

ASPECTOS GENERALES DE LOS SIG

INTRODUCCIÓN

Los Sistemas de Información Geográfica hacen referencia a una tecnología compleja y una correcta aplicación de los mismos, para ello se requiere el uso de un determinado conjunto de tecnologías las cuales en su mayoría no fueron desarrolladas para este fin si no que se desarrollaron independientemente; ahora bien la correcta utilización de los SIG no implica el uso de una simple tecnología, si no el concepto completo de su utilización, es decir las razones para utilizar esta tecnología, las base para su diseño y los principios que hay detrás de su aplicación a situaciones específicas.



Los Sistemas de Información Geográfica han revolucionado tanto conceptual, como en la práctica, el manejo y análisis de información espacial o geográfica; existen muchas definiciones acerca de ellos pero aunque tengan aspectos comunes no hay dos definiciones iguales, se puede decir que nos hablan de la visión de un experto sobre la tecnología, lo resaltante de esta y el campo de aplicación.

DEFINICIÓN DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

“Un SIG se puede concebir como un modelo informatizado del mundo real, descrito en un sistema de referencia ligado a la tierra, establecido para satisfacer unas necesidades de información específicas respondiendo a un conjunto de preguntas concretas” (Rodríguez Pascual, 1993). En si un SIG pretende construir una visión esquematizada de una realidad compleja.

Pero los SIG deben cumplir con otras capacidades y funciones por lo que se le podría definir como “Un sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos especialmente referenciados para resolver problemas complejos de planificación y gestión.”(NCGIA¹, 1990)

De hecho las definiciones anteriores tienen muchas aseveraciones importantes de las cuales es conveniente enfatizar la capacidad de gestionar/analizar datos espaciales y las diferentes funciones que se pueden aplicar a este tipo de información:

- a) Entrada de datos espaciales al ordenador
- b) Almacenamiento de los datos en una base de datos eficiente.
- c) Capacidad de realizar, gestionar y manipular consultas a dicha base de datos.
- d) Retroalimentación, mediante el análisis y generación nueva de información a partir de la ya existente, y finalmente,
- e) Representación cartográfica.

Por otro lado la misma denominación de sistema implica hablar de un conjunto de partes con estrecha relación: en primer lugar de un Software o programa informático diseñado para cumplir las funciones antes mencionadas; en segundo lugar el Hardware, que es la plataforma informática, la cual consta de dispositivos periféricos de entrada y salida; en tercer lugar los datos, componente importante para los SIG ya que están basados en la manipulación y gestión de los mismos; en cuarto lugar esta los métodos, pues contiene la lógica de un procedimiento y especificaciones para las acciones; y finalmente la Organización porque no tendría sentido hablar de ningún sistema de información sea cual fuera sin una organización.

¹ National Center for Geographic Information and Analysis / University of California

DATOS GEOGRAFICOS O ESPACIALES Y SU REPRESENTACION DIGITAL

Hay que enfatizar en algo importante, para esquematizar la realidad, manipular o gestionar la solución de problemas complejos, se debe tener en cuenta algunos conceptos importantes como son *el dato* (significa la representación de los hechos y conceptos en forma convencional, y apropiada para la interpretación o procesamiento por medios manuales o automáticos), *la información* (es el resultado obtenido de la recolección y organización de los datos a través de un determinado proceso), y por ultimo *el dato geográfico o espacial* (que consta de 2 aspectos conceptuales el espacial, geometría y topología; y el atributo, variable ligada al objeto).

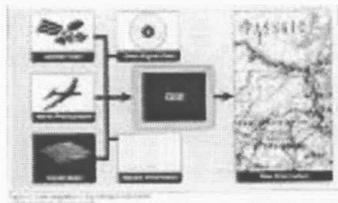
Ahora bien la representación de datos geográficos se puede realizar a través de 2 técnicas o modelos:

Vectorial, en el cual el limite de un objeto se define por una serie de puntos los cuales al unirse pueden formar diferentes figuras como líneas, polígonos o simplemente puntos, estos son codificados mediante un par ordenado que representa las coordenadas X e Y, los atributos de los objetos son almacenados en una base de datos tradicional. En este modelo el foco de interés se sitúa en las entidades (elementos geográficos) y en su posicionamiento sobre el espacio (Gutiérrez Javier, 2000). Ahora es necesario conocer las características de estas figuras:



- Los puntos son objetos espaciales por lo tanto tienen una localización en el espacio pero no tienen longitud ni anchura, es decir no poseen dimensiones.
- Las líneas son objetos espaciales que poseen 1 dimensión es decir longitud pero carecen de anchura, y como ya se menciona se definen por una sucesión de puntos.
- Los polígonos son objetos espaciales de 2 dimensiones, es decir longitud y anchura y se definen mediante la sucesión de líneas que cierran.

