



SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Introducción a los SIG

Esperanza Ayuga Téllez (2008)

S.I.G.

La cultura de la "información" hace que sea esencial el acceso rápido a ésta.

La información asociada al territorio es extensa y se almacena en mapas.

"Los mapas, como los rostros, son la
signatura de la historia" (*Will Durrant*).

La expansión de las imágenes terrestres

La representación cartográfica ha evolucionado junto con la mentalidad, la tecnología y los nuevos conocimientos.

Ya en la época mesopotámica se dejaron mapas de su tiempo.

En China y Babilonia se representaban éstas civilizaciones ocupando la mayor parte del espacio.

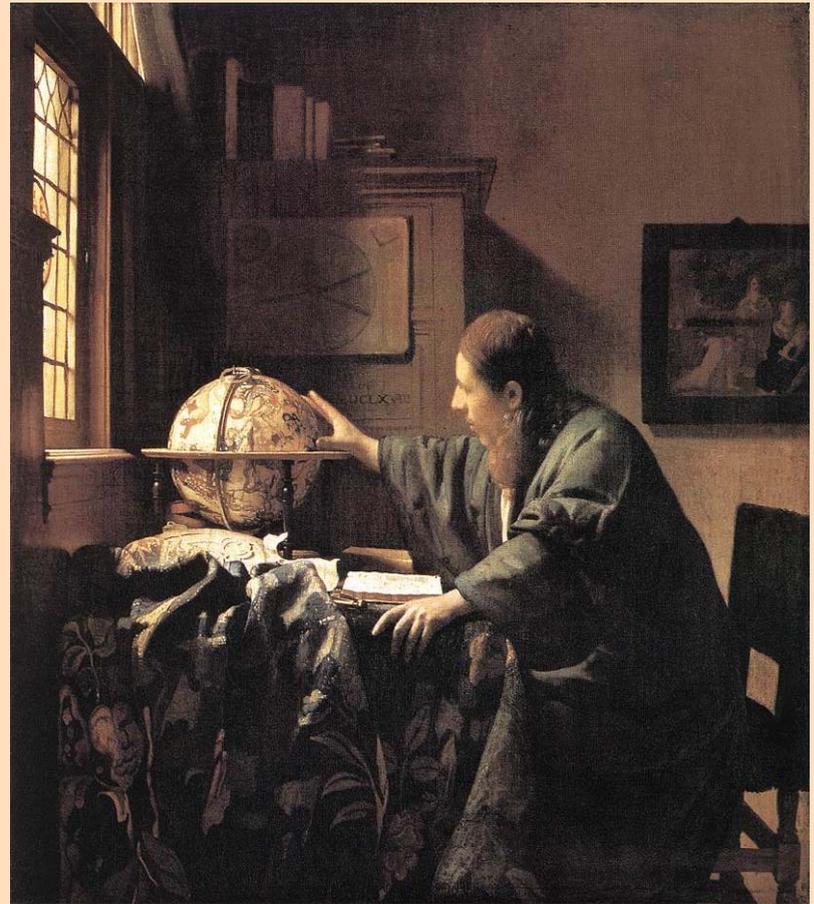
La expansión de las imágenes terrestres

En la Europa medieval, los mapamundis estaban orientados hacia el este (el Paraíso) y con centro en Jerusalén. En los límites desconocidos se representaban monstruos.

En el siglo II d. C., Tolomeo describió un sistema para reproducir el mundo con una cuadrícula de líneas curvadas (latitud y longitud).

