



PROGRAMA CURSO: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA  
I Semestre, 2024

### Datos Generales

---

**Sigla:** GH-0023

**Nombre del curso:** Sistemas de Información Geográfica.

**Tipo de curso:** Teórico-práctico

**Número de créditos:** 4

**Número de horas semanales presenciales:** 4 horas.

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 8 horas.

**Requisitos:** OG-1401

**Correquisitos:** Ninguno

**Ubicación en el plan de estudio:** I ciclo segundo año

**Horario del curso:** martes de 4:00 a 8:00 pm

**Suficiencia:** Ninguna

**Tutoría:** Ninguna

**Tipo de virtualidad:** Bajo Virtual.

### Datos del Profesor

---

**Nombre:** M.Sc Erik Orozco Orozco

**Correo Electrónico:** erik.orozco@ucr.ac.cr

**Horario de Consulta:** Viernes de 1:00 pm a 2:00 pm

### 1. Descripción del curso

En las últimas décadas las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) han revolucionado el desarrollo, la gestión, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante la utilización de los diferentes programas computacionales y digitales. Los Sistemas de Información Geografía (SIG) han evolucionado el proceso y análisis de datos geométricos y georeferenciales para el estudio en diversas áreas, por ejemplo, agricultura, transporte, turismo, hidrología, meteorología y recurso hídrico, ofreciendo e integrando cada vez más aplicaciones técnicas para la gestión y procesamiento de los datos.

Los SIG posibilitan la ordenación del manejo del recurso hídrico tanto, urbano y rural desde la perspectiva territorial, a través de un software flexible de manejo de la información en forma digital, con la capacidad de integrar las distintas fuentes y actualización permanente; ofreciendo una gran variedad de utilidades y aplicaciones, utilizando el almacenamiento y sistematización de la información de entes públicos y privados, por ejemplo, censos a nivel nacional, catastro, bases inmobiliarias, patrimonio público, redes de infraestructura urbana y rural, entre otras. Asimismo, los SIG identifican y cuantifican la distribución espacial de cualquier fenómeno o actividad que se requiera estudiar y conocer su situación en el espacio, con la finalidad de tomar acciones que vayan encaminadas al diseño de políticas territoriales, así como el desarrollo de planes de acciones remediales para la toma de decisión, por ejemplo, la identificación, seguimiento, y gestión de las cuencas hidrológicas que cuenta el país.



Por lo tanto, los SIG son herramientas que permiten procesar geoinformación cuya condición primordial es la ubicación espacial en base a un sistema de coordenadas geográficas, de ahí que, se ha transformado en un instrumento imprescindible para la gestión y planificación del territorio y, específicamente, para el planeamiento urbano, por ende, la importancia de que los estudiantes de la carrera de Gestión Integral del Recurso Hídrico logren conocerlo y aplicarlo para el buen desempeño profesional.

---

## 2. Objetivo General

Reconocer los fundamentos básicos de programas de Sistemas de Información Geográfico (SIG) para el uso práctico en el análisis de la gestión integral del recurso hídrico.

---

## 3. Objetivos específicos

Describir la importancia de la información geográfica al servicio de la gestión integral del recurso hídrico desde una visión territorial y geoespacial.

Resaltar el papel de la tecnología digital de la información y la comunicación (TIC) y de los sistemas de información geográfica (SIG) para los estudios en recurso hídrico y cuencas hidrológicas en el país.

Permitir a los aprendices sentar las bases y fundamentos necesarios para el tratamiento y representación de la información geográfica digital y, valorar las ventajas del empleo de estos medios informáticos, en su futura actividad profesional.

Usar los SIG para el análisis de datos espaciales, su apropiada representación e interpretación de resultados aplicado a procesos de gestión integral del recurso hídrico.

---

## 4. Contenidos

- Introducción a los SIG.
  - Composición de hojas de mapa y edición cartográfica sumaria (Layout).
  - Sistemas de coordenadas geográficas y proyecciones.
  - Crear y editar datos vectoriales.
  - Obtener datos con una componente espacial y su georreferenciación.
  - Delimitación de cuencas hidrográficas.
  - Métodos de interpolación.
  - Imágenes satelitales.
- 

## 5. Metodología: teórico - practica

Las clases se harán presenciales en las cuales el profesor explicará el procedimiento y posteriormente los estudiantes ejecutaran dicho proceso, mediante mediación virtual se publicarán lecturas y datos para complementar las clases.

Se utilizará un software de sistemas de información geográfica (ArcMap, Qgis) el cual posee las características necesarias para ser aplicado en la carrera Gestión Integral del Recurso Hídrico.

Los softwares que se utilizarán tienen la capacidad de editar datos vectoriales, así como la digitalización de la información utilizando una base de datos georreferenciada, diseñada para visualizar, gestionar y analizar



información geográfica con el fin de contribuir a resolver problemas de planificación y gestión del territorio, vinculados al ordenamiento del recurso hídrico. Se utilizarán diferentes bases de datos para realizar los ejercicios a lo largo del curso, entre los datos a utilizar se encuentra el Atlas del Instituto Tecnológico de Costa Rica, información de sensores remotos disponible en los portales del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS por sus siglas en inglés), Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT) así como información de diferentes entes encargados de analizar y trabajar problemáticas referentes a la gestión integral del recurso hídrico.

