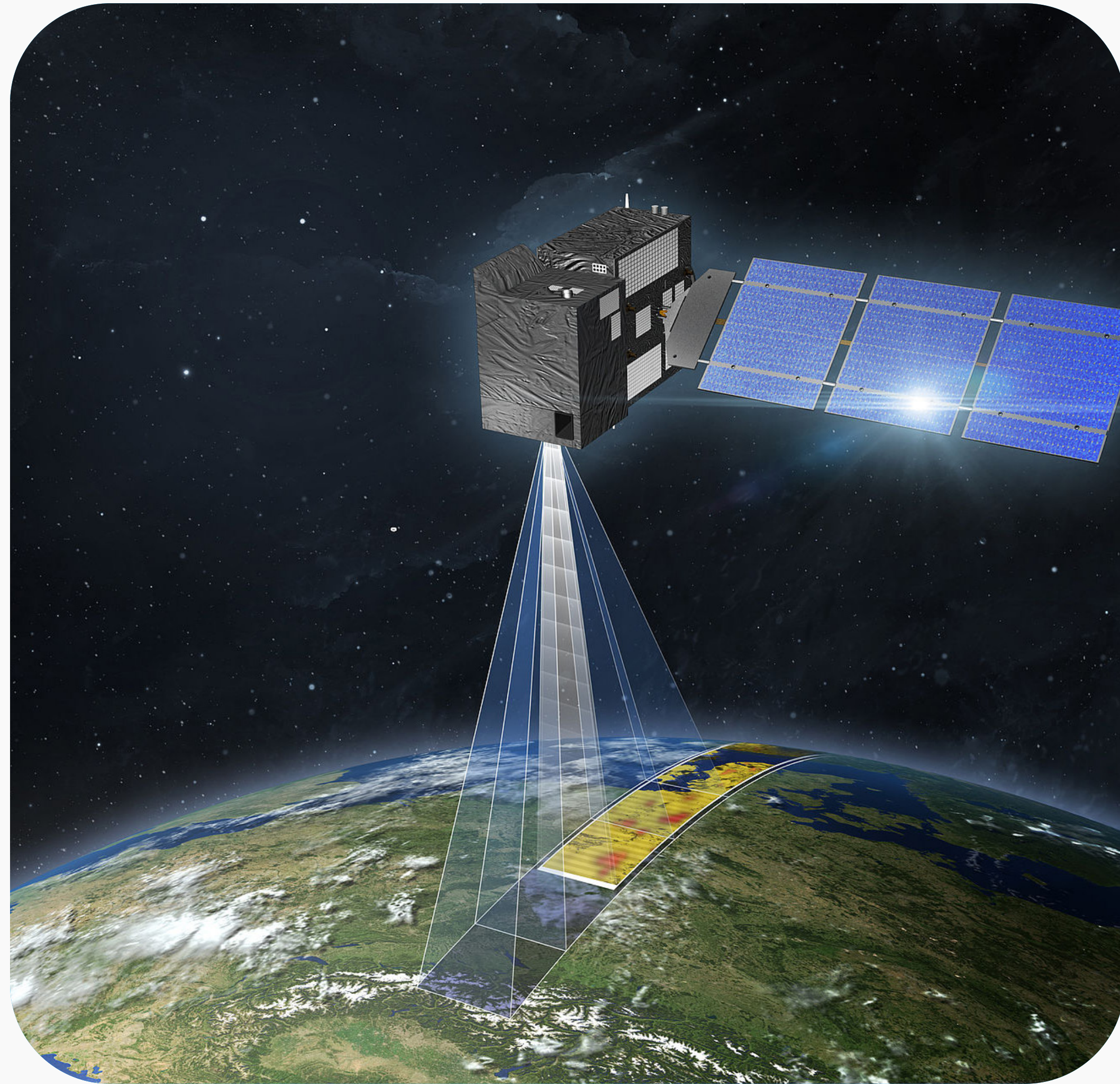




SIG y teledetección en R: Análisis geoespacial y Machine Learning

Modalidad online

110 horas 10 semanas

Del 24 de septiembre
al 7 de diciembre del 2026

Presentación

CURSO

El curso “SIG y Teledetección en R: Análisis geoespacial y Machine Learning”, sumerge al alumnado en el inmenso y potente mundo de la programación aplicada a Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Teledetección.

