

## TALLER DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

<i>Código</i>	<b>1199105</b>	<i>Asignatura: <b>Taller de Sistemas de Información Geográfica</b></i>
<i>UC</i>	<b>2</b>	
<i>Período</i>	<b>Primero</b>	

*Profesor: **Juan López***  
*Mérida 5101 - Venezuela*  
*Tel: (+58) 274 2403011 - Fax: (+58) 274 2403012*

Modalidad:	Horas/semana:	No. de Semanas:
<b>Presencial</b>	<b>4</b>	<b>16</b>

### **Exposición de Motivos:**

El término Sistema de Información Geográfica, más que un sistema es una tecnología, útil para la toma de decisiones, que almacena, analiza y despliega datos espaciales y no espaciales.

La utilización de esta tecnología en diferentes disciplinas vinculadas con el manejo de información espacial se ha extendido mucho más allá del contexto de la Geografía. Además de las aplicaciones tradicionales en Geografía, tales como: Cartografía Digital, Teledetección, Catastro, Topografía, Fotogrametría, Gestión de Recursos Naturales, Manejo de Bosques y Evaluación del Impacto Ambiental, los SIG han encontrado actualmente usos muy diversos en otra áreas del conocimiento humano, entre las que se destacan las siguientes: Geología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Civil, Gerencia de Servicios Públicos, Gerencia de Mercadeo, Ciencias Políticas, Demografía y Economía.

El elemento central de un SIG es una base de datos espaciales, la cual organiza datos georreferenciados y temáticos con la finalidad de permitir al SIG el acceso, almacenamiento, recuperación, interrogación y gestión de dichos datos.

El propósito de este curso es motivar el uso del SIG en aplicaciones vinculadas con la Ordenación Territorial. Los aspectos conceptuales y técnicos de los SIG serán tratados con la debida profundidad, a fin de sentar las bases necesarias para entender los distintos modelos de datos espaciales que existen y el proceso de modelado de la base de datos espaciales.

### **Objetivos**

#### **General:**

Introducir al participante los conceptos fundamentales de los Sistemas de Información Geográfica y de bases de datos geográficos.

**Objetivos Específicos:**

- Conocer los conceptos fundamentales de la creación, mantenimiento y uso de un Sistema de Información Geográfica (SIG): los datos geográficos, fuente y geocodificación de datos, modelos para la representación digital de la información espacial, creación de una base de datos.
- Conocer los conceptos fundamentales del uso de un Sistema de Información Geográfica (SIG) en la resolución de problemas prácticos mediante el análisis espacial.
- Analizar las aplicaciones y funciones más importantes de los diferentes tipos de SIG (raster, y vectorial).
- Realizar ejercicios prácticos con los programas informáticos de Sistemas de Información Geográfica raster y vectorial para la creación, manejo, análisis y presentación de información geográfica en forma digital.
- Utilizar herramientas de análisis espacial y modelado cartográfico para la elaboración y aplicación de diferentes modelos espaciales.

**Objetivo Terminal de la Asignatura:**

Adquirir los conocimientos y habilidades en el manejo de los Sistemas de Información Geográfica, especialmente en la creación de una base de datos geográfica y el uso de las técnicas de análisis espacial en la solución de problemas de tipo territorial.

**Contenido Programático:**

**Tema 1: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

- 1.1. Definición de un SIG.
- 1.2. Funciones básicas de un SIG.
- 1.3. Principales componentes.
- 1.4. Problemas que pueden resolver los SIG.
- 1.5. Aplicaciones más relevantes de un SIG.

**Tema 2: LOS DATOS GEOGRÁFICOS**

- 2.1. Naturaleza de los datos geográficos.
- 2.2. Concepto y características del dato geográfico.
- 2.3. Tipos de datos geográficos.
- 2.4. Introducción a las Proyecciones Cartográficas y Sistemas de Coordenadas.
- 2.5. Métodos para introducir datos en un SIG.
- 2.6. Modelo de datos en un SIG: vectorial y raster.
- 2.7. Reglas topológicas que deben cumplir las entidades espaciales.
- 2.8. El modelo Entidad Relación.
- 2.9. Fuentes de Datos Geográficos.
- 2.10. Introducción a la Teledetección.