Raster, no define los objetos si no que subdivide el área de estudio en una malla de celdas o retícula regular compuesta de celdas cuadradas, estas celdas también se le conocen como píxel², en la que se registra el atributo temático o característica de la superficie terrestre en ese punto, es decir cada celda posee un valor numérico que puede representar el identificador del objeto o el código de un atributo cualitativo o cuantitativo, un ejemplo claro sería los modelos digitales de terreno (MDT) en el cual el valor de cada celda es de altitud. Este modelo centra su interés más en las propiedades del espacio que en la representación precisa de los elementos que lo conforman.



Todos los datos espaciales en un SIG deben estar georreferenciados pues determina la localización de una capa en el espacio, definido por un sistema de coordenadas de referencia conocido, la georreferenciación es un tema de extrema importancia para los SIG.

Ahora la pregunta más coherente sería *¿Qué modelo o técnica es mejor y porque?* Bueno la respuesta es difícil y algo ambigua pues ambos sistemas presentan ventajas e inconvenientes como se muestra en los cuadros N° 1 y N° 2 respectivamente, la utilización de uno u otro no dependerá tanto del modelo en sí, si no del tipo de espacio que describan; y por otro lado involucra diversos criterios relativos a la fuente de información, los equipos disponibles o los fines del estudio.

² Contracción de la expresión inglesa **picture element**, es decir, elemento de dibujo

CUADRO Nº 1 VENTAJAS

VECTORIAL	RASTER
✓ Están orientados a la gestión de base de datos.	✓ Están orientados principalmente al análisis
✓ Eficientes en el almacenamiento de datos cartográficos.	✓ Organización de los datos, el espacio geográfico se define en un modo simple y predecible.
✓ Representación grafica directamente unida a la base de datos temática.	✓ Mayor facilidad para el estudio de datos de distribución espacial continúa.
✓ Facilidad para realizar consultas a los atributos temáticos.	✓ Semejanza a la arquitectura de los ordenadores digitales.
✓ Idóneos para el análisis de redes y operaciones fundamentales de los SIG.	✓ Son rápidos en la evaluación de problemas que requieren varias combinaciones matemáticas de los datos de múltiples capas.
	✓ Facilidad para incorporar datos de imágenes satelitales debido a ser el mismo formato

* Adaptado de IDRISI Spanish Supplement.

CUADRO Nº 2 DESVENTAJAS

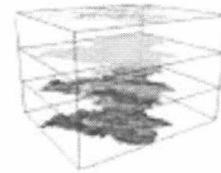
VECTORIAL	RASTER
✓ Baja capacidad de análisis de espacios continuos	✓ Requieren un gran volumen de almacenamiento

* Adaptado de IDRISI Spanish Supplement.

Se puede decir en forma muy general que los elementos naturales del paisaje, que no posee borde definidos sino zonas de transición se representa adecuadamente con el modelo *raster*. En cambio los elementos generados por el hombre suelen tener bordes definidos por lo que se representan mejor con el modelo *vectorial*.

FUNCIONALIDAD BASICOS DE LOS SIG: ANALISIS

Los SIG tienen usos diversos y por ello deben contar con una amplia gama de funciones, además de una organización adecuada de la base de datos que facilite el acceso rápido a los datos requeridos. Abarcaremos las funcionalidades de los SIG por su razón de ser, es decir, por ofrecer un medio de análisis espacial, desde esta perspectiva se puede considerar dos puntos de vista en cuanto a las características analíticas de los SIG, independientemente si utilizamos un sistema raster o vectorial:



Herramientas de Análisis:

- *Consulta a la Base de Datos*; Consultas sobre la información ya almacenada en la base de datos, sobre su localización o atributos temáticos.
- *Álgebra de Mapas*; Es la combinación matemática de las capas, lo cual ofrece tres tipos diferentes de operaciones que nos permite modificar aritméticamente (escalado aritmético), transformar los valores (funciones trigonométricas, transformaciones logarítmicas, etc.) y combinar matemáticamente (suma, resta, multiplicación, división).
- *Operadores de Distancia*, técnica de análisis donde la distancia juega el papel principal, ejemplo los buffer (corredores de proximidad).
- *Operadores de Contexto*, conocidos como operadores de vecindad para identificar patrones o modificar los valores originales de un punto en función de sus vecinos.

Operaciones Analíticas:

- *Consulta a la Base de Datos*; permite la selección de varias combinaciones de variables para su análisis, aunque parezca redundante, la diferencia entre esta operación y la herramienta mencionada líneas antes, radica en este tipo de análisis, pues posibilita la extracción de mas información de lo que se ha introducido en el sistema.
- *Cartografía derivada*; se combinan los componentes seleccionados de la base de datos para generar nuevas capas derivadas, retroalimentación.
- *Modelización de procesos*, o simulación incorpora algo nuevo a la base de datos, los procesos, es decir a la cadena causal que produce un suceso