

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SEDE DE OCCIDENTE  
SECCIÓN DE BIOLOGÍA  
BACHILLERATO EN GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES**

**SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) RN006**

**Profesor:** M.Sc Michael Moya Calderón  
**Contacto:** michael.moya\_c@ucr.ac.cr

**Atención a estudiantes:** Oficina contiguo al Herbario, Grupo 1: Miércoles 15:00am-17:00 y Grupo 2 Martes y 14:00pm-16:00pm

**1- Características Generales:**

Créditos: 4

Horas: 4

Ciclo: V

**2- Descripción:**

Los Sistema de Información Geográfica (SIG) son una herramienta de cómputo para trazar mapas y ayudar al análisis de los elementos y eventos que ocurren en la tierra. Un SIG integra seis componentes principales: hardware, software, datos, personas, metodología y una red. Un SIG almacena la información en capas temáticas que pueden enlazarse o yuxtaponerse geográficamente.

Actualmente las tecnologías de la cartografía digital y los SIG`s se han expandido por todo el mundo, haciéndose su uso prácticamente obligatorio en casi todas las esferas, desarrollándose ampliamente diversos paquetes de software e implementaciones de todo tipo. Nuestro país no se ha quedado atrás en el desarrollo de las novedosas técnicas de cartografía digital y SIG, ha ido a la par de muchos otros países, inclusive del mundo desarrollado.

Uno de los fundamentos para cualquier ejercicio de gestión de los recursos naturales consiste en el conocimiento de su dimensión, distribución y dinámica espacial, así, la información geográfica es fundamental en todo proyecto o labor relacionada con la gestión administrativa y proyección de territorio en general. De esta forma, herramientas de GEOMATICA como la Cartografía, los Sistemas de Información Geográfica, Los sensores remotos y la tecnología GPS se convierten en herramienta básica de especialistas en Gestión de Recursos Naturales.

**3-Objetivos**

Objetivo general:

- Aplicar los Sistemas de Información Geográfica en la gestión sostenible de los recursos naturales.

Objetivos específicos

- Conocer los conceptos teóricos acerca de los Sistemas de Información Geográfica.
- Conocer el funcionamiento y aplicación correcta los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS).
- Aprender el funcionamiento de los softwares ARC GIS, QGIS, DNRGPS GRAMIN, GOOGLE EARTH, SAS PLANET al manipular información geoespacial.

## **4-Contenidos**

1-Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

2- Introducción a la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG)

3-Representación de la tierra en un solo plano

- Superficies de referencia (Elipsoides y Geoides)
- El Datum
- Proyecciones cartográficas
- Datum y proyección oficial para Costa Rica CRTM05
- Sistema de Coordenadas Geográficas.
- Formatos de Coordenadas Geográficas

4- Formatos de almacenamiento de datos espaciales

- Introducción al formato de almacenamiento de datos.
- Formato raster.
- Formato vectorial.

5-Introducción al software ARC GIS10.3

- Introducción al ARCMAP
- Pasos (tips) al iniciar con ARCMAP
- Exploración de la interfaz
- Explorar extensiones
- Activar y manipular las barras de herramientas

6. Despliegue de datos

- Vista e introducción de datos
- Manejo de capas temáticas de datos
- Administración de la tabla de atributos
- Cambio de las propiedades del símbolo
- Métodos de clasificación (tipos de clasificación)
- Simbología en ARCMAP
- Etiquetado de rasgos

7-Trabajo con tablas de atributos

- La anatomía de las tablas de atributos
- Tipos de campos

- Manipulación de tablas
  - Creación de tablas de atributos
  - Gráficos
  - Summarize
- 8- Consultas a la base de datos
- Selección de métodos y capas temáticas
  - Opciones de selección espacial
  - Herramientas de selección
  - Selección por atributos
  - Selección de ubicaciones
- 9- Conversión de formatos de datos vectoriales
- 10- Digitalización y georreferenciación de planos
- 11- Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)
- Introducción al funcionamiento del GPS
  - Configuración y uso adecuado del GPS
  - Toma de datos de campo con GPS (Waypoints,tracks)
- 12- Software DNRGPS
- Configuración del software
  - Formatos de Descarga de los datos (.KML, .SHP, .GPX)
- 13-Edición de datos espaciales
- Tipos de datos espaciales que se pueden editar
  - Barra de herramienta: Editor
  - Administrando una sesión de edición
  - Funciones de edición simples
  - Suavizar polilíneas y polígonos
  - Tipos de datos tabulares que se pueden editar
  - Edición de registros seleccionados.
  - Edición de tabla de atributos utilizando la calculadora.
  - Creación de archivos tipo shape.
  - Creación de parcelas
  - Creación de archivos tipo shape (punto) desde tablas de Excel
  - Calcular áreas y perímetros de polígonos.
  - Vectorización
- 14- Introducción al Google Earth.
- 15-Definir y proyectar datos geográficos
- Definir proyección
  - Proyectar proyección
- 16- Geoprocesamiento
- Introducción al geoprocesamiento
  - Vocabulario de geoprocesamiento esencial
  - Herramientas de geoprocesamiento
  - Clip
  - Buffer
  - Dissolve
  - Merge
  - Intersect

