



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I en Topografía, Geodesia
y Cartografía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

125000424 - Analisis Espacial

PLAN DE ESTUDIOS

12TG - Grado En Ingenieria De Las Tecnologias De La Informacion Geoespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	125000424 - Analisis Espacial
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12TG - Grado en Ingenieria de las Tecnologias de la Informacion Geoespacial
Centro responsable de la titulación	12 - E.T.S.I. En Topografía, Geodesia Y Cartografía
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Yolanda Torres Fernandez (Coordinador/a)	321	y.torres@upm.es	M - 12:30 - 15:30 J - 12:30 - 15:30
Jose Juan Arranz Justel	040	josejuan.arranz@upm.es	L - 10:30 - 12:30 M - 10:30 - 11:30 X - 10:30 - 13:30

Izar Sinde Gonzalez	302	i.sinde@upm.es	L - 15:30 - 17:30 M - 15:30 - 17:30 X - 15:30 - 17:30
---------------------	-----	----------------	-------------------------------------------------------------

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Sistemas De Informacion Geografica
- Estadistica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingenieria de las Tecnologias de la Informacion Geoespacial no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE06 - Capacidad de usar las tecnologías para diseñar, simular y optimizar procesos de toma de decisiones aplicando análisis espacial sobre información geográfica en distintos ámbitos para obtener productos de calidad.

CE09 - Conocimiento y aplicación de los procedimientos, técnicas y herramientas para procesar estadística y geoestadística

CRG02 - Conocimiento, aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores terrestres, aerotransportados y satélites. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura

CT10 - ANÁLISIS Y SÍNTESIS Capacidad de reconocer y describir los elementos constitutivos de una realidad y proceder a organizar la información significativa según criterios preestablecidos adecuados a un propósito.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA104 - Distinguir y seleccionar de entre los métodos de análisis espacial el adecuado para un problema

RA105 - Analizar los principales parámetros estadísticos de los datos geoespaciales.

RA106 - Compresión y uso de las técnicas de análisis espacial de los SIG.

RA107 - Aplicar los procedimientos y técnicas de análisis geostatístico. // Análisis espacial

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En la asignatura de Análisis Espacial se plantean las bases de actuación, los procedimientos y las técnicas para realizar el análisis del territorio. Tras una introducción de fundamentos, se considera el análisis de tipo cualitativo y después se abordan las diferentes técnicas geostatísticas empezando por las más básicas para pasar a las más sofisticadas que abordan la estructuración espacial, el reconocimiento de patrones y procesos de interpolación. Finalmente se concretan casos de aplicaciones de análisis espacial a diferentes ámbitos. Durante el curso se realizan ejercicios con una herramienta geostatística (R) y con un software para la gestión de Sistemas de Información Geográfica (ArcGIS)

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la Información Geográfica
 - 1.1. Naturaleza de la Información Geográfica
 - 1.2. Medición de datos en Geografía
 - 1.3. La componente temática de la Información
 - 1.4. La matriz de datos geográfica
 - 1.5. Medición Topológica de datos geográficos
 - 1.6. La problemática de la Información Espacial
 - 1.7. La obtención de Información Geográfica
 - 1.8. La Calidad de los Datos
2. Análisis Univariado y Multivariado entre Variables
 - 2.1. Análisis exploratorio de los datos

- 2.2. Análisis de distribuciones de frecuencias
 - 2.2.1. Datos Nominales
 - 2.2.2. Datos Ordinales
 - 2.2.3. Variables Cuantitativas
- 2.3. Correlación y regresión bivariada
- 2.4. Análisis multivariado
 - 2.4.1. Análisis Factorial
 - 2.4.2. Análisis de regresión múltiple
 - 2.4.3. La regresión logística
- 3. Métodos de Clasificación
 - 3.1. Objeto de la clasificación
 - 3.2. Metodología clasificatoria
 - 3.3. Métodos monotéticos
 - 3.4. Métodos basados en la consideración de diversas variables
 - 3.4.1. Métodos de dos ejes cartesianos
 - 3.4.2. Métodos jerárquicos
 - 3.4.3. Métodos nucleares
- 4. Técnicas de Estadística Inferencial
 - 4.1. Concepto de muestra y población
 - 4.2. Concepto de Curva de Probabilidad
 - 4.3. Distribución muestral de algunos estadísticos
 - 4.4. Test de significación estadística
 - 4.4.1. Test para una sola muestra
 - 4.4.2. Test para la comparación de dos muestras
 - 4.4.3. Análisis de la varianza
- 5. Estudio de los Fenómenos Puntuales
 - 5.1. Fenómenos puntuales
 - 5.2. Visualización de fenómenos puntuales: Mapas de Puntos
 - 5.3. Análisis Espacial de Fenómenos Puntuales