El curso “SIG y Teledetección en R: Análisis geoespacial y Machine Learning” ofrece una formación integral en programación aplicada a SIG y Teledetección. Desde los fundamentos de R hasta técnicas avanzadas, los participantes aprenderán a **adquirir y procesar datos geoespaciales**, realizar análisis espaciales, aplicar Machine Learning para resolver problemas de clasificación y predicción, y crear visualizaciones interactivas. Además, incluye la integración de R con herramientas como **QGIS** y **Google Earth Engine** para potenciar el análisis y la presentación de resultados.

Conocimientos previos necesarios:

Conocimientos básicos de programación: no es necesario conocimientos de programación con R u otro lenguaje. Durante el curso se impartirán los contenidos necesarios de programación con R.

Conocimientos básicos de estadística: podrían ser

recomendables conocimientos básicos de estadística aunque se ofrecerá un repaso general al inicio del curso para que haya una correcta comprensión del apartado del análisis de datos.

Conocimientos básicos de GIS y Teledetección: se recomienda tener un conocimiento básico de SIG y los sistemas de coordenadas para entender cómo los datos espaciales se utilizan en SIG y programación, aunque se impartirá una introducción acerca de estos aspectos y se irá ampliando a lo largo del curso.

Softwares:

QGIS: Software libre.

R: Software libre

RStudio: Software libre

Metodología

SIG Y TELEDETECCIÓN EN R: ANÁLISIS GEOESPACIAL Y MACHINE LEARNING

Desarrollo práctico

Durante el curso, el alumnado realiza dos tipos de actividades prácticas:

- Ejercicios: Son guiados por el equipo docente mediante los vídeos y/o clases en directo.
- Prácticas de evaluación: Tras la realización de los ejercicios tutorizados, el alumnado realiza las prácticas de evaluación de forma individual. Estas prácticas están tutorizadas mediante los foros de la plataforma de formación.

