



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
ESCUELA CENTROAMERICANA DE GEOLOGÍA

G-0047 Sistemas de Información Geográfica aplicados a Geología

Créditos: 3

Horas Lectivas: 1 hora de teoría y 4 horas de laboratorio

Horario: miércoles 08:00 a 12:00 (más una hora a convenir)

Requisito: Dibujo Geológico (G-3003)

Correquisitos: ninguno

Ciclo lectivo: I-18

Tipo de curso: Teórico - Laboratorio

Profesor(a): M.Sc. Elena Badilla Coto

Atención a estudiantes: K 08:00 a 11:00 (oficina 3-24 Geología) o a través del correo electrónico elena.badillacoto@ucr.ac.cr (consultas se responden en horario laboral)

1. Descripción del curso

El curso busca proveer al estudiante de geología de una herramienta informática para el almacenamiento, manejo, procesamiento, análisis y visualización de sus geodatos y lo más importante, de una herramienta que facilite la toma de decisiones relacionadas con su futuro desempeño profesional. No es un curso destinado a la enseñanza de un software en particular, sino a la enseñanza de una serie de conceptos. Estos conceptos permitirán que el estudiante, por su cuenta, sea capaz de aprender con gran facilidad y dominio del tema, el manejo del software que elija como el que se amolda más a sus necesidades y gustos.

2. Objetivos

Objetivo general

Adquirir conocimientos y destrezas básicos relacionados con los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el manejo de sus bases de datos.

Objetivos específicos

- a. Definir qué es un SIG y cuál es su propósito
- b. Definir los modelos y estructuras de datos espaciales
- c. Aprender los conceptos y procesos relacionados con el manejo y análisis de los datos espaciales, sus atributos y sus funcionalidades
- d. Introducir al estudiante en el proceso de la visualización de los datos espaciales



3. Contenido

a. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica

- El propósito de los SIG: definición de datos espaciales y geo-información, aplicaciones de los SIG.
- El mundo real y sus representaciones: modelos, mapas, bases de datos, bases de datos espaciales.

b. Información Geográfica y tipos de datos espaciales

- Los fenómenos geográficos, definición y tipos
- Representaciones en computadora de la información geográfica: mosaicos regulares e irregulares, representaciones vectoriales, topología y relaciones espaciales, escalas y resolución, representación de espacios y objetos geográficos
- La dimensión espacial: datos espacio-temporales y modelos de datos espacio-temporales.

c. Ingreso y preparación de datos:

- Ingreso de datos espaciales: adquisición directa de datos espaciales, digitalización de mapas
- Referenciación espacial: sistemas de referenciación espacial, datum, proyecciones
- Preparación de los datos
- Transformación de datos puntuales: generación de representaciones de espacios discretos y continuos a partir de datos puntuales
- Operaciones avanzadas con espacios continuos: aplicaciones, filtros, cálculo de pendientes

d. Bases de datos

- Conceptos
- Modelos de bases de datos
- Búsquedas de registros

e. Análisis espacial de datos:

- Mediciones, consultas espaciales y clasificación
- Funciones de sobreposición
- El proceso de modelado espacial

f. Visualización de los datos:

- El proceso de visualización
- Estrategias de visualización
- ¿Cómo cartografiar los datos de acuerdo con su tipo?
- Cosmética en los mapas



4. Metodología

La enseñanza de los Sistemas de Información Geográfica en este curso, se basa en la exposición de conceptos teóricos básicos en clases magistrales complementadas con lectura previas a la clase, quices de comprobación o trabajo en clase; las clases magistrales estarán acompañadas también de recursos audiovisuales y ejemplos de aplicaciones al quehacer geológico. Estos conceptos teóricos serán puestos en práctica en las clases de laboratorio, en las cuales los estudiantes trabajarán individualmente en las computadoras, mientras cuentan con la asesoría constante de la profesora. Durante estas clases de laboratorio, los estudiantes aplicarán e ilustrarán lo visto en las clases teóricas, trabajando con el paquete de software ILWIS 3.4

Posterior a esto, se aplicarán los mismos conceptos teóricos al trabajo con un software más: QGIS Desktop 2.18, a manera de mini taller de tres o cuatro semanas.

A lo largo de todo el semestre se irá trabajando transversalmente un proyecto final, cuya culminación se alcanzará durante las semanas 15 y 16 del curso, las cuales se dedicarán exclusivamente a esto. Este proyecto implicará la aplicación de todo lo aprendido durante el curso.

Se realizará además una investigación bibliográfica sobre aplicaciones de los SIG en diferentes ámbitos, la cual podrá realizarse de forma individual o en parejas y debe ser expuesta ante el resto de la clase, entre las semanas 2 y 14 del semestre, previa coordinación de la fecha con la profesora.

Durante este curso, se utilizará el apoyo del aula virtual oficial de la Universidad de Costa Rica (mediacionvirtual.ucr.ac.cr). Se ingresará al aula virtual durante todas las sesiones prácticas desarrolladas en el laboratorio de cómputo de la Escuela de Geología. De ahí, el estudiante podrá descargar las instrucciones y datos necesarios; en este mismo espacio, contará con enlaces para la entrega de reportes, tareas, quices, etc. Además, desde este sitio tendrá acceso a las lecciones teóricas. Finalmente, funcionará como canal de comunicación docente-estudiante.

5. Cronograma

FECHA	TEMA
Semanas 1-9	Conceptos teóricos acompañados de práctica con software Ilwis 3.4
Semanas 10-14	Mini-taller QGIS Desktop 2.8
Semanas 15-16	Proyecto final



6. Evaluación

Quices y tareas teóricos	20%
Quices y tareas prácticas	50%
Proyecto final: aplicación de SIG en la resolución de un problema geológico (avances y/o informe final)	20%
Investigación bibliográfica	10%

Examen de ampliación: miércoles 18 de julio, 9 am

7. Bibliografía

BONHAM-CARTER, G., 1994: Geographic Information Systems for Geoscientists: modelling with GIS.- Computer Methods in Geosciences, Volume 13, Elsevier Science

CLARKE, K.C., 2001: Getting started with Geographic Information Systems.- University of California, Santa Bárbara, 3rd edition.

DEMERS, M.N., 2009: Fundamentals of Geographic Information Systems.- 443 págs. John Wiley & Sons, 4ta edición

ESRI, 2002: Getting Started with ArcGis.- Environmental Systems Research Institute, California

ESRI, 1996(b): Using the ArcView Spatial Analyst.- Environmental Systems Research Institute, California.

GANDHI, U., s.f.: QGIS Tutorials and tips.- <http://www.qgistutorials.com/es/>

GORR, W. & Kurland, K., 2011: GIS Tutorial – Basic Workbook.- 415 págs. ESRI Press, California.

GRASER, A., 2014: Learning QGIS Second Edition.- 150 págs., Packt Publishing, Birmingham

HUISMAN, O. & DE BY, R., 2009: Principles of Geographic Information Systems.- ITC Educational Textbook Series, 3ra edición, Holanda

ITC, 2001: ILWIS 3.0 Academic. User's Guide.- IT Department, International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC), Holanda



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

ECG

Escuela Centroamericana
de Geología

OLAYA, V., 2011, Sistemas de Información Geográfica.- http://wiki.osgeo.org/wiki/Libro_SIG

SMITH, R.A., S.F.: GST 101 Introduction to geospatial technology using QGIS 2.8.-
<https://www.canvas.net/browse/delmarcollege/courses/introduction-to-geospatial-technology-1>