**Tema 3: TÉCNICAS DE ANÁLISIS ESPACIAL EN UN SIG VECTORIAL**

- 3.1. Medidas geométricas.
- 3.2. Funciones de selección y consultas espaciales y temáticas.
- 3.3. Cambios entre tipos de objetos espaciales.
- 3.4. Lógica booleana en mapas vectoriales.
- 3.5. Operaciones espaciales con una sola capa: seleccionar, cortar, borrar, actualizar, disolver, dividir, unión de mapas contiguos, áreas de influencia (buffer) y thiesen.

- 3.6. Operaciones espaciales con múltiples capas: análisis de proximidad y distancias, superposiciones de mapas vectoriales: intersección, unión, Identidad,
- 3.7. Proceso típico del análisis espacial.

**Tema 4: TÉCNICAS DE ANÁLISIS ESPACIAL EN UN SIG RASTER**

- 4.1 Definición de Álgebra de Mapas.
- 4.2 Operadores de Álgebra de Mapas: local, focal, zonal y global
- 4.3 Operaciones de Análisis Local: reclasificación, generalización, extracción, remuestreo, agrupamiento y superposición.
- 4.4 Operaciones de Análisis Zonal: mediciones espaciales, superposición.
- 4.5 Operaciones de Análisis Focal: análisis de vecindad (inmediata y extendida), filtros, operadores de contexto, Superposición, cálculo de corredores (Buffer), polígonos Thiessen, proximidad, intervisibilidad, etc.
- 4.6 Operaciones de Análisis Global: análisis de distancias (euclidiana, ponderada, de costos), análisis de proximidad, análisis de rutas óptimas.
- 4.7 Lenguaje matemático/lógico para procesar mapas.

**Tema 5: MODELOS DIGITALES DEL TERRENO**

- 5.1. Definición de Modelo Digital del Terreno (MDT).
- 5.2. Modelos de datos de un MDT: Matriz de alturas (raster) y TIN (vectorial).
- 5.3. Generación de un Modelo Digital del Terreno.
- 5.4. Métodos de interpolación.
- 5.5. Operaciones Analíticas en un Modelo Digital del Terreno.

**Estrategias de Evaluación.**

- 1. Dos exámenes teórico-prácticos: 40%**
- 2. Trabajos prácticos (40%):** La evaluación de los trabajos prácticos será realizada a través de un informe individual de actividades, en el cual el alumno mostrará sus habilidades conceptuales y técnicas para la resolución de ejercicios de aplicación con los SIG. Los alumnos deberán resolver los ejercicios propuestos de manera autónoma.
- 3. Revisión Bibliográfica: 20%**

**Estrategias de Enseñanza:**

La asignatura se estructura en clases teóricas y actividades prácticas. En las primeras se expondrán algunos de los aspectos conceptuales básicos necesarios para usar los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el estudio de diversos problemas territoriales.

En las actividades prácticas se incidirá especialmente en el conocimiento y manejo de herramientas informáticas de tipo SIG que permitirán aplicar, de manera operativa, los procedimientos descritos en las clases teóricas y resolver algunos problemas concretos relacionados con la creación y gestión de la base de datos de un SIG.

Por lo tanto, la metodología de estas clases se basa, al menos en parte, en estrategias

propias de una enseñanza activa, centrada en la figura del alumno como elemento clave del sistema de formación, con una participación del profesor como dinamizador del proceso de aprendizaje.

Desde el primer momento se intentará que, el alumno que lo desee, utilice los mecanismos de ayuda proporcionados por INTERNET:

- Disponibilidad de envío de material didáctico, ejercicios, datos, artículos y otros materiales de apoyo docente.
- Posibilidad de emplear el correo electrónico para la comunicación con el profesor: plantear preguntas y dudas, envío de actividades, etc.
- Búsqueda de datos, materiales en las páginas WEB dedicadas a los SIG y otras ayudas mediante el uso de INTERNET.