Los alumnos tendrán la capacidad de entender el contexto y funcionalidad de los sistemas de información geográfica al contar con sesiones tanto teóricas como prácticas. Se realizarán ejercicios individuales o en grupos de 2 o 3 estudiantes, por ende, los distintos contenidos del curso expuestos por el docente logran ser parte fundamental para la interiorización de los conocimientos. Los materiales tales como: tutoriales, referencias web online, bibliografía digital, enlaces en la web, entre otros, son parte clave para la aprobación de la asignatura, así como el buen manejo y conocimiento del sistema.

---

## 6. Evaluación:

La calificación del curso se distribuye en las siguientes actividades evaluativas:

<i>Actividad Evaluativa</i>	<i>Porcentaje</i>
Dos Exámenes prácticos	50%
Prácticas (5)	40%
Trabajo Final	10%
Total	100%

### Consideraciones sobre la evaluación:

La participación y asistencia a clases es obligatoria, así como la presentación de las prácticas, las cuales van a ser cinco en total, con un valor de 8% cada una, las fechas de entrega se establecen en el cronograma. En las prácticas se deberá de realizar una bitácora de todo el procedimiento realizado para obtener los diferentes resultados que se le solicitan.

En cuanto al proyecto de investigación los estudiantes van a realizar un análisis mediante un sistema de información geográfica de una cuenca, en el cual deberán de delimitar, calcular parámetros morfométricos, obtener datos climáticos, coberturas de la tierra y hacer un análisis de estos, con el fin de identificar debilidades, riesgos y problemáticas identificadas en el área de estudio, para así proponer posibles soluciones.



## 7. Cronograma

Plan de Trabajo / Primer Semestres 2017		
Semana	Fecha	Plan de Trabajo
1	12-Marzo	<b>Lectura del Programa.</b> <b>Introducción a los SIG (Tema I):</b> Sistemas de Información Geográfica. Importancia de los SIG para la gestión integral del recurso hídrico.
2	19-Marzo	<b>Introducción a los SIG (Tema I parte 2):</b> Diferencias, ventajas y similitudes entre diferentes softwares. Tipos de datos vectoriales y su uso. Datos tipo raster Interfaz del SIG QGIS 3.16 LTR Integrar datos espaciales en un SIG. Tablas de atributos. Simbología.
3	26.Marzo	<b>SEMANA SANTA</b>
4	2-Abril	<b>Sistemas de coordenadas geográficas y proyecciones (Tema II)</b> Proyecciones cartográficas. Cambiar tipos de proyecciones en un SIG. Crear una capa de puntos a partir de una base de datos. Obtener coordenadas utilizando un SIG. <b>Primera práctica. (7%)</b>
5	9-Abril	<b>Crear y editar datos Vectoriales (Tema III):</b> Edición y creación de datos vectoriales. Herramientas de geoprocésamiento. Digitalización de imagen satelital.
6	16- Abril	<b>Crear y editar datos Vectoriales (Tema III):</b> Edición y creación de datos vectoriales. Herramientas de geoprocésamiento. Digitalización de imagen satelital. <b>Entrega PRÁCTICA 1.</b> <b>Composición de hojas de mapa y edición cartográfica (Layout) (Tema IV):</b> Reglas para la elaborar mapas. Crear un mapa mediante un SIG.
7	23-Abril	<b>SEMANA UNIVERSITARIA</b>



8	30 abril	<b>Obtener datos con una componente espacial y su georreferenciación (Tema V):</b> Georreferenciar información de interés. Obtener datos vectoriales y raster de diferentes fuentes (Servidores WMS, WFS y extensiones de QGIS). <b>Segunda práctica: (7%)</b>
9	7-Mayo	<b>Primer Examen</b>
	14-Mayo	<b>Delimitar cuencas hidrográficas (Tema VI parte I):</b> Uso del paquete hydrology (ArcGis) y herramientas de GRASS (QGIS). Interpretación de capas de acumulación, dirección de flujo, delimitar cuencas a partir de modelos de elevación digital. Comprobación topológica de los resultados. <b>Entrega práctica 2:</b>
10	21-Mayo	<b>Delimitar cuencas hidrográficas (Tema VI parte II):</b> Cálculo de parámetros morfométricos para una cuenca. Cálculo de porcentaje de pendientes. Reclasificación de datos ráster. <b>Tercera práctica: delimitar una cuenca hidrográfica (7%)</b>
11	28-Mayo	<b>Métodos de interpolación (Tema VII)</b> Métodos de interpolación en SIG. Interpolación de datos climatológicos y edáficos <b>Práctica 4: Crear mapa de precipitación para una cuenca hidrográfica e interpretar los resultados.</b> <b>Entrega PRACTICA 3:.</b>
12	4-Junio	<b>Imágenes satelitales (Tema VIII):</b> Conceptos básicos de sensores remotos. Uso de imágenes satelitales para la gestión integral del recurso hídrico. Descarga de imágenes satelitales. Corrección geométrica y atmosférica de una imagen satelital. <b>Entrega Práctica 4:</b>
13	11-Junio	<b>Imágenes satelitales (Tema VIII, parte II):</b> Clasificación supervisada de una cobertura de la tierra utilizando imágenes Landsat.
14	18-Junio	<b>Imágenes satelitales (Tema VIII, parte III):</b> Post-procesamiento de clasificaciones supervisadas de imágenes satelitales. Análisis de cambios de cobertura. <b>Práctica 5:</b>
15	25-Junio	<b>Imágenes satelitales (Tema VIII, parte IV)</b> Uso de imágenes para el cálculo de índices de sequía <b>Entrega PRACTICA 5:</b>