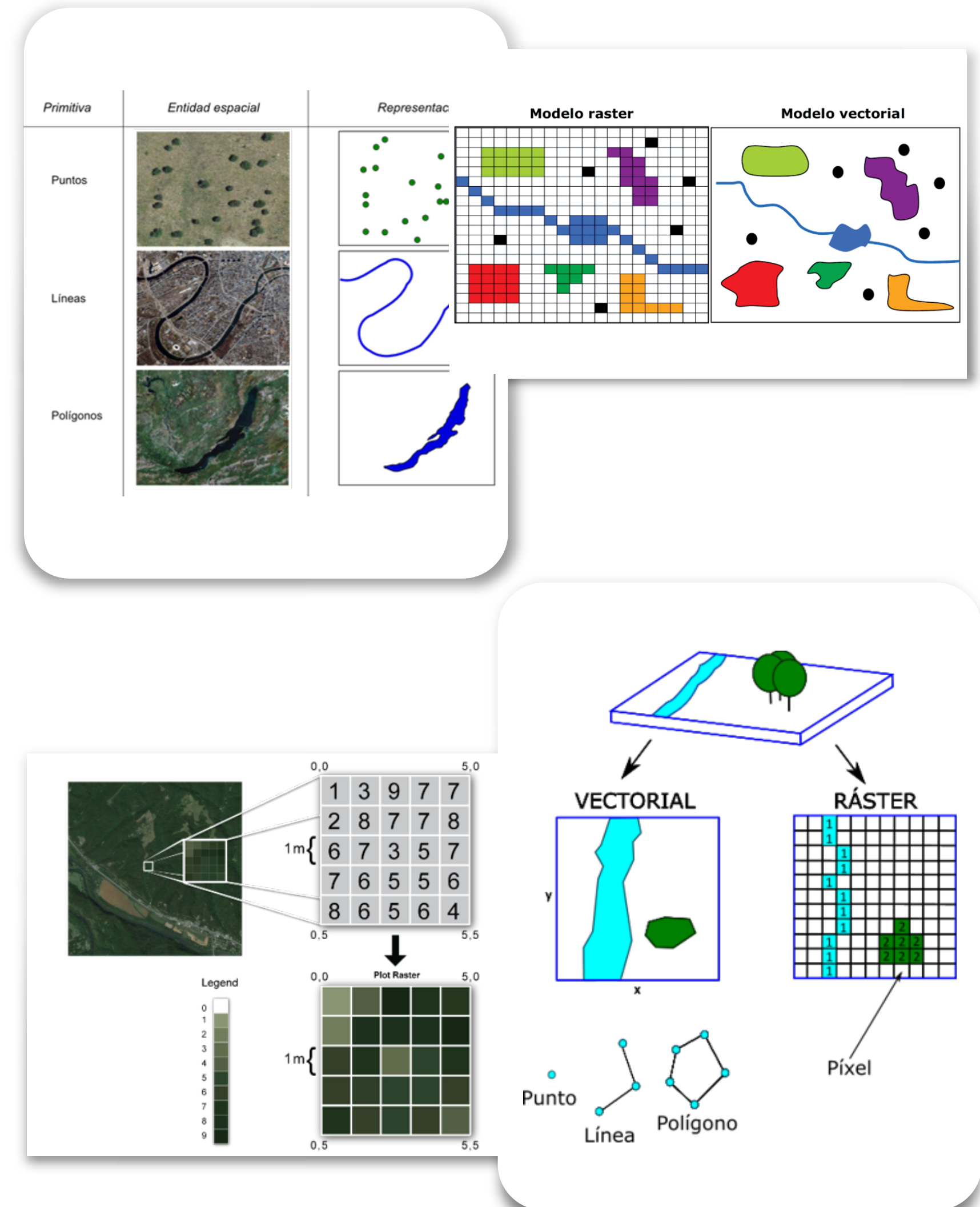
Materiales

El curso consta de materiales específicos: manual de contenidos, enunciados y datos de ejercicios y prácticas, documentos de apoyo y otros recursos. Todos los materiales del curso son descargables, excepto los vídeos y grabaciones de las clases.

Los contenidos de este curso son impartidos a través de **clases online** (las cuales son grabadas para su consulta posterior) **y/o vídeos**. La gestión del curso se lleva a cabo por medio de una plataforma de formación online en la cual el alumnado tiene la posibilidad de realizar consultas al equipo docente, entregar las actividades de evaluación y descargar los materiales del curso.

Post-Formación

Tras la finalización del curso, el alumnado dispondrá de 6 meses adicionales de acceso a todos los contenidos (incluidos vídeos y grabaciones). El acceso al aula de post-formación estará habilitado en 48h tras la finalización del curso. En este aula no será posible la entrega de prácticas.



Programa

SIG Y TELEDETECCIÓN EN R: ANÁLISIS GEOESPACIAL Y MACHINE LEARNING

Tema 1

Introducción a la programación y su relación con los SIG y teledetección

1. Introducción a los SIG: conceptos básicos, funciones y aplicaciones de los SIG
Breve historia y aplicación de los SIG | SIG como herramienta analítica | Componentes principales de los SIG | Funciones principales de los SIG | Aplicaciones de los SIG en distintos ámbitos
2. Introducción a los SIG: tipos de datos geográficos
Datos e información geográfica | Características de los datos geográficos | Modelos de datos: vectorial | Modelos de datos: ráster
3. Introducción a los SIG: herramientas principales de SIG y teledetección
QGIS | GRASS GIS | SAGA GIS | EO Browser (sentinel Hub) | Google Earth Engine (GEE)
4. ¿Que es la programación? Principales lenguajes y su integración con los SIG y la teledetección
Definición de programación | Principales lenguajes de programación en el ámbito geoespacial: Python, R, JavaScript
5. Aplicaciones y potenciales de la programación en los SIG y la

teledetección

Procesamiento y análisis de datos geoespaciales | Automatización de tareas repetitivas | Desarrollo de herramientas y aplicaciones avanzadas | Accesibilidad y colaboración remota | Integración con otras tecnologías emergentes

6. Sinergia entre los SIG y la programación

Programación como herramienta clave para el análisis geoespacial | Eficiencia y personalización de los SIG mediante programación | SIG en tiempo real y monitoreo continuo | Desarrollo de aplicaciones personalizadas para SIG y teledetección

7. Avances en tecnologías SIG y su integración con la programación

Aumento de datos y nuevas fuentes geoespaciales | Inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático | SIG en la nube y desarrollo de aplicaciones distribuidas | Integración con tecnologías emergentes.

