

Guía docente de la asignatura

## Estadística y Geoestadística (2681119)

Fecha de aprobación:  
Departamento de Estadística e Investigación Operativa: 22/06/2023  
Departamento de Geodinámica: 20/06/2023

<b>Grado</b>	Grado en Geología	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Formación Básica	<b>Materia</b>	Estadística y Geoestadística				
<b>Curso</b>	1º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Troncal

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

-

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Fundamentos de la Estadística descriptiva. Variables univariantes y bivariantes
- Introducción a la Probabilidad
- Introducción a la inferencia estadística: métodos de estimación y contrastes de hipótesis
- Concepto de variable regionalizada. Las variables geológicas como variables regionalizadas
- Análisis de la variabilidad espacial de la variable geológica
- El método geoestadístico de estimación espacial: el Krigeaje
- Aplicación geoestadística para la estimación de recursos geológicos

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG02 - Capacidad para pensar reflexivamente
- CG03 - Capacidad de resolver problemas
- CG04 - Capacidad para aplicar conocimientos a la práctica
- CG06 - Capacidad de acceso y de gestión de la información
- CG08 - Habilidades de comunicación oral y escrita
- CG10 - Trabajo en equipos de carácter multidisciplinar
- CG12 - Capacidad emprendedora

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS



- CE08 - onocer los recursos de la Tierra y saber aplicar los métodos y técnicas para su estudio y evaluación. Comprender los procesos medioambientales actuales y los posibles riesgos asociados
- CE11 - plicar los principios básicos de otras disciplinas relevantes para las Ciencias de la Tierra
- CE12 - elacionar los fundamentos de otras ciencias (física, química y biología) con los procesos geológicos.
- CE13 - tilizar las matemáticas como instrumento para cuantificar en el ámbito de las ciencias de la tierra.
- CE15 - Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.
- CE16 - Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

### 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.

### GEOESTADÍSTICA

- Comprender las bases conceptuales de los Métodos Geoestadísticos
- Comprender el concepto de función variograma y saber interpretar la variabilidad espacial de las variables geológicas
- Comprender los fundamentos del método de estimación geoestadística "Kriging" de datos espaciales geológicos.
- Conocer las etapas de un estudio geoestadístico y saber desarrollar una aplicación en recursos geológicos

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### ESTADÍSTICA

1. Estadística descriptiva
  - Descripción numérica y gráfica de una variable estadística unidimensional
  - Variable estadística bidimensional
  - Regresión y correlación
2. Introducción a la Probabilidad
  - Probabilidad y variable aleatoria
  - Algunas distribuciones de probabilidad
3. Introducción a la Inferencia estadística
  - Estimación puntual



- Intervalos de confianza

## GEOESTADÍSTICA

1. Bases de la Teoría de las Variables Regionalizadas
  - Noción y características de la "variable regionalizada" (VR). Las variables geoambientales como VR.
  - Adquisición de datos experimentales: muestreo y características geométricas y espaciales.
  - 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 y ajuste del variograma a un modelo teórico.
  - El soporte de información y la regularización de datos.
3. Estimación espacial de las variables geoambientales
  - Planteamiento del problema de estimación espacial: el paso de información discreta a continua en el espacio.
  - El 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. Desarrollo de una aplicación geoestadística de estimación espacial de recursos geológicos
  - Etapas del desarrollo de una aplicación geoestadística en recursos geológicos: Calidad de aguas subterráneas en el acuífero Vega de Granada.

## PRÁCTICO

### ESTADÍSTICA

- Análisis exploratorio gráfico
- Cálculo de probabilidades
- Intervalos de confianza y contrastes de hipótesis
- Seminarios /Talleres
  - El método de Mínimos Cuadrados aplicado a la regresión
  - Distribuciones asociadas al muestreo

### GEOESTADÍSTICA

- Análisis exploratorio de datos geológicos.
- Análisis de la variabilidad espacial de datos: cálculo, interpretación y ajuste del variograma experimental.
- Planteamiento y resolución de un problema geoestadístico de estimación espacial.
- Desarrollo de una aplicación geoestadística de estimación de variables espaciales mediante Kriging.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

#### ESTADÍSTICA

- Abad, F. y Vargas, M. (1991). "Estadística". Jufer
- 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 Jaímez, 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 Jaímez, R.: Inferencia Estadística: un enfoque clásico, Pirámide (Madrid, 1993)
  - Quesada, V., Isidoro, A., López, L.A. (1982) "Curso y ejercicios de Estadística". Alhambra Universidad
  - Ramos Ábalos, E.M., Raya Miranda, R. y Romero Molina, D. (2010) Estadística. Copicentro Editorial, Universidad de Granada
  - Ramos Ábalos, E.M., Raya Miranda, R. y Romero Molina, D. (2010) Problemas de Estadística. Copicentro Editorial, Universidad de Granada

#### GEOSTADÍSTICA

- 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.
- Journel, A.G. y Huigbregts, Ch. J. (1978). Mining Geostatistics. Academic Press. New York.
- Samper Calvete, F.J. y Carrera Ramírez, J. (1990). Geoestadística: Aplicaciones a la Hidrología Subterránea. UPC. 483 pp.Barcelona
- Olea, R.(1999). Geostatistics for Engineers and Earth Scientist. Ed. Academic Kluwer. 303 pp. London.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

##### ESTADÍSTICA

- Lara, A.M.: Estadística para Ciencias Biológicas y Ciencias Ambientales: Problemas y exámenes resueltos, Proyecto Sur de Ediciones, (Granada, 2000)

##### GEOSTADÍSTICA

- 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. OxfordUniversity 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

-

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD03 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 - Prácticas de laboratorio
- MD06 - Prácticas en sala de informática
- MD07 - Seminarios



## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

- Estadística. La evaluación continua consistirá en:
  - En una prueba teórico-práctica con valor del 100% de la nota final.
- Geoestadística: La evaluación continua consistirá en:
  - Parte teórica: se realizará una prueba escrita para evaluar los conocimientos teóricos de la materia (factor de ponderación sobre la nota 60%).
  - Parte práctica: se realizará una prueba escrita para evaluar los conocimientos prácticos de la materia (factor de ponderación sobre la nota 40%).

Para superar la evaluación continua será necesario haber obtenido un valor mínimo de 4 en cada una de las partes y una nota media superior o igual de 5. La calificación final de la asignatura corresponde a la media de las notas obtenidas en las dos partes de la materia “Estadística” y “Geoestadística”.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

En la convocatoria extraordinaria, la evaluación consistirá en una prueba teórico-práctica de ambas partes de la asignatura. La calificación final será la obtenida en el examen teórico-práctico de cada una de las partes. Para aprobar es requisito imprescindible haber obtenido un valor mínimo de 4 en cada una de las partes y una nota media superior o igual de 5.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

A este sistema de evaluación el alumno se puede acoger en los casos indicados en la “Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada” (aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013). La evaluación única final consistirá en una prueba de ambas partes de la asignatura, en la fecha establecida por la Universidad para la evaluación ordinaria. Para aprobar es requisito imprescindible haber obtenido un valor mínimo de 4 en cada una de las partes, y una nota media superior o igual de 5.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

-

