



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
ESCUELA CENTROAMERICANA DE GEOLOGÍA  
GEOLOGÍA NUMÉRICA (G-4101)

**Créditos:** 3

**Horas Lectivas:** 2 horas teoría y 3 horas laboratorio

**Horario:** Lunes 10:00 a 12:50 y Jueves 11:00 a 12:50

**Requisitos:** MA-1002 Cálculo II ó MA-2210 Ecuaciones Diferenciales Aplicadas

**Ciclo lectivo:** I ciclo 2017

**Tipo de Curso:** Teórico - Laboratorio

**Profesor:** Dr. Maximiliano Garnier Villarreal, PhD

Oficina 309, correo: maximiliano.garniervillarreal@ucr.ac.cr

## 1. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de Geología Numérica está planteado para la comunidad estudiantil del tercer ciclo de la carrera de Geología con el objeto de introducirla en el procesamiento y análisis de **datos numéricos** asociados a las aplicaciones geológicas tales como aguas subterráneas, fenómenos geofísicos, aplicaciones geotécnicas, cuantificación de reservorios de minerales.

Si bien en un curso de 3 créditos no es posible cubrir todas las aplicaciones, esta asignatura permitirá la introducción al procesamiento de datos en algunas ramas de la Geología.

Igualmente se avanza en la conformación de bases de datos, y la descripción y utilización de medios informáticos.

## 2. OBJETIVOS

### Objetivos Generales

1. Suministrar al estudiante técnicas y métodos de análisis numérico, aplicadas al procesamiento de datos geológicos.
2. Poner de manifiesto las diferencias entre el estudio geológico cualitativo y cuantitativo de las variables geológicas objeto de medición.
3. Motivar al estudiante el uso de herramientas numéricas para aplicarlo en su aprendizaje y vida profesional.
4. Exponer la utilidad de las bases de datos y de los sistemas de información.

### Objetivos Específicos

1. Establecer los principios rectores de rigurosidad, sistematización y homogeneidad en la toma de datos geológicos.
2. Aplicar las distintas metodologías para evaluar la calidad de los datos y el valor de su inferencia estadística.
3. Describir los métodos numéricos aplicados en Geología: Estadística paramétrica y no paramétrica, análisis univariable y bivariable, análisis espacial de datos, filtrados, interpolaciones, álgebra y Geoestadística.



4. Manejar los paquetes de procesamiento computacional de aplicación general y de análisis numérico disponibles con ejemplos prácticos.

### 3. CONTENIDOS

#### I Introducción al cómputo

- Programas estadísticos y paquetes comerciales, hojas electrónicas.

#### II Conceptos básicos de álgebra

- Introducción a escalares, vectores y matrices, y algunas aplicaciones en geología.

#### III Conceptos básicos de estadística

- Estadística y método científico, planeamiento de la recolección de datos, análisis e interpretación.
- Relaciones estadísticas: relación, regresión, dispersión, correlación.
- Probabilidad y distribuciones de probabilidad.
- Estadística inferencial: hipótesis y tests.

#### IV Análisis de datos direccionales y secuencias de datos

- Análisis de datos direccionales por medio del diagrama de rosa.
- Cadena de Markov.
- Series temporales.
- Autocorrelación, correlación cruzada.
- Filtrado de datos.

#### V Análisis Geoestadístico

- Concepto de Variable Regionalizada, El Variograma y sus modelos, Los sistemas de Kriging: Método de interpolación espacial.

### 4. METODOLOGÍA

Clases magistrales con ayuda de audiovisuales y computadoras.

Tareas dirigidas, las cuales serán realizadas durante el espacio de laboratorio y finalizadas por aparte el estudiante, y serán entregadas al profesor por medio del correo electrónico a en la fecha asignada. Las tareas y algunas lecturas dirigidas serán entregadas en la fecha indicada a la siguiente dirección de correo electrónico:

[maximiliano.garniervillarreal@ucr.ac.cr](mailto:maximiliano.garniervillarreal@ucr.ac.cr)

Visitas al Laboratorios de Geomática y prácticas con base de datos, paquetes de procesamiento de datos geológicos e internet.

### 5. EVALUACIÓN

Tareas		30%
Lecturas Dirigidas		20%
I Examen Parcial	(24 Abril)	15%
II Examen Parcial	(25 Mayo)	15%
Examen Final	(26 Junio)	20%



## 6. RECURSOS

Artículos y libros varios disponibles en mediación virtual (clave: geonum2017).

McKillup, S. & Dyar, M.D., 2010: Geostatistics Explained: An Introductory Guide for Earth Scientists. Cambridge Univ. Press, pp.396

Trauth, M.H., 2015: MATLAB Recipes for Earth Sciences. Springer, pp.427

Isaaks, E. H. & Srivastava R. M., 1989: An introduction to Applied Geostatistics. Oxford Univ. Press, pp.561.

<http://www.statsoft.com/Textbook>

<https://www.probabilitycourse.com/preface.php>

<http://statslectures.com/>

<https://www.r-project.org/>

<https://www.rstudio.com/>

<http://software.ucr.ac.cr>

<http://geodacenter.github.io/>