Tema 2

Programación en R (I): sintaxis básica, variables, tipos de datos

1. Introducción a la programación en R y el entorno RStudio
¿Qué es R? | Principales características de R como lenguaje de programación | R vs RStudio: diferencia clave
2. El entorno RStudio
Interpretabilidad y comprensión del entorno | Configuración y personalización del entorno | Ejecución de código y flujo básico en el entorno de desarrollo
3. Programación con R: primeros comandos y operaciones básicas

Operaciones aritmeticas | Operaciones de comparación | Uso de la función print() para visualizar resultados | Resultados automáticos sin necesidad de usar print() | La función de salida cat()

4. Programación con R: comprensión de comentarios y anotaciones

Comentarios de una sola línea | Comentarios multilínea | Importancia de comentar el código para mayor legibilidad y colaboración

5. Programación con R: objetos

Definición de objetos en R | Declarar y asignar objetos | Manejo y comprobación de objetos en R | Valores especiales en R

6. Programación con R: tipos básicos de datos

Datos numéricos | Datos enteros | Datos de carácter | Datos lógicos | Comprobar tipos de datos

7. Programación con R: tipos de datos avanzados

Fecha y hora | Factores ordenados y no ordenados

8. Programación con R: estructuras de datos con R

Vectores | Listas | Matrices | Arrays | Dataframes

9. Programación con R: operaciones con variables y conversión de tipos de datos

Operaciones básicas con variables | Operaciones avanzadas con variables | Operaciones lógicas | Conversiones de tipos de datos.

Tema 3

Programación en R (II): Funciones y Estructuras de Control

1. Programación con R: introducción a las estructuras de control en R
Definición de estructuras de control | Estructuras de control

condicionales | Estructuras de control iterativas

2. Programación con R: creación y tipos de funciones

Sintaxis básica para crear funciones | Retorno de valores | Tipos de funciones

3. Programación con R: definición y mejores prácticas en la creación de funciones

Argumentos con valores por defecto | Valoración de argumentos y uso de stop() | Buenas prácticas al definir funciones

4. Programación con R: manejo de datos usando funciones

Limpieza de datos | Transformación de datos | Agregación y resumen de datos | Filtrado y selección de datos

5. Programación con R: optimización de código

Aplicación de funciones vectorizadas | Uso de paralelización | Agregación y resumen de datos | Combinación de funciones y estructuras de control

6. Programación con R: alcance de las variables en R

Ámbito global | Ámbito local | Ámbito de bloque | Funciones útiles para interactuar con los entornos de variables

7. Programación con R: manejo de errores y depuración

Identificación y manejo de errores comunes en R | Mensajes de error y advertencias | Técnicas de depuración en R | Control estructurado de errores

Tema 4

Herramientas de análisis geoespacial en R

1. Manejo de paquetes para análisis de datos geoespaciales

Paquetes útiles en R para el análisis geoespacial | Instalar y cargar paquetes | Formato de datos geoespaciales

2. Importar y exportar datos geoespaciales en R

Importar datos vectoriales | Exportar datos vectoriales | Importar un archivo csv como capa vectorial de puntos | Importar datos ráster | Exportar datos ráster

3. Sistema de coordenadas en R

Verificar el sistema de referencia espacial | Definir sistemas de referencia de coordenadas usando código EPSG | Transformar el sistema de coordenadas de referencia

4. Manipulación de datos vectoriales en R: primeras consultas

Tipos de geometrías | Comprobar validez de la capa | Corrección de errores topológicos

5. Manipulación de datos vectoriales en R: operaciones básicas

Cálculo de áreas y longitudes | Obtención de coordenadas | Filtrado de geometrías por atributo

6. Manipulación de datos vectoriales en R: operaciones avanzadas

Filtrado espacial | Cálculo de distancias | Disolver geometrías | Generación de zonas de influencia | Operaciones de unión espacial | Cálculo de diferencia espacial

7. Manipulación de datos ráster en R: operaciones básicas

Comprobación de características generales | Selección de valores | Modificación de resolución espacial | Conversión de capa vectorial a ráster | Conversión de capa ráster a vectorial

