



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

**Grupo:** 1

**Créditos:** 3

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

**Horario:** Martes 9:00 a 10:50 y Viernes 7:00 a 9:50

**Requisitos:** FS0210 Física General I; G0214 Geología General, MA-1002 Cálculo II ó MA-2210 Ecuaciones Diferenciales Aplicadas

**Correquisitos:** No tiene

**Ciclo lectivo:** I ciclo 2018

**Tipo de Curso:** Teórico - Laboratorio

**Profesores:**

Dr. Maximiliano Garnier Villarreal, PhD

Oficina: 309

Consulta: Lunes 8:00 a 12:00 y Viernes 10:00 a 12:00 (presencial)

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

M.Sc. Rolando Mora Chincilla

Oficina: 105

Consulta: Jueves y Viernes 10:00 a 13:00 (presencial)

[rolando.morachinchilla@ucr.ac.cr](mailto:rolando.morachinchilla@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 asociados a las aplicaciones geológicas** tales como aguas subterráneas, fenómenos geofísicos, aplicaciones geotécnicas, cuantificación de reservorios de minerales, paleontología, geología estructural, etc.

Si bien en un curso de 3 créditos no es posible cubrir todas las aplicaciones, este curso 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, incluyendo una introducción al software de procesamiento de datos **R**.

## 2. OBJETIVOS

### Objetivos Generales

1. Suministrar al estudiantado técnicas y métodos de análisis de datos, aplicadas al procesamiento de datos geológicos.
2. Poner de manifiesto las diferencias entre el estudio geológico cualitativo y cuantitativo de las variables geológicas como objeto de medición.
3. Motivar al estudiantado sobre el uso de herramientas numéricas para aplicarlo en su aprendizaje y vida profesional.



### 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 curso (12 Marzo)

- Objetivos y herramientas en el procesamiento y análisis de datos.

### II Conceptos básicos de álgebra (19 Marzo)

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

### III Estadística (2 Abril – 14 Mayo)

- 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 (21 Mayo – 4 Junio)

- Análisis estadístico de datos direccionales.
- Series temporales/espaciales.
- Autocorrelación, correlación cruzada.
- Filtrado de datos.

### V Análisis Geoestadístico (11 – 18 Junio)

- 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 por el estudiante, y serán entregadas al profesor por medio del servicio de Mediación Virtual. Esta plataforma será utilizada a su vez como repositorio de materiales.

Visitas al Laboratorios de Geomática y prácticas con base de datos, paquetes de procesamiento de datos geológicos e internet. Uso del paquete de R GMisc (`devtools::install_github('maxgav13/GMisc')`)



## 5. EVALUACIÓN

Tareas		30%
Lecturas Dirigidas		10%
I Examen Parcial	(17 Abril)	20%
II Examen Parcial	(29 Mayo)	20%
Examen Final	(26 Junio)	20%

## 6. RECURSOS

Artículos y libros varios disponibles en mediación virtual (clave: geonum2018).

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>