



## SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

### I. DATOS GENERALES

Unidad Académica:	Departamento de Suelos
Programa Educativo:	Ingeniería en Recursos Naturales Renovables
Nivel educativo:	Licenciatura
Eje curricular:	Ingeniería
Asignatura:	<b>Sistemas de Información Geográfica</b>
Clave:	2239
Créditos:	9.0
Carácter:	Obligatorio
Tipo:	Teórico-práctico
Prerrequisitos:	Matemáticas, Estadística, Bases de Datos, Teledetección.
Nombre del profesor:	M.I. Juan Juárez Méndez
Ciclo escolar:	2024 / 2025
Año:	5°
Semestre:	Primero
Horas Teoría/Semana:	3.0
Horas Práctica/Semana:	3.0
Horas Tiempo Independiente:	3.0
Horas Totales del Curso:	162.0 (18 semanas)

### II. INTRODUCCIÓN

Esta materia se denomina profesionalizante, debido a que se considera una herramienta poderosa en el análisis de entidades y fenómenos que ocurren en el espacio geográfico. Debido a que es una tecnología de punta, además integradora de varias disciplinas, se relaciona verticalmente con asignaturas de Bases de Datos, Teledetección, y tiene una relación horizontal con las materias de Matemáticas y Estadística.

Como resultado esta materia apoya a todas aquellas asignaturas que requieran análisis de datos geográficos, elaboración de mapas, manejo de base de datos, modelación espacial, procesamiento digital de datos, entre otras.

El curso se desarrolla en dos momentos, durante el primero, la parte teórica se expone los fundamentos de los sistemas de información geográfica, bases de datos, componentes de los sistemas, los principales programas y otros, en la parte práctica el alumno desarrolla un proyecto de sistema de información para el análisis de los procesos que se desarrollan en el territorio.



### **III. PRESENTACIÓN**

Los sistemas de información geográfica (SIG), es un campo de investigación que se ha expandido rápidamente e implica el desarrollo y aplicaciones acompañadas de tecnología computacional, moderna y paquetería orientados a la adquisición, almacenaje y procesamiento de información espacial, haciendo uso de conceptos y procedimientos geográficos.

El crecimiento importante de las aplicaciones de SIG, desde los recursos naturales e investigación ambiental, planificación y manejo, a trabajos urbanos y catastrales; así como otras áreas de la actividad humana en el ámbito espacial y temporal, hace imperativo el conocimiento de los principios y tecnología envueltos.

El SIG es un pensamiento geográfico revolucionado debido al cambio de conceptos y paradigmas, establecidos, la validación de algunos de estos, y la generación de nuevas ideas conceptuales y de procedimiento. El SIG es una integración de campos que brindan conjuntamente ideas generadas en los campos de la agricultura, ecología, fotogrametría, topografía y cartografía, computación, economía, matemáticas, sensores remotos, biología y muchas otras.

El SIG es una herramienta importante en cualquier disciplina que tenga que ver con objetos espaciales o entidades y distribuidos en el espacio geográfico.

### **IV. OBJETIVO GENERAL**

Caracterizar los elementos fundamentales de los Sistemas de Información Geográfica, con el propósito de establecer una base sobre la cual construir el entendimiento de los fenómenos o procesos presentes en los recursos naturales y en diferentes campos de aplicación.

### **V. CONTENIDO**

#### **1. FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (4 HORAS)**

**OBJETIVO:** Presentar los aspectos relevantes asociados a los datos e información geográfica, con la finalidad de que el alumno pueda comparar las potencialidades y fortalezas de la administración de los sistemas de Información Geográfica bajo el contexto de la solución de problemas de tipo espacial.