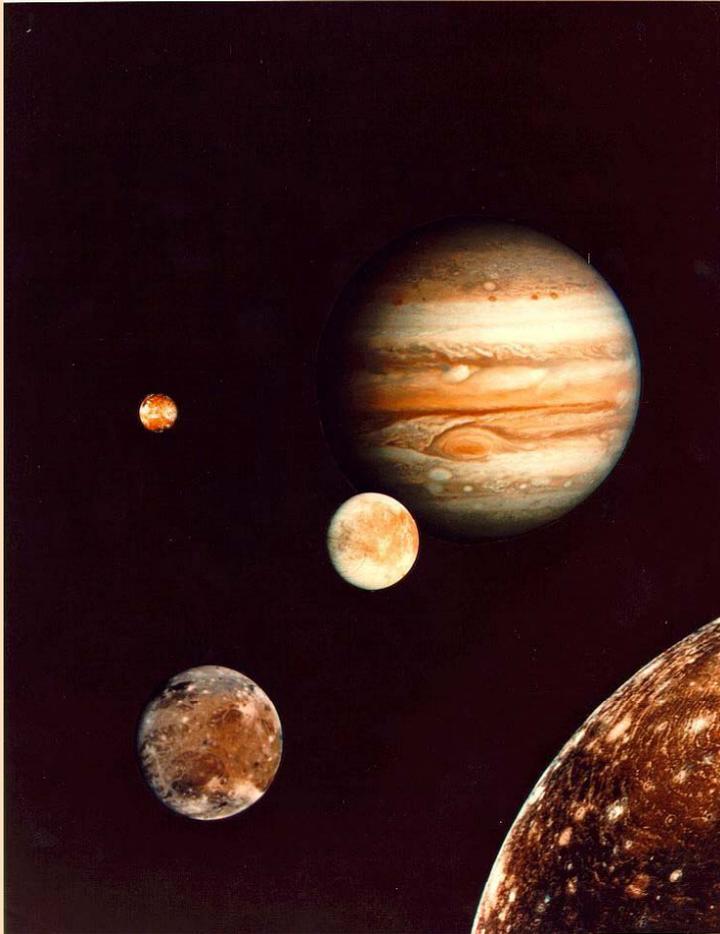
La expansión de las imágenes terrestres

A partir de este siglo, la ampliación de las fronteras Europeas modifica el trabajo de los topógrafos, que debieron representar nuevos continentes y costas



Vermeer, *El geógrafo*, 1668-1669, Steadelsches Kunstinstitut.

Visiones desde lo alto



Hace dos siglos, la familia Cassini utiliza un método para determinar la longitud, basado en el uso de las lunas de Júpiter. Esto se aplicó en la confección de un mapamundi y un mapa de Francia.

Visiones desde lo alto

Hace un siglo, se empleó el globo para captar imágenes fotográficas a vista de pájaro y dibujar lo observado.

Hace 40 años, con los avances de la aviación y la aeronáutica, se elevó más la visión humana al examinar la tierra desde cierta distancia.

Visiones desde lo alto

Esta información se conoce como *remote sensing* = teledetección.

Las imágenes digitales proporcionan una información instantánea que antaño era imposible reunir.

Los SIG informatizados permiten ver las relaciones ocultas entre los fenómenos geográficos y tomar decisiones o detectar problemas.

Ojos en el cielo

Los distantes satélites geoestacionarios giran a la par que la tierra para tenerla constantemente a la vista.

