

# SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG) EN LA FACULTAD DE INGENIERIA

JORGE ORLANDO MAYORGA B.  
Ing. Catastral y Geodesta.  
Especialista Sensores Remotos - SIG  
Profesor Facultad Ingeniería.

IC

**L**a Facultad de Ingeniería de la Universidad Surcolombiana y el Instituto de Ensayos e Investigaciones - IDEI -, dentro del Proyecto de Investigación de "Recuperación de Zonas Áridas", para el segundo semestre de 1994, establecerá un Centro de Sistemas de Información Geográfica (SIG), de tal manera que sirva de apoyo a la investigación, docencia y extensión.

Con tal propósito se presentan algunos elementos fundamentales del SIG.

## INTRODUCCION

Las investigaciones en Ciencias Geográficas (tales como recursos naturales, estudios socioeconómicos, etc), requieren de la representación espacial de los elementos que la caracterizan.

El medio más común para almacenar y presentar esta información es el Mapa, cuyas técnicas de elaboración son cada día más sofisticadas de tal manera que combinan una alta densidad de información.

En cuanto a la captura de la información y posterior análisis son operaciones generalmente realizadas por inspección visual del mapa. Sin embargo, esto da buenos resultados cuando el área a estudiar o el volumen de información es pequeño.

A medida que el problema se hace más complejo, crece el volumen de datos y en muchas ocasiones el análisis debe hacerse tomando en cuenta diversos mapas, que pueden presentar

diferente escala, diferentes orígenes, diferentes sistemas de coordenadas, etc. Situación que requiere uniformizar la información sobre un único mapa base.

Hace aproximadamente dos décadas se realizó el primer intento para manejar un gran volumen de información espacial empleando técnicas de computación. Este sistema se llamó "CGIS" (CANADA GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM)

Sin embargo, la gran demanda de sistemas para manejo de grandes volúmenes de información, hicieron que los sistemas pudieran estandarizarse lo cual permite mejorar la habilidad del usuario en el proceso de toma de decisiones en proyectos de investigación, planificación y manejo de recursos.

#### GENERALIDADES DE UN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG)

Aunque la definición de un SIG no es un tema concluido debido a su dinámica y al avance tecnológico de los computadores, se puede decir en términos generales, que un Sistema de Información Geográfica (SIG) es el proceso ayudado por computador de recopilación, almacenamiento, análisis y presentación de la información correspondiente a diferentes aspectos relacionados con la tierra tales como medio ambiente, suelos, uso y cobertura, geología, contaminación, etc.

El SIG debe suministrar una descripción de objetos sobre la superficie terrestre que incluye lo siguiente:

1. Establecer su posición geográfica respecto a un sistema de referencia relativo o absoluto (donde está).
2. Determinar información no posicional, es decir, sus atributos y datos asociados que describen el elemento (qué es).
3. Establecer información acerca del elemento respecto a otros. Incluye relaciones de tipo espacial y topológico.
4. Establecer información temporal (Monitoreo).

### COMPONENTES DE UN SIG

Los componentes básicos de un SIG están constituidos por equipos y programas especializados para obtener, almacenar, recuperar y presentar la información.

#### 1. EQUIPO: Fig. 1

- UNIDAD DE PROCESAMIENTO CENTRAL (C.P.U)
- DIGITALIZADOR
- GRAFICADOR
- UNIDAD DE CINTA
- DISCO DURO
- SISTEMA DE DESPLIEGUE VISUAL O TERMINALES GRAFICAS, Fig. 1.



Figura 1.

## 2. PROGRAMAS

Actualmente se dispone de varios programas de computador que permiten procesar imágenes provenientes de sensores remotos y el manejo de datos a través de sistemas de información geográfica. Uno de los programas más utilizados es el ILWIS (INTEGRATED LAND AND WATERSHED INFORMATION SYSTEM). Este programa fue desarrollado en Holanda por el I.T.C. (INTERNATIONAL INSTITUTE FOR AEROSPACE SURVEY AND EARTH SCIENCES); y está integrado por tres módulos de software principales: sensores remotos (R.S.), sistemas de información geográfica (SIG) y base de datos tabular (T.D.B.).

El programa ofrece las siguientes facilidades:

- Entrada de datos de imágenes aeroespaciales a la base de datos "RASTER" provenientes del CCT ó discos flexibles de alta densidad.
- Procesamiento de imágenes para correcciones radiométricas y geométricas.
- Digitalización de datos análogos a formato vectorial.
- Procedimientos de modelamiento complejos, que permiten integrar las bases de datos tabulares con las bases de datos espaciales, haciendo posible la superposición simultánea de varios mapas e imágenes en forma rápida.
- Interfase que permite la comunicación entre el ILWIS y diferentes paquetes.
- Funciones para manejo de la base de datos tabular, que permite la consulta de atributos y la integración de los resultados con los datos espaciales.
- Adición de coordenadas a los mapas o imágenes, lo que permite las operaciones de superposición de mapas con imágenes provenientes de sensores remotos.