5.3.1. Patrones

5.3.2. Procesos

5.4. Análisis Espacial de Patrones Puntuales Simples

6. Estimación de Densidades

6.1. Métodos Paramétricos de Estimación de Densidades

6.2. Estimadores Zonales

6.2.1. Mediante Cuarteles

6.2.2. Mediante Coropletas

6.3. Estimadores Focales

6.3.1. Mediante Ventanas Móviles

6.3.2. Estimadores kernel

7. Análisis Geoestadístico de Datos Continuos

7.1. Autocorrelación Espacial

7.1.1. Índice de Moran

7.1.2. Índice de Geary

7.2. Variables Aleatorias Regionalizadas

7.3. Análisis Estructural

7.3.1. Variograma

7.3.2. Covarianza y Correlograma

7.4. Modelización de la Variación Espacial

7.4.1. Métodos de interpolación

7.4.2. Krigeado

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Introducción a la Información Geográfica Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Análisis Univariado y Multivariado entre Variables Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Análisis Univariado y Multivariado entre Variables Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Análisis Univariado y Multivariado entre Variables Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Análisis Univariado y Multivariado entre Variables Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Métodos de Clasificación Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Análisis Univariado y Multivariado entre Variables Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Métodos de Clasificación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Métodos de Clasificación Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6		Métodos de Clasificación Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen de los temas 1 y 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
7	Técnicas de Estadística Inferencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Estudio de los Fenómenos Puntuales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Estudio de los Fenómenos Puntuales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Estudio de los Fenómenos Puntuales Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	Estudio de los Fenómenos Puntuales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Estudio de los Fenómenos Puntuales Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10	Estimación de Densidades Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
11	Estimación de Densidades Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Estimación de Densidades Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	Estimación de Densidades Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Examen de los temas 3 y 5. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
13	Análisis Geoestadístico de Datos Continuos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Análisis Geoestadístico de Datos Continuos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	Análisis Geoestadístico de Datos Continuos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		Análisis Geoestadístico de Datos Continuos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16		Práctica 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen de los temas 6 y 7. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 Entrega de prácticas de Análisis Espacial con SIG TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01
17				Aplicación de análisis espacial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:59 Entrega de prácticas de Análisis Espacial con SGI TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 00:01

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Examen de los temas 1 y 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	3 / 10	CRG02 CE09
12	Examen de los temas 3 y 5.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	3 / 10	CT10 CRG02 CE06 CE09
16	Examen de los temas 6 y 7.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	3 / 10	CT10 CRG02 CE06 CE09
16	Entrega de prácticas de Análisis Espacial con SIG	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	25%	5 / 10	CT10 CRG02 CE06 CE09

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Aplicación de análisis espacial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:59	75%	5 / 10	CT10 CRG02 CE06 CE09
17	Entrega de prácticas de Análisis Espacial con SGI	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	25%	5 / 10	CT10 CRG02 CE06 CE09

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Aplicación de Análisis Espacial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	75%	5 / 10	CT10 CRG02 CE06 CE09
Entrega de prácticas de Análisis Espacial con SIG.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	25%	5 / 10	CT10 CRG02 CE06 CE09

7.2. Criterios de evaluación

Se valorará la entrega de los ejercicios realizados con R, con un punto adicional sobre diez.

La entrega de las prácticas de Análisis Espacial con SIG es obligatoria. Se debe obtener una nota de 5 sobre 10 para que haga media con la nota de los exámenes parciales y se pueda aprobar la asignatura.

La nota mínima de los exámenes parciales para poder hacer media es de 3 sobre 10. Los alumnos que tengan una media por debajo de 5, deberán examinarse en la evaluación global de toda la asignatura. Igualmente lo harán aquellos que tengan parciales con una nota por debajo de 3.

En la evaluación extraordinaria, los alumnos se examinarán de toda la asignatura.

Tanto los exámenes parciales como el final y el extraordinario constan de preguntas de teoría y ejercicios de programación con R.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libro base	Bibliografía	Santos Preciado, JM; García Lázaro, FJ (2008). Análisis Estadístico de la Información Geográfica. UNED Cuadernos
Texto base de análisis cualitativo	Bibliografía	Juan Luis Álvarez Gayou. Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología. Ed Paidos
Técnicas de investigación cualitativa	Bibliografía	Irene Vasilachis de Gialdino Estrategias de investigación cualitativa,
Modelos avanzados	Bibliografía	Fischer, M., Leung Y. (2010), GeocomputationalModelling: Thecniques and Applications, Advances in Spatial science, Berlin, Springer Verlag.
Aplicaciones avanzadas	Bibliografía	Fischer, M.M., Getis, A. (2010), Handbook of applied spatial analysis: Software tools, methods and applications, Berlin, Springer Verlag
Referencia multicriterio en España	Bibliografía	Gómez, M., Barredo, J.L. (2005), Evaluacion multicriterio y Sistemas de Información Geográfica en la ordenación del territorio, Paracuellos del Jarama, RA-MA
Manual base de referencia	Bibliografía	Haining, R. (2003), Spatial data Analysis: Theory and Practice, Cambridge, Cambridge University press.
Sistemas de Información Geográfica	Bibliografía	Olaya, V. (2014)

Análisis espacial con R: Usa R como un Sistema de Información Geográfica	Bibliografía	Mas, Jean François (2013)
--------------------------------------------------------------------------	--------------	---------------------------

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

El Análisis Espacial, como herramienta de gestión sobre el territorio, se relaciona con absolutamente todos los Objetivos de Desarrollo Sostenibles, desde el ODS1 al ODS17