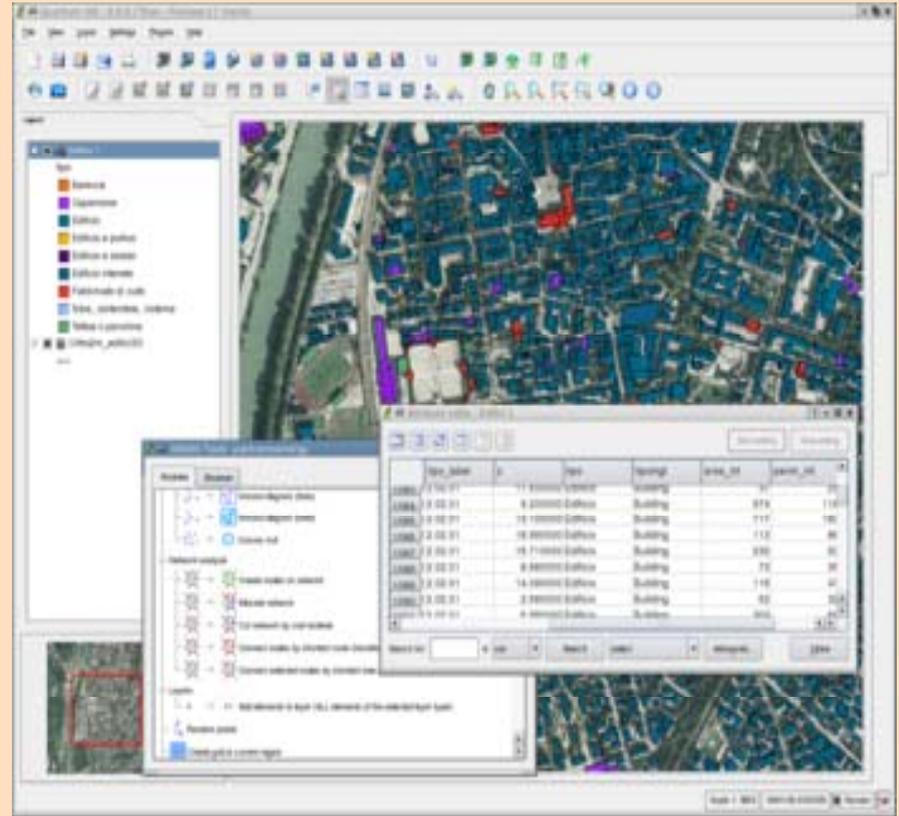
Los satélites de baja altitud sobrevuelan el ecuador y las regiones polares muchas veces al día.

Conforme aumenta la resolución espacial, los detalles afloran en estas imágenes informáticas extraídas del satélite o de una fotografía aérea.

Los datos topográficos se superponen con una imagen de color natural, con fronteras y rotulos políticos, y con imágenes térmicas.

Historia de los SIG

En la década de los años 50 apareció la geografía cuantitativa y que constituye la base sobre la que se desarrolló la tecnología SIG.



Historia de los SIG

La base **conceptual** del desarrollo de los SIG la constituyen:

1. El análisis espacial (**ESTADÍSTICA**)
2. El cartográfico (**GEOMETRÍA**)

La base **tecnológica** del desarrollo de los SIG se apoya en los avances de la **INFORMÁTICA**

DEFINICIONES DE S.I.G.

- Los sistemas de información geográfica (SIG) son una nueva tecnología muy relacionada con los sistemas de información más generales.
- "Un SIG es una base de datos computerizada que contiene información espacial". Cebrian, 1988.
- Los SIG son sofisticadas herramientas multipropósito.
- Permiten gestionar y analizar la información espacial por lo que constituyen la "alta tecnología" de los que trabajan sobre el territorio.

¿Qué es un S.I.G.?

El concepto de sistema de información geográfica (SIG) fue aplicado, en principio, para identificar cambios al analizar, en conjunto, mapas producidos en diferentes fechas sobre el mismo tema.

El concepto de SIG se usó después en mapas con diferentes tipos de información para una misma área (superpuestos para ubicar sus interrelaciones).

¿Qué es un S.I.G.?

Lo que progresa rápidamente, es la tecnología que permite el examen frecuente de grandes áreas, a bajo costo y con una creciente cantidad de datos.

La digitalización, manipulación de información, interpretación y reproducción de mapas, son pasos en la generación de un SIG que ahora se pueden dar rápidamente.

¿Qué es un S.I.G.?

Un S.I.G. es un sistema para la gestión, análisis y visualización de conocimiento geográfico, el cual se estructura en diferentes conjuntos de información:

Mapas interactivos: Los mapas proporcionan al usuario las herramientas necesarias para interactuar con la información geográfica.

Datos Geográficos: información procedente de estudios topográficos, topologías y atributos.

¿Qué es un S.I.G.?

Modelos de Geoprocesamiento : Son flujos de procesos que permiten automatizar tareas.

Modelos de datos: La información geográfica incorpora reglas de comportamiento e integridad de la información.

Metadatos: Son los datos que describen la información geográfica, facilitando información adicional. la información.

Aplicaciones

Soluciones de Administración local

Contar con un SIG en el ámbito de las administraciones locales permite a los técnicos y políticos contar con las herramientas más potentes de análisis, esto es debido a la componente geográfica de los mismos.

