

## **CURSO: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

**Facultad de Biología, UMSNH**

**Alberto Gómez-Tagle Chávez, Juan Manuel Ortega Rodríguez**

### **PRESENTACIÓN**

Este programa de Sistemas de Información Geográfica corresponde al curso de materia obligatoria de noveno semestre de la Carrera de Biología impartida en la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

En este curso, se plantea la revisión de los conocimientos básicos que introducen al estudiante en el manejo de la cartografía en formatos analógico y digital para entender y representar procesos espaciales de variables y factores que determinan, limitan o restringen la ocurrencia y patrones espaciales de especies, comunidades, ecosistemas y biomas.

El curso se integra a partir de temas clave que funcionan como orientadoras y que pretenden favorecer en el estudiante un pensamiento crítico, así como el desarrollo de actitudes y habilidades enfocadas en una formación científica y la práctica técnica.

En este curso se abordan tanto la parte conceptual y teórica de los sistemas de información geográfica, así como una parte práctica estructurada en una serie de ejercicios encaminados a reforzar los conocimientos y conceptos y a adquirir capacidades y competencias prácticas en la aplicación de la teoría.

Este curso se desarrolla normalmente en un periodo de 16 semanas y está estructurado en cuatro unidades temáticas ordenadas con un enfoque de incremento de complejidad, en el que se abordan distintos factores relacionados con expresión espacial de la complejidad de la diversidad biológica a distintas escalas espaciales. Se consideran las relaciones entre el ambiente y los seres vivos, incluyendo los componentes edáficos, climáticos, de relieve, histórico-evolutivos y filogenéticos.

Este curso es integrativo en la formación del biólogo y por ello el estudiante debe tener nociones de los componentes previamente mencionados, esto, adquirido a través del currículo de las materias obligatorias del programa de Licenciatura en Biología, como edafología, geología física, climatología, ecología de comunidades, autoecología.

Se resalta la aplicación del conocimiento en la práctica técnica ya que el manejo y conocimiento de conceptos básicos y su aplicación práctica constituyen uno de los elementos con más demanda en el mercado laboral del siglo XXI para los egresados de la Carrera de Biología.

### **PROPÓSITOS:**

**General:** Desarrollar una visión general de los Sistemas de Información Geográfica, como herramienta en el análisis y estudio de la biodiversidad, los fenómenos naturales, sus relaciones e interacciones en el espacio y sus cambios en el tiempo.

Se pretende que con este programa el alumno refuerce el conocimiento adquirido en materias obligatorias precedentes y adquiera habilidades para entender y representar procesos y relaciones espaciales entre las diferentes formas de organización de los seres vivos y su entorno, los recursos naturales y su expresión espacial.

### **Propósitos por unidad**

#### **Unidad 1. INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS CARTOGRÁFICOS (16 hrs)**

Presentar a la cartografía como una disciplina científica con su método propio, un método objetivo definido y que reconoce los objetos y entidades que estudia, así como conocer las bases que permiten la representación espacial y geográfica de la información mediante modelos cartográficos. Conocer su estructura, alcances y limitaciones.

Pregunta orientadora: ¿Qué son los mapas, y para qué sirven en biología?

#### **Unidad 2: Sistemas de Posicionamiento Global (4 hrs)**

Comprender el funcionamiento general y específico de los sistemas de posicionamiento global (GPS). Adquirir capacidades y competencias en el manejo de los dispositivos GPS y su aplicación en la representación espacial cartográfica digital.

Pregunta orientadora: ¿Cómo uso mi celular para hacer mapas, especialmente correctos?

#### **Unidad 3: Sistemas de Información Geográfica (22 hrs)**

Conocer y comprender el funcionamiento general y específico de los Sistemas de Información Geográfica, como herramienta de análisis espacial y temporal de información temática clave para el entendimiento de procesos ambientales relevantes para los organismos vivos. Desarrollar y afianzar capacidades y competencias de análisis espacial empleando información espacial de distintos tipos, características y diversas fuentes

Preguntas orientadoras: ¿Cómo se predice la distribución de una especie determinada?

#### **Unidad 4: Percepción remota y procesamiento de imágenes (22 hrs)**

Reconocer al espectro electromagnético y la base física que permite la obtención de imágenes de percepción remota de distintos tipos y formatos. Desarrollar y adquirir capacidades para identificar elementos empleando imágenes de percepción remota y

representarlos con una estructura espacial coherente y sintética.

Pregunta orientadora: ¿Qué cobertura y uso del suelo hay en una zona y cómo ha cambiado en el tiempo?