8. Manipulación de datos ráster en R: análisis y procesamiento

avanzado

Álgebra de mapas | Reclasificación | Mosaico o combinación de

capas ráster | Operaciones focales

9. Procesamiento combinado de datos ráster y vectoriales

Extracción de valores de capa ráster a partir de capa vectorial | Estadística zonal | Recorte de capa ráster mediante capa vectorial

Tema 5

Análisis exploratorio de datos en R

1. Introducción al análisis exploratorio de datos en R

2. Análisis exploratorio de datos en R: distribución de variables numéricas y categóricas

Medidas descriptivas de tendencia central, dispersión, forma y distribución | Estadístico por grupo | Distribuciones de frecuencias

3. Análisis exploratorio de datos en R: generación de gráficas descriptivas

Diagrama de sectores | Diagrama de barras | Histograma | Diagrama de caja (boxplot) | Diagrama de dispersión | Matriz de diagramas de dispersión

4. Análisis explorativo de datos en R: análisis de correlación

Correlación bivariada | Matrices de correlación | Visualización de matriz de correlación

5. Análisis visual de imágenes

6. Color natural | Infrarrojo cercano (vegetación) | Zonas urbanas | Uso agrícola | Masas de agua | Vegetación saludable

Tema 6

Análisis espacial y temporal en R: exploración de patrones espacio-temporales, métodos de interpolación y análisis multicriterio

1. Análisis de patrones espaciales y temporales: autocorrelación espacial y estadísticas de vecindad
Introducción al análisis de patrones espaciales y temporales | Introducción a la autocorrelación espacial | Índice de autocorrelación espacial global (Moran) | Índice de autocorrelación espacial local (LISA)
2. Análisis de patrones espaciales y temporales en R: detección de anomalías en datos geoespaciales
Métodos para detectar anomalías espacio-temporales | Estadística z-score para identificación de anomalías | Interpretación del valor z-score en el análisis espacio-temporal
3. Introducción a la interpolación espacial en R
4. Interpolación espacial en R: interpolación por Inverse Distance Weighting (IDW)
Fundamentos y aplicaciones del IDW | Selección del parámetro de ponderación | Aplicaciones del IDW en análisis geoespaciales
5. Interpolación espacial en R: interpolación por kriging
Introducción al kriging | Tipos de kriging | Estimación de parámetros de kriging | Aplicaciones del kriging en análisis geoespacial | Validación de métodos de interpolación espacial
6. Introducción al análisis multicriterio
Concepto y fundamentos del análisis multicriterio | Aplicaciones del análisis multicriterio | Tipos de métodos de análisis multicriterio

7. Análisis multicriterio: definición de variables
Carga y preparación de las capas vectoriales y ráster | Definición de criterios y reclasificación | Homogeneización de las capas
8. Análisis multicriterio: métodos para asignar pesos y reglas de decisión
Método del promedio | Método de clasificación | Método de ponderación diferencial

Tema 7

Consulta y obtención de datos geoespaciales en la nube: APIs y paquetes en R

1. Definición y tipos de datos geoespaciales en la nube
Diferentes tipos de datos disponibles | Diferencia entre datos con alta frecuencia de actualización y datos históricos | Ventajas y desafíos de obtener datos en la nube
2. APIs y paquetes para la obtención de datos geoespaciales en R
Introducción a APIs y paquetes para el acceso a datos en la nube | Consideraciones técnicas y buenas prácticas al trabajar con APIs geoespaciales en R | Requisitos para la obtención de datos en la nube
3. Obtención de datos en la plataforma Earthdata con R
Introducción a la plataforma Earthdata | Catálogo de datos en la plataforma Earthdata | Registro y acceso a Earthdata desde R
4. Selección y procesamiento de imágenes MODIS desde Earthdata con R
Búsqueda de imágenes disponibles en Earthdata | Descarga de imágenes en Earthdata | Carga y procesamiento de imágenes

- satelitales obtenidas de Earthdata
5. Obtención de datos en Google Earth Engine con R
Introducción a GEE | Catálogo de datos en la plataforma GEE | Acceso a GEE con R
6. Selección y procesamiento de imágenes Sentinel-2 en Google Earth Engine con R
Búsqueda de imágenes disponibles en GEE | Cálculo de índices espectrales y recorte al área de interés | Visualización y descarga de imágenes