- Union
- 17- Presentación final de mapas en ARCMAP (LAYOUT VIEW)
- Objetivos del mapa
  - Introducción de los elementos cartográficos del mapa
  - Creación y uso de plantillas de mapas
  - Impresión de mapas
  - Configuración del diseño de impresión
- 18-Modelos de Elevación Digital
- Creación de un TIN a partir de curvas de nivel
  - Creación de un DEM, slope, hillshade
  - Creación de Perfil altitudinal
- 19-Hidrology Tools
- 20- Introducción a Arc Globe
- 21-Hyperlinks
- 22-Introducción a SAS PLANET
- 23- Descarga de datos de plataformas web
- 24-Introducción al Software QGIS
- 25-Descarga de imágenes LANDSAT
- 26-NDVI
- 27-Clasificación semiautomática

## 5- Cronograma

Semana	Tópico
Semana 1 (13-17 marzo)	-Presentación. -Entrega de programa del curso. -Entrega de Software (Disco Compacto). -Organización de trabajos finales, entrega de formato. -Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG). -Asignación de lectura “Los Sistemas de Información Geográfica” págs. 357-375 para quiz. -Asignación de tarea 1
Semana 2 (20-24 marzo)	<b>-Quiz I</b> - Representación de la tierra en un solo plano - Formatos de almacenamiento de datos espaciales
Semana 4 (27 marzo-31 abril)	-Introducción al ARC GIS10.3 I (teórico y práctico) - Despliegue de datos -Asignación de lectura GPS.
Semana 5 (03 -07 abril)	<b>-Quiz II</b> -Trabajo con tablas de atributos -Consultas a la base de datos -Conversión de formatos de datos vectoriales
<b>SEMANA SANTA</b>	
Semana 6 (17-21 abril)	-Digitalización y georreferenciación de planos
<b>SEMANA U</b>	
Semana 7 (01 al 05 mayo)	-Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) <b>GIRA GRUPO 1</b>
Semana 8 (08-12 mayo)	-Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) <b>GIRA GRUPO 2</b>
Semana 9 (15-19 mayo)	-Software DNRGPS

	-Formatos de Descarga de los datos (.KML, .SHP, .GPX) -Introducción al Google Earth.
Semana 10 (22-26 mayo)	- Edición de datos espaciales - Introducción al Google Earth. -Definir y proyectar datos geográficos
Semana 11 (29 mayo- 02 junio)	- Geoprocesamiento -Presentación final de mapas en ARCMAP
Semana 12 (05-09 junio)	- Modelos de Elevación Digital - Hidrology Tools
Semana 13 (12-16 junio)	-Introducción a Arc Globe -Hyperlinks -Introducción a SAS PLANET -Descarga de datos de plataformas web
Semana 14 (19-23 junio)	- Introducción a QGIS
Semana 15 (26 -30 junio)	- Uso y aplicaciones de QGIS.
Semana 16 (03-07 julio)	Presentación de trabajos finales
Semana 17 (14 julio)	EXAMEN FINAL

## 6- Metodología

Curso teórico práctico: expositivo por parte del docente, giras y elaboración de proyectos. En el laboratorio se desarrollarán las sesiones de cada uno de los temas programados.

## 7- Evaluación

Quices	10
Asistencia a gira e informe	10
Asistencia y participación	10
Tareas	10
Proyecto final	30
Examen parcial (teórico)	15
Examen final (práctico)	15
Total	100%

\*Se justifican asistencia a clases y giras solamente con dictamen médico o situaciones particulares que el profesor considere pertinentes.

\*El uso del celular en clase está prohibido, de lo contrario será tomado en consideración para el rubro de participación en clase.

