

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica	Estadística y Geoestadística	1º	2º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Francisco Javier Esquivel Sánchez: Parte I "Estadística" Mario Chica Olmo: Parte II "Geoestadística" 			Dpto. Estadística e I.D. Dpto. Geodinámica, Facultad de Ciencias. Correo electrónico: mchica@ugr.es jesquivel@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS:		
			Lunes, Martes y Miércoles de 10 a 12 h.		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Geología			Ciencias Ambientales; Ing. de Caminos		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> Es necesario haber cursado las asignaturas del módulo "Materias Básicas". 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<p>ESTADÍSTICA</p> <ol style="list-style-type: none"> Estadística descriptiva univariante y bivalente Introducción a la Probabilidad Introducción a la Inferencia Estadística: métodos de estimación y contrastes de hipótesis <p>GEOESTADÍSTICA</p> <ol style="list-style-type: none"> Concepto de variable regionalizada. Las variables geoambientales como variables regionalizadas Análisis de la variabilidad espacial de la variable geoambiental. El método geoestadístico de estimación espacial: el kriging Aplicación geoestadística para la estimación de recursos geoambientales. Interpretación de resultados 					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					



Competencias generales

- Desarrollar una capacidad de abstracción, crítica y síntesis.
- Desarrollar habilidades de cálculo y uso correcto de unidades de medida
- Ser capaz de trabajar en grupo, colaborando con los compañeros para optimizar el desarrollo del grupo y el aprendizaje
- Capacidad de aplicar y relacionar los conocimientos adquiridos en la comprensión del entorno cotidiano
- Ser capaz de redactar informes o documentos
- Utilizar diferentes formas de documentación (bibliográfica y técnica) mediante el uso de las TICs

Competencias específicas

- Observar la realidad con una perspectiva cuantitativa.
- Relacionar y situar la Estadística y Geoestadística en los procesos científicos, en particular en el campo de la Geología
- Seleccionar, utilizar e interpretar procedimientos estadísticos aplicados al estudio de la variabilidad de los datos
- Seleccionar, utilizar e interpretar procedimientos geoestadísticos aplicados a la variabilidad espacial de los datos geológicos
- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos adecuados para resolver problemas concretos y aplicados (p.ej. estimación espacial) en el ámbito de la Geología
- Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico y geoestadístico para analizar datos geológicos

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

ESTADÍSTICA

- Conocer y saber utilizar las herramientas numéricas y gráficas para la descripción, exploración y análisis de un conjunto de datos estadísticos, en función de su tipo y procedencia geológica
- Comprender las bases matemáticas de la Estadística: probabilidad, variable aleatoria e inferencia estadística.
- Comprender el proceso de modelización en Estadística y ser capaz de identificar o crear modelos adecuados a situaciones reales sencillas.
- Saber realizar un análisis de datos usando programas estadísticos computacionales.

GEOSTADÍSTICA

La parte de la materia dedicada a "Geoestadística" pretende introducir a los alumnos en el conocimiento de los métodos de análisis de datos espaciales, y su aplicación a la estimación de los recursos geoambientales. Para ello se presenta, en primer lugar, la base metodológica geoestadística para el estudio de las variables espaciales que caracterizan cuantitativamente los recursos geoambientales (aguas subterráneas, recursos minerales, etc.). En segundo lugar, se explican los métodos geoestadísticos básicos de estimación y simulación de variables espaciales y su aplicación a la cuantificación de dichos recursos.

La parte práctica de la asignatura tiene como objetivo principal que el alumno conozca y desarrolle las etapas básicas de una aplicación geoestadística de estimación espacial de recursos geológicos y ambientales (recursos hídricos, recursos mineros, etc.). Para ello se utilizará software científico disponible en la UGR.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

ESTADÍSTICA

TEMARIO TEÓRICO:

- Parte I. Estadística Descriptiva
 - Descripción numérica y gráfica de una variable estadística univariante
 - Variable estadística bivariante. Medidas de asociación y correlación
 - Análisis de regresión
- Parte II. Introducción a la Probabilidad
 - Probabilidad y variable aleatoria
 - Algunas distribuciones de probabilidad usuales: Normal y lognormal



- Parte III. Introducción a la Inferencia Estadística
 - Métodos de estimación
 - Contrastes de hipótesis estadísticas

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- El modelo de regresión lineal
- Técnicas de Estadística Multivariante aplicadas a la Geología

Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Análisis exploratorio gráfico

Práctica 2. Cálculo de probabilidades

Práctica 3. Intervalos de confianza y contrastes de hipótesis: el p-valor

GEOSTADÍSTICA

TEMARIO TEÓRICO:

1. Bases de la Teoría de las Variables Regionalizadas

Breve reseña histórica. Noción y características de la "variable regionalizada" (VR). Las variables experimentales geoambientales como VR. Adquisición de datos experimentales: muestreos y sus características geométricas, espaciales y multitemáticas. Características del modelo geoestadístico.

2. Análisis de la variabilidad espacial de los datos experimentales

La función variograma: concepto y propiedades. Cálculo experimental del variograma. Interpretación del variograma experimental. Ajuste del variograma a un modelo teórico. El soporte de información y la regularización de los datos.

3. Estimación espacial de las variables geoambientales

Planteamiento del problema de estimación espacial: el paso de información discreta a continua en el espacio. Planteamiento del método de "Kriging" El sistema de kriging lineal simple y ordinario. La estimación sobre soporte puntual y bloque. Cálculo del error de estimación. Etapas de un estudio de estimación geoestadística de datos geoambientales.

