

ESTADÍSTICA Y GEOESTADÍSTICA

Curso 2017-2018

(Fecha última actualización: 06/06/2017)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 12/06/2017)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica	Estadística y Geoestadística	1º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none">Ramón Gutiérrez Sánchez Parte I “Estadística”Mario Chica Olmo: Parte II “Geoestadística”			Ramón Gutiérrez Sánchez. Facultad de Ciencias, Dpto. Estadística e I.O. 958240493, ramongs@ugr.es		
			Mario Chica Olmo. Facultad de Ciencias, Dpto. Geodinámica, 958243363, mchica@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Ramón Gutiérrez Sánchez: lunes, martes y miércoles de 9 a 11.		
			Mario Chica Olmo: Lunes, Martes y Miércoles de 10.00 a 12.00 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)					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la “Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada” (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>)



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/06/2017 18:44:33 Página: 1 / 6



F8KwcvGSuur7Ldp1gQiX35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

ESTADÍSTICA

1. Estadística descriptiva univariante y bivariante
2. Introducción a la Probabilidad
3. Introducción a la Inferencia Estadística: métodos de estimación

GEOESTADÍSTICA

1. Concepto de variable regionalizada. Las variables geoambientales como variables regionalizadas
2. Análisis de la variabilidad espacial de la variable geoambiental.
3. El método geoestadístico de estimación espacial: el krigeaje
4. 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 geoestadísticos aplicados al estudio de la variabilidad espacial de los datos geológicos
- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos adecuados para resolver problemas concretos y aplicados, relacionados con la estimación espacial de variables geológicas
- 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.

GEOESTADÍSTICA

La parte de la materia dedicada a “Geoestadística” pretende introducir al alumno 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 de variables



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/06/2017 18:44:33 Página: 2 / 6



F8KwcvGSuur7Ldpl1gQiX35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

espaciales (media local, inverso de la distancia, krigeaje) 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 geoambientales. Para ello se realizarán prácticas de gabinete, y 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 unidimensional
 - Variable estadística bidimensional.
 - Regresión y correlación.
- Parte II. Introducción a la Probabilidad
 - Probabilidad y variable aleatoria.
 - Algunas distribuciones de probabilidad.
- Parte III. Introducción a la Inferencia Estadística
 - Estimación puntual
 - Intervalos de confianza.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- El método de mínimos cuadrados aplicado a la regresión.
- Distribuciones asociadas al muestreo.

Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Análisis exploratorio gráfico.

Práctica 2. Cálculo de probabilidades.

Práctica 3. Intervalos de confianza y contrastes de hipótesis.

GEOESTADÍSTICA

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 VRs. 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 aplicación geoestadística a la estimación de datos geoambientales. Ejemplos de estudios (recursos hídricos, mineros, geoambientales).

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Gabinete:

Práctica 1. Análisis exploratorio de datos geológicos.

Práctica 2. Análisis de la variabilidad espacial de datos: cálculo, ajuste e interpretación del variograma



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/06/2017 18:44:33 Página: 3 / 6



F8KwcvGSuur7Ldpl1gQiX35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Práctica 3. Planteamiento y resolución de un problema geoestadístico de estimación espacial
Práctica 4. Desarrollo de una aplicación geoestadística de estimación de variables espaciales mediante Krigeaje.

BIBLIOGRAFÍA

ESTADÍSTICA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- 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

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

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

GEOESTADÍSTICA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Santos Preciado, J.M y García Lázaro, F.J. (2008). Análisis Estadístico de la Información Geográfica. Ed. UNED, 395 pp. Madrid
- 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. 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



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/06/2017 18:44:33 Página: 4 / 6



F8KwcvGSuur7Ldpl1gQiX35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

ENLACES RECOMENDADOS

https://wiki.52north.org/AI_GEOSTATS/WebHome

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral
- Prácticas de ordenador /gabinete
- Trabajo individual del alumno supervisado por el profesor en aula de informática y gabinete.

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

- La calificación final de la asignatura corresponde a la media de las notas obtenidas en las dos partes de la materia “Estadística” y “Geoestadística”, con el siguiente requisito:
 - 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.
- En la **evaluación continua** de la asignatura se seguirán los siguientes procedimientos:
 - En la parte de “Estadística”:
 - Parte teórica: prueba escrita con una ponderación del 70% sobre la nota.
 - Parte práctica: prueba escrita de la parte práctica. Esta actividad tendrá un valor del 20% de la nota final.
 - Memoria de prácticas: trabajo individual del alumno sobre las prácticas, esta actividad será el 10% de la nota final.
 - El alumno que no obtenga una calificación igual o superior a 3.5 deberá presentarse a la prueba final.
 - En la parte de “Geoestadística”:
 - Parte teórica: se realizará una prueba escrita para evaluar los conocimientos teóricos de la materia (factor de ponderación sobre la nota 50-60%).
 - Parte práctica: se realizará una prueba escrita para evaluar los conocimientos prácticos de la materia (factor de ponderación sobre la nota 30-40%).
 - Memoria de prácticas: trabajo individual del alumno sobre las prácticas realizadas; esta actividad será el 10% de la nota final.
 - El alumno que no obtenga una calificación igual o superior a 3.5 deberá presentarse a la prueba final.
- **Evaluación final.** Los alumnos que no superen la evaluación continua realizarán un examen de cada una de las dos partes donde se evaluarán los contenidos teóricos y prácticas. Para aprobar es requisito imprescindible haber obtenido un valor mínimo de 3.5 en cada una de las partes y una nota media superior o igual de 5.
- En las **convocatorias extraordinarias** la calificación final será la obtenida en el examen teórico-



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/06/2017 18:44:33 Página: 5 / 6



F8KwcvGSuur7Ldpl1gQiX35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

práctico.
DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”
➤ En la evaluación única final de la asignatura a la que 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) se seguirá el siguiente procedimiento: Examen teórico-práctico: 100%



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MANUEL LOPEZ CHICANO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/06/2017 18:44:33 Página: 6 / 6



F8KwcvGSuur7Ldpl1gQiX35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.