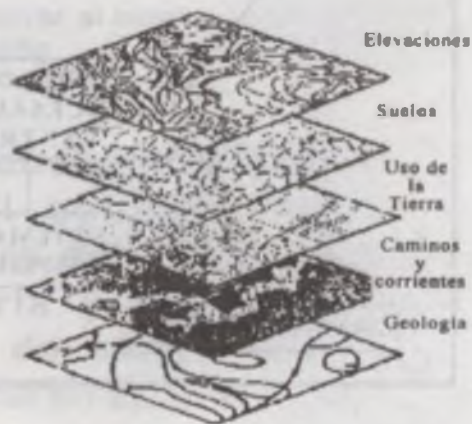


Figura 2.

Las operaciones de superposición de mapas, involucran funciones de transformaciones que originan la creación de un nuevo mapa, calculado a partir de operaciones de superposiciones lógicas y aritméticas que incluyen operaciones como adición, resta, multiplicación y división. Fig. 2.

### MODELAMIENTO CARTOGRAFICO

El modelamiento de datos espaciales involucran el uso de un modelo que es una representación simplificada de la realidad.

Existen tres categorías principales de modelos:

- Modelos descriptivos: Son aquellos que caracterizan o describen el mundo real. Un ejemplo de este modelo es el mapa.
- Modelos Predictivos: Son los que estiman lo que puede suceder bajo ciertas condiciones. Un ejemplo de este modelo son los cultivos o la erosión.
- Modelo de Decisión: Son aquellos que sugieren el curso de acción que se debe seguir en respuestas a ciertas circunstancias. Los Modelos de decisión pueden ser considerados como recomendaciones estructuradas, usadas conjuntamente con modelos descriptivos y de predicción. Los modelos en un SIG ofrecen varias ventajas en el sentido de que el analista, posiblemente más que en otras metodologías, debe formular el problema muy claramente, decidir el tipo de datos necesarios y si es preciso el de recolectarlos. Luego debe definir los procesos cartográficos y las relaciones espaciales de una manera precisa; de tal forma que permiten la posibilidad de crear y definir una serie de escenarios que son examinados de una manera rápida.

Todo proceso de modelamiento debe ser evaluado, verificado y corregido. Fig. 3.

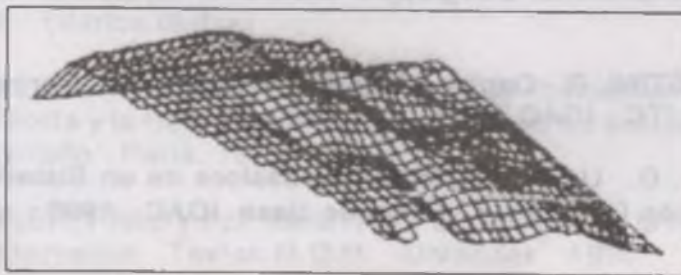


Figura 3.

### SALIDA DE DATOS

La salida de datos en un sistema de información geográfica SIG puede ser textual (alfanumérica) ó gráfica. Ambos tipos de información pueden ser presentados en formato analógico. El producto digital contiene información destinada a otro SIG o puede que deba transmitirse por algún sistema de comunicación, línea telefónica o radio. El producto analógico es el destinado al usuario en forma de mapas, gráficos, textos y cuadros. Los dos tipos de información pueden ser presentados en papel ó temporalmente en la pantalla del computador; este último ofrece posibilidades de procesamientos cartográficos dinámicos.

### CONCLUSIÓN

La tecnología SIG se está convirtiendo en una herramienta esencial para el análisis y la transferencia gráfica del conocimiento de la realidad. Una función primordial del SIG es la de mejorar la habilidad del usuario en el proceso de toma de decisiones tanto en investigación como en planificación y manejo de recursos, ya que estos sistemas están cambiando los procedimientos de recolección de datos, los procesos analíticos y proporcionan varias alternativas para que los usuarios modelen los resultados potenciales en una serie de escenarios, que sirvan como una base más real en el momento de toma de decisiones.

### BIBLIOGRAFIA

- ARDILA, T. Myriam. Preparación y entrada de datos notas de clase. IGAC. 1990.
- ARONOFF, Stan. Geographic information systems. Ottawa Canada.
- DEAGOSTINI, R. Daniel. GIS/LIS. Sistemas de información catastral ITC - IGAC 1988.
- PEREZ, G. Uriel. Fundamentos básicos de un Sistema de Información Geográfica. Notas de clase IGAC. 1990.