### 1.1 Características de la información geográfica

### 1.2 Adquisición de datos geográficos

Tratamiento de los datos geográficos  
Datos vectoriales. Conceptos generales  
Información ráster. Conceptos generales  
Comparación entre formato ráster y vector  
Conversiones

### 1.3 Uso de la información geográfica

Introducción  
Análisis espacial y el manejo de Información Geográfica  
Métodos de análisis para identificar y comparar patrones en datos  
Vectoriales y Raster

### 1.4 Metadatos de la información geográfica

Conceptos básicos  
Los metadatos geográficos en el marco de las Infraestructura de Datos Espaciales  
Normas de metadatos  
Herramientas para la gestión de metadatos  
Ideas clave para implementar metadatos  
Publicación de metadatos  
Conclusiones

## **2. SISTEMAS DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS Y PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS (5 HORAS)**

**OBJETIVO:** Conocer los principios teórico-metodológicos relacionados con los sistemas de referencia tridimensional de nuestro cuerpo celeste (Tierra) y su transformación a un sistema de representación bi-dimensional, buscando que los rasgos geográficos sean ubicados con la exactitud y precisión adecuada de acuerdo a la escala de trabajo.

- 2.1 Principios Cartográficos
- 2.2 Sistemas de Coordenadas Geográficas
- 2.3 Sistemas de Coordenadas Proyectadas
- 2.4 Sistemas utilizados en México
- 2.5 Generalización cartográfica



### 3. MODELOS DE DATOS GEOGRÁFICOS (5 HORAS)

**OBJETIVO:** Diferenciar los modelos de datos ráster y vector a través de sus componentes y características propias de cada uno, para que el usuario tenga los elementos que le permitan decidir por cual optar ante el proceso a analizar o el problema a resolver.

#### 3.1 Componentes de los datos geográficos

- 3.1.1 Componente espacial
  - 3.1.1.1 Relaciones espaciales (Geométricas y Topológicas)
- 3.1.2 Componente temática
- 3.1.3 Componente temporal
- 3.1.4 Calidad de los datos

#### 3.2 Niveles de abstracción de los modelos de datos

(Modelo Conceptual, Modelo Lógico, Estructura de Datos)

#### 3.3 Modelo de datos vectorial

- 3.3.1 Rasgos (Entidades) Espaciales
- 3.3.3 Escala

#### 3.4 Modelo de datos ráster

- 3.4.1 Estructuras de almacenamiento
- 3.4.2 Resolución

#### 3.5 Bases de Datos Geográficos

- 3.5.1 Conceptos y Procedimientos
- 3.5.2 Reglas de Validación de Atributos
- 3.5.3 Diseño de Relaciones
- 3.5.4 Estructura Topológica de una Base de Datos
- 3.5.5 Almacenamiento en la Base de Datos Geográfica

### 4. ANÁLISIS ESPACIAL (20 HORAS)

**OBJETIVO:** Aplicar distintos métodos y herramientas para resolver o entender problemas del territorio bajo el contexto del análisis espacial, haciendo uso de los modelos de datos vectorial y ráster.



## **4.1 OPERACIONES DE GEOPROCESAMIENTO CON CAPAS VECTORIALES**

- 4.1.1 Selección por Atributos y Localización
- 4.1.2 Superposición espacial
- 4.1.3 Unión y vinculación tabular
- 4.1.4 Búsquedas temáticas y espaciales (Criterios de proximidad, pertenencia e intersección)
- 4.1.5 Unión espacial (Criterios de cercanía o proximidad, inclusión e intersección)
- 4.1.6 Análisis de Redes

## **4.2 ANÁLISIS Y TRATAMIENTOS CON CAPAS RÁSTER**

- 4.2.1 Visualización de capas ráster
- 4.2.2 Funciones y análisis con capas ráster
  - 4.2.2.1 Operaciones o funciones locales
  - 4.2.2.2 Operaciones focales o de vecindad
  - 4.2.2.3 Operaciones zonales
  - 4.2.2.4 Funciones globales
- 4.2.3 Álgebra de mapas
- 4.2.4 Análisis de superficies
- 4.2.5 Análisis estadístico
- 4.2.6 Interpolación Espacial
- 4.2.7 Modelación espacial

## **5. SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS ESPACIALES Y APOYO A LA TOMA DE DECISIONES (10 HORAS)**

**OBJETIVO:** Evaluar alternativas de solución ante distintos escenarios haciendo uso de técnicas objetivas y robustas en la búsqueda de la opción más conveniente y posteriormente disponer de un esquema de apoyo a las decisiones.