Mantienen la información local y ayudan a la toma de decisiones.

p.e. En Bulgaria se está desarrollado un SIG para optimizar la lucha contra el crimen usando datos sociodemográficos

Aplicaciones

SIG para Redes de Electricidad y Gas

Además de almacenar la información espacial, utilizando las capacidades de análisis de los SIG se puede localizar dónde está el problema y optimizar la planificación y coordinación de los trabajos a realizar.

También es posible localizar dónde hay mayores probabilidades de mal funcionamiento para su corrección.

Ayudan para calcular la previsión de demanda y planificar futuras ampliaciones.

Aplicaciones

Incrementan la productividad de las brigadas de trabajo

Mediante las herramientas SIG móviles y de expedición, se pueden calcular las rutas óptimas de forma dinámica y en función de la localización del cliente y del tipo de aviso.

Permite conocer la posición exacta y en todo momento de las brigadas, aprovechando al máximo el tiempo y los recursos de sus equipos.

Por último, es posible medir la productividad de sus efectivos, en tiempos y horas de trabajo efectivo.

Aplicaciones

SIG para Redes de Distribución y Saneamiento de Agua

Se debe controlar la localización y condiciones de las tuberías, válvulas, bocas de riego, instalaciones de almacenamiento, alcantarillado, etc.

Las organizaciones encargadas del suministro de agua, son además responsables de la construcción y supervisión del desarrollo de nuevas instalaciones, así como el reemplazo y modernización de las existentes.

Aplicaciones

Gestión y Construcción de Infraestructuras

El SIG es muy útil para el seguimiento de la información relativa a proyectos, gestión de permisos, gestión de órdenes de trabajo, inspecciones, etc.

Soporte Financiero y Administrativo

Las previsiones de presupuesto, análisis del inventario de infraestructuras, facturación a clientes y otras funciones administrativas clave pueden ser optimizadas mediante SIG

Aplicaciones

Educación

Las capacidades de consulta y análisis que ofrece dotan a los **laboratorios de investigación** de las herramientas necesarias para ser punteros en el mundo de la ciencia.

En los Centros, la tecnología de Internet permite implementar un servicio de información al estudiante (localización, documentación, etc.)

Aplicaciones

El SIG en la gestión y control de los recursos naturales

Por un lado existe una realidad geográfica que ha de ser representada y visualizada, y unos datos medidos en campo que han de ser asociados al lugar geográfico donde se recogieron.

Ayudan a la toma de decisiones en este campo de vital importancia.

p.e. De recursos hídricos, como gestión de cuencas, calidad de aguas, estaciones de control, etc.

Aplicaciones

El SIG para estudiar el comportamiento de los mercados, clientes y potenciales

Con la integración de los sistemas analíticos en entornos relacionales (DataWarehouse, CRM, Data Mining, etc.), y la incorporación de herramientas geográficas, se facilitan las comunicaciones y decisiones empresariales.

Se emplea también en la gestión de la flota de vehículos de la empresa. Ayuda a minimizar los plazos de entrega de las mercancías, garantizando un mejor servicio y estado de entrega de dichos productos.

S.I.G.

Las capacidades de los SIG son:

Capacidad de **almacenamiento y organización** de la información para la toma de decisiones.

Capacidad de **representación** de forma dinámica y flexible.

Visión **global** de la información.

Herramientas de **análisis**.

Beneficios de los SIG

- Captura de la información.
- Tratamiento de la información.
- Gestión y Mantenimiento de la información.
- Consulta y análisis de la información.
- Difusión de la información.

Captura de información

La información de origen es vital para poder realizar análisis y modelización.

Los SIG deben constituir una base de datos espacial con información procedente de numerosas fuentes distintas.

Generalmente es la fase más importante de un proyecto.

Captura de información

Información raster:

- Imágenes de satélite
- Fotografía aérea

Información vectorial:

- Digitalización y vectorización de planos
- Restitución a partir de pares estereoscópicos.
- Integración de medidas topográfica de campo derivadas de estaciones totales
- Información recogida en un dispositivo GPS

Tratamiento de la información

Hay que tratar la información capturada para construir el modelo de datos y relaciones, que hagan viable su inclusión en un SIG.

