



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Programa de GEOESTADÍSTICA APLICADA

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Geoestadística Aplicada.

2. CRÉDITOS

La unidad curricular otorga 9 créditos.

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

El objetivo de la unidad curricular es que los alumnos logren:

- conocer el ámbito de aplicación de la Geoestadística en distintos campos de acción y de las ciencias, destacando las aplicaciones propias de la profesión de los estudiantes dependiendo de la(s) carrera(s) involucrada(s),
- familiarizarse con los parámetros básicos de la estadística clásica, aplicados a datos georeferenciados,
- interiorizar los conceptos relacionados con la distribución espacial de los datos y sus valores y cómo esto afecta principalmente a la media y a la varianza, desagrupamiento de media y varianza,
- conceptualizar la continuidad espacial e implementar su análisis y modelado por medio del variograma,
- entender las diferentes metodologías de interpolación espacial para poder seleccionar la más adecuada dependiendo de diferentes requerimientos e identificar los elementos necesarios para su implementación,
- evaluar las fortalezas y debilidades del interpolador de kriging y entendiendo sus diferentes tipos especialmente kriging simple y ordinario y su vinculación con el variograma,
- contar con herramientas para la selección de parámetros de interpolación y la evaluación de la calidad de sus resultados, como por ejemplo la validación cruzada, reproducción de la media global, gráficos de dispersión y análisis de deriva
- Manejar herramientas de software para la aplicación de los conceptos adquiridos.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La unidad curricular contará con clases de dos horas, dos veces por semana (4 horas semanales).

Las clases serán teórico-prácticas, en particular:

- Se prevén 38 horas de teórico y 22 horas de práctico.

En referencia a los trabajos prácticos, será necesaria una dedicación adicional de 76 horas de lectura de material teórico e implementación computacional y la elaboración de un informe final.

El total de horas corresponde a 136 horas.

5. TEMARIO

- 1) Introducción: historia y origen de la Geoestadística, campos de aplicación. Conceptos de interpolación espacial y los elementos necesarios para su realización.
- 2) Métodos de interpolación no geoestadísticos: Vecino más próximo, vecino natural, triangulación, medias locales, inverso de la distancia, funciones de base radial, mínima curvatura (splines), interpolación bilineal, convolución cúbica. Softwares para la interpolación no Geoestadística.
- 3) Metodología de abordaje geoestadístico:
 - a) análisis exploratorio de los datos: outliers, estadística descriptiva e inferencial, tipos de datos, variables aleatorias, distribución de frecuencias, medidas descriptivas, modelos de distribución, poblaciones estadísticas, construcción del histograma, histograma acumulado, cantidad de poblaciones, gráficos de probabilidad, gráficos de cuantiles,
 - b) mapa de localización, observación de características espaciales, desagrupamiento, estadísticas desagrupadas,
 - c) continuidad espacial, inferencia visual, mapas de contorno, construcción de gráficos de dispersión h (h-scatterplots), definición de variograma, cálculo del variograma experimental, otras funciones de continuidad y su relación,
 - d) modelado de la continuidad espacial, modelos variográficos: efecto pepita, esférico, exponencial, Gaussiano, cúbico, seno cardinal, efecto de agujero,
 - e) malla de interpolación, vecindad de búsqueda, estrategia de búsqueda,
 - f) interpolación por kriging: esperanza matemática, descripción del algoritmo, ecuaciones para la obtención de los pesos de kriging, validación de resultados.

Ly

4)

Softwares libres SGems y GsLib

6. BIBLIOGRAFÍA

La unidad curricular se apoya fundamentalmente en el texto de Isaaks y Srivastava:

An Introduction to Applied Geostatistics. Isaaks, E. H. & Srivastava, R. M.. Oxford University Press, 1990, 592p. ISBN 978-0195050134

A modo de resumen en español, se dispone de los siguiéntes apuntes:

Emery, X. (2007). Apuntes de Geoestadística. Facultad de Ciencias Físicas y Matemática de la Universidad de Chile. 144p.