\* Los quices prácticos (excluidos el 1 y el 2) se irán programando semana a semana acorde al avance de los temas.

\*El uso de la computadora del laboratorio de SIG para fines ajenos a los académicos (correo, buscadores, redes sociales...) será tomado en consideración para efectos del rubro de participación en clase.

## 8- Bibliografía

Antenucci, J.C. 1997. Una guía para la tecnología de los SIG. En: Desarrollo Sostenible. Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Lecturas Seleccionadas. IICA, BMZ – GTZ. p. 199 - 254.

AR Socorro. 2006. Las Aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica como Herramientas de Comunicación. CETAS / PGU ALC Habitat, PNUD. Editorial Universo Sur. Universidad de Cienfuegos. 39 p.

Fallas, Jorge. 2004. Uso cobertura: cuenca de río Chiquito, Guanacaste. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 52p.

Fallas, Jorge. 2004. Modelos digitales de elevación para dos microcuencas de la quebrada Blanca, río San Gerardo, cantón de Tilarán, Guanacaste, Costa Rica. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 12p.

Fallas, Jorge. 2004. Configuración de receptores Garmin para las cuadrículas Lambert Norte, Sur y CRTM. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

Fallas, Jorge. 2004. Configuración de receptores Magellan para las cuadrículas Lambert Norte y Sur. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

Fallas, Jorge. 2004. Metadatos geoespaciales: Qué son y para qué sirven?. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 11p.

Fallas, Jorge, 2004. Distance/Azimuth Tools v. 1.4a MANUAL. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 11p.

Fallas, Jorge, 2004. Ortorectificación y georeferenciación con ILWIS. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 85p

Fallas, Jorge, 2004. Uso de imágenes multiespectrales MASTER. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 34p

Fallas, Jorge, 2004. Uso de imágenes multiespectrales MASTER: Tutorial. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 11p.

Fallas, Jorge, 2004. Publicación digital: Formatos HTML y PDF. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 30p.

Fallas, Jorge, 2004. Modelo de elevación digital para las hojas cartográficas Tilarán y Juntas escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional, Costa Rica. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

Fallas, Jorge, 2003. Evaluación del error asociado a la transformación de datum de Sistema Geodésico Mundial (WGS) a Ocatepeque-CR utilizando el método de tres parámetros de Molodensky. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 15p

Fallas, Jorge, 2003. Evaluación del error esperado al configurar los receptores Garmin para trabajar con las cuadrículas Lambert Norte y Sur de Costa Rica. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 10p.

Fallas, Jorge. 2003. Conceptos básicos de cartografía para profesionales en recursos naturales y medio ambiente. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 30p.

Fallas, Jorge. 2003. Proyecciones cartográficas y datum: ¿Qué son y para qué sirven? Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 15p.

Fallas, Jorge. 2003. CR\_proyección\_datum.avx. Transformación de datum y proyección de Costa Rica utilizando ArcView GIS. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 9p.

Fallas, Jorge, 2003. ArcExplorer 4: Tutorial. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 61p

Fallas, Jorge, 2003. Teledetección espacial. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 113p.

Fallas, Jorge. 2002. MN DNR\_garmin: Manual. Programa para conectar un receptor Garmin con ArcView GIS. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica 26p.

Fallas, Jorge. 2002. Normas y estándares para datos geospaciales. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 47p.

Fallas, Jorge. 2002. Sistemas de posicionamiento global. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 47p.

Fallas, Jorge. 2002. Toma de decisiones asistido por un SIG. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 16p.

Fallas, Jorge. 2002. Uso de fotografías aéreas en el mapeo y monitoreo del uso-cobertura del suelo. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. [Descargar](#) parte 1 (1.8MB)

Fallas, Jorge. 2002. Evaluación de la vulnerabilidad a la contaminación del agua subterránea en Costa Rica: Una aproximación utilizando el modelo DRASTIC y Sistemas de Información Geográfica. Trabajo presentado en el Seminario Internacional Servicios Hidrológicos de los Ecosistemas Forestales. 30-31 mayo. San José, Costa Rica. 17p.

Fallas, Jorge. 2001. Propuesta metodológica para implementar un Programa Nacional de Inventario de Recursos Forestales en Costa Rica y resultados de su aplicación a nivel experimental en la península de Nicoya y en la Zona Norte. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

Fallas, Jorge. 2001. ArcView GIS Tutorial: Conociendo y usando ArcView. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ciencias Ambientales y Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 148p.