Fotogrametría: usa la información capturada de forma remota. Nos permite obtener productos planimétricamente correctos que son una buena base de los mapas.

Teledetección: realiza una extracción de datos derivada de la información espectral de imágenes de satélite.

Campo: con tecnología GPS, se introducen los datos directamente.

Consulta y análisis de información

La consulta y el análisis de los mapas generados a partir de los datos es la base para la toma de decisiones.

Se podrá consultar el mapa para seleccionar datos de interés (gráficos y alfanuméricos) y ver los resultados interactivamente.

Consulta y análisis de información

DA RESPUESTA A LAS PREGUNTAS

Localización: ¿Qué hay en...?

Condición: ¿Dónde se encuentra...?

Tendencia: ¿Qué ha cambiado desde...?

Distribución: ¿Qué patrones de distribución espacial existen?

Modelización: ¿Qué sucede si...?

RESULTADOS

Producción cartográfica: El análisis SIG suele tener como resultado un mapa, donde se representa toda la información. La **producción cartográfica** incorpora símbolos, etiquetas, y anotaciones para que el mapa sea informativo.

Difusión de la información: Los avances tecnológicos actuales posibilitan el desarrollo de herramientas para la distribución y la publicación de la información geográfica.

Internet posibilita servir información y funcionalidad SIG en la Red.

RESUMEN

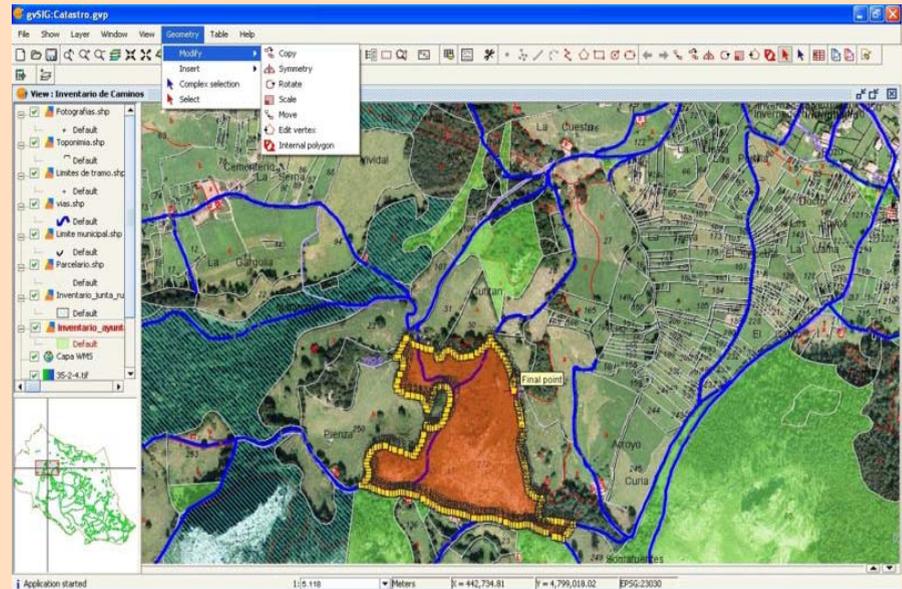
Los SIG son una herramienta capaz de **integrar información** geográfica, temporal y estadística, captarla de diferentes fuentes y presentarla de forma analítica y gráfica, obteniendo **mapas** que “hablan por sí solos”

Se aplican a la:

Gestión de **recursos naturales**.

Gestión **empresarial**.

Gestión de **servicios**:
transportes, tuberías, etc.



BIBLIOGRAFÍA

Colaboradores de Wikipedia, "Sistema de Información Geográfica," *Wikipedia, La enciclopedia libre*, <http://es.wikipedia.org/> (Visitado por última vez 1-5-2008).

ESRI España. Sobre SIG. <http://www.esri-es.com/>. Visitado por última vez el 30-4-2008.

Noble, J. (1998) Revoluciones en cartografía. National Geographics España. Vol. 2-2. pp 6-39.