Como lectura complementaria, de apoyo a la utilización del software, se proponen los siguientes textos:

GSLIB: Geostatistical Software Library and User's Guide (Applied Geostatistics). Deutsch, C. V. & Journel, A. G., Oxford University Press, 2a edición, 1998, 384p. ISBN 978-0195100150

Applied Geostatistics with SGeMS: A User's Guide. Remy, N., Boucher, A. & Wu, J., Cambridge University Press, 2011, 286p. ISBN 978-1107403246

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos: Estadística

7.2 Conocimientos Previos Recomendados: Álgebra

ANEXO A

Para todas las Carreras

A1) INSTITUTO

Instituto de Agrimensura – Departamento de Geomática

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

SEMANA 1	Introducción. (1h) Interpolación espacial y elementos necesarios. (1h) Métodos de interpolación no geoestadísticos. (2hs)
SEMANA 2	Métodos de interpolación no geoestadísticos (2hs). Propuesta de práctico 1. (2hs)
SEMANA 3	Entrega del práctico1. (1h) Metodología de abordaje geoestadístico, etapas; Outliers. (3hs)
SEMANA 4	Estadística descriptiva e inferencial, tipo de datos, variables aleatorias, etc. (2hs) Mapa de localización. Observación de características espaciales (2hs)
SEMANA 5	Teórico de Introducción a SGems (2 h) Entrega de bases de datos (1h) Práctico de Introducción a SGems (1 hs)
SEMANA 6	Desagrupamiento y estadísticas desagrupadas. Propuesta de práctico 2. (4hs).
SEMANA 7	Desagrupamiento y estadísticas desagrupadas. (1h). Trabajo práctico en clase para la implementación de lo aprendido hasta el momento. Entrega de práctico 2. Propuesta del práctico 3 (3hs)
SEMANA 8	Continuidad espacial, inferencia visual, construcción de gráficos de dispersión h (h-scatterplots). Entrega de práctico 3. (4hs)
SEMANA 9	Continuidad espacial, inferencia visual, construcción de gráficos de dispersión h (h-scatterplots) (30 minutos). Definición de variograma, cálculo del variograma experimental, otras funciones de continuidad y su relación. (3hs 30 min).
SEMANA 10	Definición de variograma, cálculo del variograma experimental, otras funciones de continuidad y su relación. (2h) Implementación computacional del cálculo del variograma experimental. (2 hs).
SEMANA 11	Modelado de la continuidad espacial, modelos variográficos: efecto pepita, esférico, exponencial, Gaussiano, cúbico, seno cardinal, efecto de agujero. Propuesta del práctico 4. (4hs)
SEMANA 12	Implementación computacional del cálculo del variograma experimental y su modelado. (4hs)
SEMANA 13	Entrega de práctico 4. Malla de interpolación, vecindad de búsqueda, estrategia de búsqueda, interpolación por kriging: esperanza matemática, descripción del algoritmo, ecuaciones para la obtención de los pesos de kriging. (4hs)
SEMANA 14	Malla de interpolación, vecindad de búsqueda, estrategia de búsqueda, interpolación por kriging: esperanza matemática, descripción del algoritmo, ecuaciones para la obtención de los pesos de kriging. (2hs). Implementación computacional de la generación de una malla de interpolación, vecindad y estrategia de búsqueda y validación de resultados. Propuesta del práctico 5. (2hs).
SEMANA 15	Entrega del práctico 5. Propuesta del trabajo final y clases apoyo teórico-prácticas. (4hs)

Nota: propuesta de prácticos por el docente y entregas por parte de los estudiantes.

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

La modalidad del curso será teórico-práctica.

Se utilizarán computadoras con software libre para la realización de los ejercicios prácticos.

La evaluación se realizará por medio de prácticos entregables y un trabajo final:

- La aprobación del curso se obtiene mediante la entrega en plazo de todos los prácticos y el trabajo final, con un puntaje mínimo de 30% en cada práctico y 50% en el trabajo final.
- Para la exoneración del examen se requiere que el puntaje en cada práctico sea de al menos 60% y 80% en el trabajo final.

A4) CALIDAD DE LIBRE

Los estudiantes no podrán acceder a la calidad de libre salvo sugerencia de la Comisión de Carrera correspondiente.

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

(En caso de que corresponda, indicar los cupos totales.)

Cupos mínimos: no hay cupos mínimos

Cupos máximos: no hay cupos máximos.

Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017

ANEXO B para la carrera TECNÓLOGO EN CARTOGRAFÍA

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Matemáticas.

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso: Curso de Estadística y Geoestadística

Examen: Curso de Geoestadística Aplicada

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. ING.

15/8/18 Exp. 06010 - 000215-18