- 5.1 Naturaleza de la administración de recursos naturales
- 5.2 Niveles de Administración
- 5.3 Proceso de toma de decisiones en administración de recursos naturales
- 5.4 Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones Espaciales
- 5.5 Evaluación Multicriterio
- 5.6 Evaluación Multiobjetivo



## 6. DESARROLLO DE PROYECTOS (10 HORAS)

En esta última unidad el estudiante realizará un ejercicio relacionado con los procesos involucrados en los recursos naturales y en diferentes actividades sectoriales (agrícola, pecuario, forestal, ambiental, turístico, urbanismo, etc.), bajo la visión de diferentes enfoques (productivo, potencial, conservación, planeación, etc.). Empleará distintos métodos para el entendimiento y solución de problemas haciendo énfasis en la capacidad de modelación y análisis espacial de los Sistemas de Información Geográfica, orientados a la toma de decisiones sobre el territorio.

## VI. METODOLOGÍA

El curso se desarrolla en dos momentos, durante el primero, la parte teórica el maestro expone los fundamentos de los sistemas de información geográfica, bases de datos, componentes de los sistemas, los principales programas y otros, en la parte práctica el alumno desarrolla un proyecto de sistema de información geográfica aplicado a los recursos naturales, se apoya de las herramientas y métodos vistos en el curso así como de lo cubierto por otras materias, consulta a expertos, investigación documental y trabajos previos.

## VII. EVALUACIÓN

La evaluación del curso considerará tanto la parte teórica como la práctica, para lo cual se contemplan los siguientes aspectos:

3 exámenes parciales (I-II), (III-V), (V-VI)	50 %
Prácticas	40 %
Tareas	10 %
TOTAL	100 %

La acreditación del curso por parte de los alumnos será efectuada cuando se obtenga una calificación igual o superior a 66 en escala 0 a 100.



## VIII. BIBLIOGRAFÍA

### OBLIGATORIA

Heywood, I., Cornelius, S. and Carver, S. 2006. Introduction to Geographical Information Systems. Third Edition. PEARSON-Prentice Hall. London, England. ISBN: 978-0-13-129317-5

Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D.J. and Rhind, D. W. 2005. Geographical Information Systems and Science. 2nd Edition. John Wiley & Sons. West Sussex, England. ISBN 0-470-87000-1 (HB). ISBN 0-470-87001-X (PB)

McCloy, K. R. 2013. *Resource Management Information Systems: Remote Sensing, GIS and Modeling*. 2nd ed. CRC-Pres / Taylor & Francis Group. U.S.A. ISBN: 978-1-4200-5595-5

Moreno, J. A. 2006. *Sistemas y Análisis de la Información Geográfica*. Alfaomega(RA-MA). España-México. ISBN: 978-970-15-1366-8

### COMPLEMENTARIA

Aguirre, G. R. 2009. *Conceptos de Geomática y estudios de caso en México*. UNAM. Instituto de Geografía. México, D.F. ISBN: 978-607-02-0973-4

Bosque, S. J. y Moreno, J. A. Coordinadores. 2012. *Sistemas de Información Geográfica y Localización Óptima de Instalaciones y Equipamiento*. Segunda Edición. Alfaomega Grupo Editor. México, D.F. ISBN: 978-607-707-539-7

ESRI. 2013. *The Language of Spatial Analysis*. ESRI Press. USA.

Khosrow-Pour, M. et al. 2013. *Geographic Information Systems: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. Information Resources Management Association. USA. ISBN: 978-1-4666-2038-4

Zurita, E. L. 2013. *La Gestión del Conocimiento Territorial*. Alfaomega Grupo Editor. México, D.F. ISBN: 978-607-707-369-7