Tema 8

Aplicación de Machine Learning a SIG y teledetección

1. Introducción a los métodos de Machine Learning
Fundamentos de Machine Learning: definición y conceptos clave | Tipos de aprendizaje en Machine Learning: aprendizaje supervisado y no supervisado | Principales algoritmos para aprendizaje supervisado y no supervisado | Aplicaciones comunes de Machine Learning | Ventajas y desafíos de Machine Learning
2. Fase de preparación y selección del modelo de Machine Learning
Definición del problema | Identificación, selección y recolección de datos | Preparación de datos | Selección del algoritmo
3. Fase de creación y evaluación del modelo de Machine Learning
Ajuste preliminar del modelo | Entrenamiento del modelo | Evaluación del modelo | Optimización del modelo
4. Fase de implementación y monitoreo del modelo de Machine Learning

Despliegue del modelo | Monitoreo y mantenimiento | Documentación y comunicación

5. Clasificación de usos del suelo mediante aprendizaje supervisado en R

Introducción a modelos de árboles de decisión y Random Forest | Preparación de datos geoespaciales: carga y agregación de variables adicionales | Preparación de datos geoespaciales: conjunto de datos de entreno y prueba | Preajuste y entrenamiento del modelo de Machine Learning | Evaluación del modelo entrenado | Predicción del modelo entrenado

6. Delimitación de zonas incendiadas mediante Análisis de Componentes Principales y Random Forest en R

Introducción a Análisis de Componentes (PCA): fundamentos y propósitos | Etapas del PCA | Interpretación de las componentes principales y su importancia en la clasificación | Preparación y preprocesamiento de datos geoespaciales con PCA | Creación y aplicación del modelo PCA | Aplicación del modelo Random Forest a las componentes principales | Posprocesamiento y visualización de resultados obtenidos

Tema 9

Visualización estática e interactiva de datos geoespaciales con R, R Markdown y QGIS

1. Creación de mapas estáticos en R

Creación de mapas estáticos con la función plot() del paquete base de R | Creación de mapas estáticos con el paquete ggplot2 |

Exportación de mapas estáticos en R

2. Creación de visores interactivos con Leaflet en R

Introducción a Leaflet y su uso en R | Configuración e inicialización del visor | Incorporación de logo e identificador | Personalización del fondo, jerarquía de mapas y panel de selección | Incorporación de capas vectoriales y ráster | Inclusión de minimapa e información auxiliar | Exportación del visor interactivo

3. Redacción y exportación de informes reproducibles con R Markdown

Introducción a R Markdown para informes dinámicos | Sintaxis y estructura básica de documentos | Creación de listas y tablas | Inclusión de código en el informe | Inserción de ajuste de imágenes | Representación de dataframes | Representación de mapas | Exportación de informes

4. Integración de R en el entorno QGIS

Instalación del plugin Processing R Provider | Configuración del proveedor de R | Creación de un nuevo código de R en QGIS | Ejecución del código de R en QGIS

Inscripción

PRECIOS, INSCRIPCIÓN, CERTIFICACIÓN Y CALENDARIO

Precios

Colegiados o precolegiados desempleados	250€
Colegiado o precolegiado del COITFMN, CM y CITA	275€
No colegiado	310€

Inscripción

Inscripción online en la página del Colegio www.forestales.net
Transferencia bancaria a:

- Ibercaja: ES85 2085 9723 11 0330572057
- Concepto: Nombre Alumno + Curso SIG Y TELEDETECCIÓN
EN R
- E-mail: forestales@forestales.net

Certificado por

Se otorgará un diploma de aprovechamiento emitido por el Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural, a aquellos alumnos que superen el curso.

Calendario de clases online en directo

- Lunes 28 de septiembre de 18:30 a 19:30
- Lunes 19 de octubre de 18:30 a 19:30
- Lunes 2 y 16 de noviembre en horario de 18:30 a 19:30

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS FORESTALES
Y GRADUADOS EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO
NATURAL**

Avda. Menéndez Pelayo 75 Bajo Izqd. - 28007 Madrid

www.forestales.net

915 013 579

forestales@forestales.net



EN COLABORACIÓN CON