La metodología de enseñanza consistirá de clases teóricas y diversos ejercicios prácticos sobre diferentes bases de datos geográficos para el modelado y análisis de sistemas ambientales y territoriales, utilizando para ello el guión de cada ejercicio propuesto y los programas informáticos de Sistemas de Información Geográfica.

#### **Bibliografía**

**ARONOFF, STAN.** 1989. *Geographic Information Systems. A management perspective.* Ottawa-Canadá. 294 p.

**BELWARD, ALAN S. and C. VALENZUELA.** 1991. *Remote Sensing y Geographical Information Systems for Resource Management in Developing Countries.* 506 p.

**BOSQUE, SENDRA J.** 1992. *Sistemas de Información Geográfica.* Madrid-España. 451 p.

**BURROGH, P.** 1987. *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment.* Oxford. New York-EEUU. 191 p.

**BURROUGH P. A. Y MCDONNELL, R. A.** (2002), *Principles of Geographic Information Systems.* Oxford University Press.

**CEBRIÁN DE MIGUEL, J. A.** (1994): *Información geográfica y sistemas de información geográfica.* Santander, Publicaciones de la universidad de Cantabria. España.

**CEBRIÁN DE MIGUEL, J. A.** (1992): *GIS concepts.* Caceres, INFOCARTO/Dept. de geografía y O.T., UEX/Grupo de Métodos cuantitativos, A.G.E./FUNDICOT. 265 p.

**CHUVIECO, EMILIO.** 1990. *Fundamentos de Teledetección Espacial.* Madrid-España, 453p.

**CHRISMAN, N. (2002):** *Exploring Geographic information systems,* Jonh Wiley & Sons, Nueva York.

**COMAS, D. y RUIZ, E.** (1993): *Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica.* Barcelona, Ariel.

**DATE, C.** 1983. *An introduction to database systems.* 3rd. ed. Reading Mass.: Addison-Wesley pub., Co.

- DATE, C. and H. DARWEN.** 1991 *Relational Database writings*. Massachusetts-EEUU. 521 p.
- DE MERS, M. (2002):** *GIS Modeling in raster*, John Wiley & Sons, Inc, New York, Chichester 203 pp
- EASTMAN, J.R.** (1995): *IDRISI FOR WINDOEPS. User's guide. Version 1.0.* Worcester, Ma., Clark University.
- ESTES, J. and J. START.** 1990. *Geographic Information Systems. University of California.* Santa Barbara-EEUU. 295p.
- FOTHERINGHAM, A. S. y P. ROGERSON,** Eds. (1994): *Spatial anlysis and GIS*, Taylor & Francis, Londres
- GOODCHILD, M.F., PARKS, B.O. y STEYAERT, L.T. [Eds.]** (1993): *Environmental modeling with GIS.* Oxford, Oxford University Press.
- GUTIERREZ PUEBLA, J. y GOULD, M.** (1994): *SIG: Los Sistemas de Información Geográfica.* Madrid, Síntesis.
- LONGLEY, P. A., M. F. GODCHILD,** et al. (2001): *Geographic Information Systems and Science*, John Wiley & Sons, Chichester. Capítulos 13 y 14, páginas 277-324
- MASSEZ, IAN and MICHAEL BLAKEMORE.** 1991. *Handling Geographical Information: methodology and potential applications.* New York - EEUU. 317p.
- TOMLIN, C.D.** (1990) *Geographic Information Systems and Cartographic Modeling* Prentice Hall, 249 pp.
- TOMLIN, C.D.** (1991) Cartographic modeling en D.J. Maguire; M.F. Goodchild and D.W. Rhind (Eds.); 1991 *Geographical Information Systems: Principles and Applications*, John Wiley & sons, Chichester ([www.wiley.co.uk/wileychi/gis/resources.html](http://www.wiley.co.uk/wileychi/gis/resources.html))