



**CICY**

**Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C.**



**POSGRADO EN CIENCIAS  
ESPECIALIDAD: RECURSOS NATURALES**

**MODELACION ESPACIAL CON SIG Y PERCEPCION REMOTA**

**PROFESORES:**

Dr. José Luis Hernández-Stefanoni: [jl\\_stefanoni@cicy.mx](mailto:jl_stefanoni@cicy.mx)

Dra. Celene Espadas Manrique: [uhkin@cicy.mx](mailto:uhkin@cicy.mx)

**COORDINACION: COORDINADOR:**

Dr. José Luis Hernández Stefanoni

**CREDITOS:** 3

**HORAS DE CLASE:** 48 horas.

**HORARIO:** Lunes y miércoles de 8:30-10:00 AM

**JUSTIFICACIÓN:**

Los SIG son una herramienta que integra conceptos y procedimientos generados en diferentes campos de las ciencias tales como la geografía física y humana, el manejo de recursos naturales, ecología, agricultura, ciencias de la computación, matemáticas entre muchas otras. Por lo tanto el conocimiento de las bases de los SIG es esencial para el trabajo interdisciplinario en muchas instituciones tanto privadas como gubernamentales con aplicaciones de rutina o complejas. Por otro lado la adquisición de datos en estaciones terrestres dio inicio a la investigación en percepción remota de la superficie de la Tierra. Los fundamentos de dicha técnica comprenden la adquisición, proceso y análisis de datos para la evaluación de la distribución de los recursos terrestres. Los datos obtenidos por satélites han contribuido enormemente a la evaluación de la distribución de los recursos naturales y al estado que guardan los mismos mediante el uso de imágenes digitales.

---

Calle 43 N° 130, Colonia Chuburná de Hidalgo, 97200 Mérida, Yuc., México

Tel: (999) 981 39 23 / 981 39 66; Fax: (999) 981 39 00

[www.cicy.mx](http://www.cicy.mx)

El propósito de este curso es introducir a los estudiantes en el manejo de las técnicas de SIG y percepción remota para la modelación de eventos ocurridos en la naturaleza, con la finalidad de que los estudiantes tengan una preparación acorde con las necesidades de investigación actuales.

**PRE-REQUISITOS:** ninguno

**OBJETIVO GENERAL:** Que los alumnos adquiriera un conocimiento general de los sistemas de información geográfica y la percepción remota.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

1. Introducir los elementos teóricos para el entendimiento de las funcionalidades y aplicaciones de los SIG
2. Desarrollar y entender los principios del procesamiento, despliegue y análisis de imágenes de satélite digitales.
3. Proveer las bases teóricas de los SIG y la percepción remota que sirvan como herramientas para la investigación científica dentro del área de recursos naturales.

**METODOLOGÍA:**

El curso teórico esta dividido en 23 sesiones de 1.5 horas cada una. Las sesiones incluirán la exposición por parte de los profesores de los conceptos del tema a tratar, así como la exposición por parte de los estudiantes de artículos científicos recientes y su discusión. Adicionalmente de incluyen 9 secciones de 1.5 hrs. Estas secciones incluirán presentaciones por parte de los profesores sobre un ejercicio de aplicación práctico y la realización de las actividades del laboratorio por parte de los alumnos. Los temas de los laboratorios son:

- 1) Funcionalidades de los SIG
- 2) Adquisición de datos con GPS
- 3) Modelos de distribución de especies
- 4) Interpolación espacial
- 5) Introducción a las imágenes de satélite y Análisis de Imágenes Multiespectrales

- 6) Georeferenciación
- 7) Clasificación Supervisada y no supervisada
- 8) Índices de vegetación
- 9) Obtención de Métricas del paisaje

## **TEMAS Y SUBTEMAS:**

### ***Capítulo 1. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica***

Definición de SIG, datos geográficos y espaciales, componentes de un SIG, formato de datos vector y raster, definición de escala. Adquisición de datos. (1.5 hrs)

### ***Capítulo 2. Funcionalidad de los SIG***

Agregación, sobre posición, álgebra de mapas, medición de áreas y longitud, Consultas.

**Laboratorio 1.** (4.5 hrs)

### ***Capítulo 3. Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)***

Generalidades, Componentes de un GPS, funcionamiento, Introducción al uso de ARC PAD, Adquisición de datos. Laboratorio 2. (3.0)

### ***Capítulo 4. Modelos de distribución de especies***

Generalidades, Fundamentos, tipos de modelos, aplicaciones, Herramienta Domain.