## CONTENIDO

### UNIDAD 1.

#### INTRODUCCIÓN A LOS METODOS CARTOGRÁFICOS

1. Principios de cartografía
2. Elementos cartográficos

### UNIDAD 2.

#### Sistemas de Posicionamiento Global

1. Historia de los GPS
2. Componentes de los GPS
3. Funcionamiento
4. Fuentes de error
5. Aplicaciones de los GPS

### UNIDAD 3.

#### Sistemas de Información Geográfica

1. Reseña histórica
2. Estructura y funcionamiento general de los SIG
3. Modelos de datos geo-espaciales
4. Georreferencia y sistemas de coordenadas
5. Hardware para aplicaciones de SIG
6. Software de SIG disponibles
7. Entrada de datos
8. Base de datos espaciales
9. Análisis espacial básico
10. Presentación de resultados

### UNIDAD 4.

#### Percepción remota y procesamiento de imágenes

1. Introducción a la percepción remota
2. Principios físicos de la Percepción Remota
3. Satélites de recursos naturales y otros
4. Imágenes digitales
5. Principios de procesamiento digital de imágenes

6. Presentación de Resultados
7. Aplicaciones de la percepción remota

## **METODOLOGÍA**

El curso se presenta como un conjunto de actividades que deberán desarrollarse por los alumnos y por el profesor de manera corresponsable; se harán presentaciones de algunos temas con auxilio de materiales audiovisuales, revisiones bibliográficas, resolución de cuestionarios y discusiones en grupos. El papel del profesor es el de un facilitador, especialmente en la presentación de los conceptos y métodos.

Las prácticas de laboratorio (cómputo) estarán enfocadas al desarrollo de una visión crítica y la aplicación de los métodos y técnicas cartográficas y de análisis de cartografía digital estarán basadas en la revisión de los temas tratados en cada una de las unidades del programa.

Se proponen prácticas de campo para desarrollar actitudes y habilidades en el manejo de cartografía analógica (papel) así como los sistemas de GPS y herramientas de mapeo y manejo cartográfico digitales. Además de prácticas de laboratorio de cómputo con ejercicios específicos completos que permitan al estudiante adquirir habilidades en el manejo de software específico necesario para el despliegue, análisis y manejo general de cartografía digital encaminado enfocado al entendimiento y representación de relaciones entre el medio ambiente y las diferentes formas de organización de los seres vivos.

El estudio de caso o proyecto final permitirá al alumno poner en práctica las herramientas y capacidades adquiridas durante el curso.

## **EVALUACIÓN**

La evaluación del curso incluirá cuatro exámenes (unidades 1, 2, 3 y 4); además de un estudio de caso o proyecto final.

La evaluación del curso se hace con base en los siguientes aspectos:

<input type="checkbox"/> Examen sobre contenidos teóricos	30%
<input type="checkbox"/> Actividades y prácticas de cómputo	40 %
<input type="checkbox"/> Trabajo de campo	15%
<input type="checkbox"/> Tareas y trabajos	15%

La calificación de teoría (60%) y de laboratorio (40%) deberán ser aprobatorias para obtener el promedio total final.

El trabajo de campo consistirá en un viaje de práctica y su respectivo reporte.

El trabajo final o estudio de caso consistirá en la realización de un ejercicio de interés personal del alumno y comprende tanto un escrito formal con la descripción del problema a abordar, importancia y relevancia, la metodología aplicada describiendo y justificando el uso de cada uno de las técnicas de procesamiento y análisis, la información y fuentes utilizadas en dicho análisis, las representaciones cartográficas derivadas del análisis y la síntesis de resultados, el significado e interpretación de los mismos.

## REFERENCIAS

La lista anterior corresponde a material básico y suficiente para solventar el curso de Sistemas de Información Geográfica. No obstante, a criterio del profesor se podrán incluir artículos y/o lecturas para profundizar o complementar algún tema del contenido programático de la materia y para la realización del estudio de caso.

## PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES 2024-2025

Salidas de campo:

Sección	Fechas	Sitio	Profesor
901	19 y 26 Oct	Pátzcuaro - Zirahuén	Gerardo Ruíz Sevilla
902	24 de Agosto 28 Sept 26 Oct	Piedra del Indio Pico-Azul/Ichqueo Tzirate-Pátzcuaro	Alberto Gómez-Tagle
903	24 de Agosto 28 Sept 26 Oct	Piedra del Indio Pico-Azul/Ichqueo Tzirate-Pátzcuaro	Alberto Gómez-Tagle
904	19 Oct	Barranca de Cupatitzio Uruapan	Eduardo Mendoza Ramírez

905	25 a 27 Oct	Sierra Gorda, Gto.	Juan Felipe Charre Medellín
906	25 a 27 Oct	Sierra Gorda, Gto.	Juan Felipe Charre Medellín
907	19 y 26 Oct	Pátzcuaro - Zirahuén	Gerardo Ruíz Sevilla

#### PLÁTICAS Y CONFERENCIAS

Sección	Fecha; hora	Tema	Ponente
TODAS	28 agosto; 13:00	Análisis SIG de la evolución del lago de Pátzcuaro	Alberto Gómez-Tagle
TODAS	25 Sept; 13:00	Aplicación de SIG a estudios de distribución de especies y conectividad	M. en C. Eduardo Ivan López
TODAS	30 Oct; 13:00	SIG + Percepción Remota y procuración de justicia ambiental; Guardián Forestal	Ing. Heriberto Padilla Ibarra
TODAS	27 Nov; 13:00	Por definir	Por definir