4. Métodos geoestadísticos avanzados

Métodos no lineales. Fundamentos de la estimación espacial multivariante: el método de Cokriging. La simulación espacial de variables geoambientales.

5. Aplicaciones de la Geoestadística en estudios geoambientales

Aspectos metodológicos para el desarrollo de una aplicación geoestadística al estudio de variables geoambientales: evaluación de recursos, cartografía temática.

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Gabinete / Laboratorio

Práctica 1. Análisis de la variabilidad espacial de datos espaciales: cálculo, ajuste e interpretación del variograma

Práctica 2. Planteamiento y resolución de un problema geoestadístico de estimación espacial

Práctica 3. Desarrollo de una aplicación geoestadística de estimación de variables espaciales mediante Kriging.

Para el desarrollo de estas prácticas en laboratorio de informática, se dispone de abundante información de Bases de Datos Geoambientales (Vega de Granada, Cabo de Gata, etc)

BIBLIOGRAFÍA

ESTADÍSTICA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Abad, F. y Vargas, M. (1991). "Estadística". Jufes
- Alonso, F.J., García, P.A., Ollero, J.: Estadística para ingenieros, Colegio de I.C.C.P (1996)
- Davis, J.C.: Statistics and Data Analysis in Geology, John Wiley and Sons (2002)
- Gutiérrez Jaimes, R., Martínez Almécija, M.A., Rodríguez Torreblanca, C.: Curso básico de probabilidad, Pirámide, (Madrid, 1993)
- Hermoso, J.A. y Hernández, A. (1997). "Curso básico de Estadística Descriptiva y Probabilidad". Némesis



- Martínez Almécija, A., Rodríguez Torreblanca, C., Gutiérrez Jaimez, R.: Inferencia Estadística: un enfoque clásico, Pirámide (Madrid, 1993)
- Quesada, V., Isidoro, A., López, L.A. (1982) "Curso y ejercicios de Estadística". Alhambra Universidad

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Lara, A.M.: Estadística para Ciencias Biológicas y Ciencias Ambientales: Problemas y exámenes resueltos, Proyecto Sur de Ediciones, (Granada, 2000)
- Statgraphics Plus for Windows, Version I- User Manual, Maguistics (1995)

GEDESTADÍSTICA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Journel, A.G. y Huigbregts, Ch. J. (1978). Mining Geostatistics. Academic Press. New York.
- Armstrong, M. (1998). Basic Linear Geostatistics. Springer-Verlag. Berlín.
- Chilès, J.P. y Delfiner, P. (1999). Geostatistics: Modeling Spatial Uncertainty. John Wiley & Sons. New York.
- Goovaert, P. (1997). Geostatistics for Natural Resources Evaluation. Oxford. New York.
- Olea, R.(1999). Geoestatistics for Engineers and Earth Scientist. Ed. Academic Kluwer. 303 pp. London.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Burrough, P.A. (1986). Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assesment. Clarendon Press. Oxford.
- Chica Olmo, M. (1987). Análisis Geoestadístico en el Estudio de la Explotación de los Recursos Minerales. Ed. Univ. de Granada. Granada.
- Deutsch, C.V. y Journel, A. G. (1992). GSLIB : Geostatistical Software Library and User's Guide. Oxford University Press. New York.
- Maguire, J.D., Goodchild, H. y Rhind, D.W. (Eds.) (1991). Geographical Information Systems: principles and applications. Longman Scientific & Technical. London.
- Reiment, R.A. y Savazzi, E. (1999). Aspects of Multivariate Statistical Analysis in Geology. Elsevier. Amsterdam

ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas y clases de problemas: exposición, justificación y aplicación de los contenidos teóricos (70%)
- Trabajo individual supervisado por el profesor en el aula y en el laboratorio de informática/gabinete (30%)

Las anteriores actividades formativas se desarrollarán en función de la distribución (aproximada) que se indica entre paréntesis.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1	3	0	0	0	0	6	0	3	0	0
Semana 2	1	3	0	0	0	0	6	0	3	0	0
Semana 3	2	3	0	0	0	0	6	0	3	0	0
Semana 4	2	3	2	0	0	0	6	0	3	0	0



Semana 5	3	3	2	0	0	0	6	0	3	0	0
Semana 6	3	3	2	0	0	0	6	0	3	0	0
Semana 7	1, 2 y 3	3	2	0	0	0	6	0	3	0	0
Semana 8	1, 2 y 3	1	0	0	0	0	6	0	3	0	0
Semana 9	1	3	0	0	0	0	6	0	3	0	0
Semana 10	1	3	0	0	0	0	6	0	3	0	0
Semana 11	2	3	0	0	0	0	6	0	3	0	0
Semana 12	2-3	3	2	0	0	0	6	0	3	0	0
Semana 13	3	3	2	0	0	0	6	0	3	0	0
Semana 14	3	3	2	0	0	0	6	0	3	0	0
Semana 15	4-5	3	2	0	0	0	6	0	3	0	0
Semana 16	4-5	1	0	0	0	0	6	0	3	0	0
Total horas											

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- Pruebas escritas sobre contenidos teóricos-prácticos: 85%
- Pruebas de laboratorio/aspectos relacionados con trabajos prácticos: 15%

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