16	2-Julio	<b>Exposición trabajo final</b>
<b>17</b>	<b>9-Julio</b>	<b>Examen Final</b>
18	17-Julio	Entrega de promedios finales.
19	25-Julio	Pruebas de ampliación.

### 8. Referencias

Belmonte, S., y Núñez, V. (2006). Desarrollo de modelos hidrológicos con herramientas SIG. España: Asociación de Geógrafos Españoles. *GeoFocus* (6) 15-27

Burrough, P.A., McDonnell, R.A. (2000). Principles of Geographical Information Systems Oxford University Press, Oxford, 333 pp

Buzai, G. (2013). Sistemas de Información Geográfica SIG: teoría y aplicación. Primera Edición. GESIG-PRODISIG.

Chuvieco, E. (1990). Fundamentos de teledetección espacial. Segunda Edición, España, RIALP.

Clark, M. (1998). Putting water in its place: a perspective on GIS in hydrology and water management, *Hydrological Process* (12), 823-834

García, E. (2009). Aplicación de la corrección del sombreado topográfico para la identificación y delimitación de cuerpos de agua en la región andina del Perú dentro de un SIG Raster *GeoFocus* (8) 1-17.

Gímenez-Frontín, E., Cabezón-González, I., Silva, R. (2010). Sistema de información geográfica para la gestión de recurso hídrico, *Revista Geográfica de América Central* (45) pp 175-190.

INEGI (2014) Sistema de Información Geográfica. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). México. Consultado el 28 de enero del 2017. págs. 1-60.

Ministerio de Ambiente. (2014). Protocolo: Ortorectificación de Imágenes Satelitales Landsat. Perú: Ministerio del Ambiente. Dirección General de Ordenamiento Territorial. Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/ordenamientoterritorial/wp-content/uploads/sites/18/2013/10/Protocolo-ortorectificacion-imagenes-Landsat.pdf>

Moya-Zamora, J., & Cedeño-Montoya, B. (2017). Los diferentes datum y proyecciones cartográficas de Costa Rica: Generalidades y relaciones. *Revista Geográfica de América Central*, 3(59), 39. <https://doi.org/10.15359/rgac.3-59.2>



- Mohamed, T., (2011) *Handbook of research on Hydroinformatics: Technologies, Theories and Applications*, United States of America, Information Sciences Reference
- Morad, M., Triviño, A. (2001). Sistemas de información geográfica y modelizaciones hidrológicas, una aproximación a las ventajas y dificultades de su aplicación, *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* (31) 23-46 recuperado <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/386>
- Olaya, V., (2014). *Sistemas de Información Geográfica*. Creative Common Atribución. España.
- Pucha-Cofrep F., Fries A., Cánovas-García F. y Oñate-Valdivieso (2017). *Fundamentos de SIG, aplicaciones con ArcGIS*, recuperado en línea <https://franzpc.com/wp-content/uploads/2018/05/Manual-de-ArcGIS-10.pdf>
- Pérez, A., Botella, A., Muñoz, A., Olivella, R., Olmedillas, J., Rodríguez J. (2011). *Introducción a los Sistemas de Información Geográfica y geotelemática*. Editorial UOC. Barcelona, España. Págs. 25-70
- Udemy (2019). *Land use Land cover classification GIS, ERDAS, ArcGIS, ENVI*. Recuperado de <https://www.udemy.com/land-use-land-cover-classification-gis-erdas-arcgis-envi/> Universidad de Luján. Buenos Aires Argentina. Capítulo 1-2.

## Otras referencias

Enlaces relacionados

[http://wiki.osgeo.org/wiki/Libro\\_SIG](http://wiki.osgeo.org/wiki/Libro_SIG)

<https://earthexplorer.usgs.gov/>

<http://www.ggis.org>

<https://www.snitcr.go.cr/>

<http://www.da.go.cr/descripcion-sinigrh/>

<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6749?show=full>

<http://sinia.go.cr/>