**Laboratorio 3** (6.0 hrs)

### ***Capítulo 5. Métodos de Interpolación Espacial***

Conceptos, fundamentos, tipos de muestreo, métodos de interpolación, predicción global, distancia inversa y kriging (geoestadística).

**Laboratorio 4, Discusión de artículos** (6.0 hrs)

### ***Capítulo 6. Introducción a la Percepción Remota***

Definición de percepción remota, aplicaciones, limitaciones de la percepción remota, el proceso en percepción remota, resolución. (1.5 hrs)

### ***Capítulo 7. Principios de Radiación Electromagnética***

Interacciones de la energía electromagnética, espectro electromagnético, leyes de la radiación, curvas de reflectancia. (3.0 hrs)

### ***Capítulo 8. Elementos de Interpretación Visual.***

Elementos de interpretación de imágenes, localización, tamaño forma, tono textura, etc. (1.5 hrs)

***Primer examen parcial (1.0 hrs)***

***Capítulo 9. Sistemas de Sensores Remotos Multiespectrales***

Formato de datos en percepción remota, plataformas, parámetros orbitales, Satélites Landsat, Spot, AVHRR, Ikonos y sistemas de observación de la tierra. (1.5 hrs)

**Laboratorio 5.** (1.5 hrs)

**Laboratorio 5.** (3.0 hrs)

***Capítulo 10. Procesamiento Digital de Imágenes.***

Mejoramiento radiométrico y de contraste, correcciones geométricas y georreferenciación, correcciones radiométricas, proyecciones.

**Laboratorio 6.** (3.0 hrs)

***Capítulo 11. Clasificación de Imágenes Multiespectrales***

Clasificación supervisada, clasificación no supervisada, estimación de la precisión.

**Laboratorio 7** (3.0 hrs)

***Capítulo 12. Características Espectrales de la Vegetación***

Factores que determinan la reflectancia, índices de área foliar, índices de vegetación.

**Laboratorio 8. Discusión de artículos.** (5.0 hrs)

***Capítulo 13. Introducción a la Ecología del Paisaje***

Conceptos, elementos del paisaje, métricas del paisaje, uso del Fragstat, discusión de artículos.

**Laboratorio 9. Discusión de artículos.** (6.0 hrs)

***Segundo examen parcial (1.0 hrs)***

**EVALUACIÓN:**

Las calificaciones del curso se obtendrán bajo el siguiente esquema:

---

Calle 43 N° 130, Colonia Chuburna de Hidalgo 97200 Mérida, Yuc., México  
Tel: (99) 81 39 23 / 81 39 66 Fax: (99) 81 39 00

- 1) Reporte de laboratorios (50%). Se realizarán nueve laboratorios referentes a los diferentes tópicos tratados en el curso, de los cuales se entregará un reporte la semana siguiente a la realización del laboratorio.
- 2) Discusión de artículos (20%)
- 3) Dos exámenes parciales de 15% cada uno.

### **BIBLIOGRAFIA GENERAL:**

Bourrough, P. A., R. McDonnell. 1988. Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press.

Webster R. and M.A. Oliver. 2001. Geostatistics for environmental science. John Wiley and Sons, LTD. Toronto, Canada.

Isaaks EH, Srivastava RM. 1989. An introduction to applied geostatistics. Oxford University press. New York.

John R. Jensen, 2000. Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Prentice Hall.

J.B. Campbell, 1987. Introduction to Remote Sensing, The Guilford Press.

Paul J. Curran, 1985. Principles of Remote Sensing, Longman.

McGarigal, K., Cushman, S.A., Neel, M.C. and Ene, E. 2002. FRAGSTATS: spatial pattern analysis for categorical maps. University of Massachusetts.

ER Mapper 6.1. User guide, Earth Resource Mapping Ltd. 1998. San Diego CA.

Eastman JR. 2004. IDRISI Kilimanjaro: user's guide. Clark labs for cartography, technology and geographic analysis. Clark University, Worcester, Massachusetts, USA.

Robertson, G.P. 2000. GS+: geostatistics for environmental science. Gamma Design Software. Plainwell, Michigan.

### **Software a utilizar:**

- 1) ER Mapper 6.4 (Earth Resource Mapping Ltd.)

---

Calle 43 N° 130, Colonia Chuburna de Hidalgo 97200 Mérida, Yuc., México  
Tel: (99) 81 39 23 / 81 39 66 Fax: (99) 81 39 00

- 2) IDRISI
- 3) GS +
- 4) Arc View
- 5) Arc Pad