

**Esc. Sec. N° 34 "Carlos Villamil"**

**GEOGRAFÍA – 5to. año "A"**

**Ciclo Lectivo 2020**

**Prof. Claudia Wendler**

**Actividad N° 1** –alternativa para quienes no pueden acceder a los links propuestos-

Enviar actividades resueltas (o consultas) al siguiente correo: [claudiacris383@gmail.com](mailto:claudiacris383@gmail.com)

### **LA GEOGRAFÍA COMO CIENCIA**

Lee el material adjunto:

Responde:

- 1) ¿Qué es la Geografía?
- 2) ¿Cuáles son sus ramas tradicionales o principales? ¿En qué se diferencian?
- 3) ¿Qué son los SIG? ¿Cuál es su vinculación con la Geografía? ¿Qué potencialidades tienen los SIG?
- 4) Explica la relevancia de la Geografía y sus alcances.

%%%%%%%%

### **¿QUÉ ES GEOGRAFÍA?**

Marie Jeanne Paoletti

(Paoletti 1993, en Rivero y Gutiérrez 1993 Introducción a las Ciencias Sociales pags 79-99. Reproducido, con permiso de la autora).

La Geografía es la ciencia que estudia la distribución espacial de todos los fenómenos naturales y humanos en la superficie terrestre. Analiza la interdependencia entre las áreas geográficas, los procesos naturales, las actividades sociales y culturales. Se interesa en las interacciones espaciales entre los grupos humanos y el ambiente que los rodea.

La palabra Geografía, o "descripción de la tierra" fue creada por el griego Eratóstenes en el tercer siglo antes de Cristo. Sin embargo, esta disciplina va más allá de la mera descripción de los fenómenos y de su distribución en la tierra; es una ciencia social que busca explicar el por qué de esta distribución. Además, dada la variedad de conceptos y métodos que utiliza, los cuales pertenecen tanto al campo de las ciencias naturales como al de las ciencias sociales y las humanidades, la Geografía constituye un conjunto integrado que tiende a reducir la distancia entre las ciencias sociales y las otras ramas del saber.

**CAMPOS Y SUBCAMPOS DE LA GEOGRAFÍA** Tradicionalmente, la geografía se divide en dos ramas fundamentales, la Geografía Física y la Geografía Humana.

La Geografía Física estudia los procesos naturales que causan la diversidad física de la tierra e incluye campos tan diferentes como la geomorfología, climatología o biogeografía.

Se centra en los factores naturales del espacio (suelos, clima, hidrografía, flora, fauna, etc.) en relación con la ocupación humana. Explica las formas de relieve, los tipos de clima y vegetación, el caudal de los ríos, la existencia de áreas sometidas a riesgos naturales, etcétera.

La Geografía Humana se considera la segunda gran división de la geografía y estudia las sociedades humanas desde una óptica espacial, es decir, estudia la población desde sus estructuras y actividades, cualquiera que éstas sean, sociales, económicas, políticas y culturales. Esto se extiende hasta el modo en que dicha población se relaciona con la naturaleza.

La Geografía Humana se interesa en todos los aspectos de las actividades humanas que están relacionados con el ambiente físico o que se pueden interpretar en términos espaciales. Este campo es muy amplio ya que prácticamente todos los aspectos de la vida social tienen una dimensión espacial. Por esta razón los subcampos de la Geografía Humana son múltiples y variados: entre éstos está la Geografía Económica, que trata, entre otros temas, del desarrollo agrícola, industrial o comercial, tomando en cuenta la ubicación de los recursos naturales o humanos, las facilidades de transportación, etc.; la Geografía Política, que estudia las actividades sociales que tienen relación con la ubicación y fronteras de naciones o grupos de naciones; la Geografía Urbana, que se interesa en las ciudades, su ubicación, sus funciones, patrones de desarrollo y cómo estas se integran en redes interurbanas.

Aparte de las dos ramas tradicionales precedentes, también se encuentra la Geografía Regional corresponde a una visión más integrada de la disciplina. Esta rama estudia similitudes y diferencias entre las distintas regiones del mundo; busca poner en evidencia los rasgos específicos que le dan a una región su identidad y la distinguen de otras regiones del mundo; esa identidad puede ser el resultado de un elemento físico que le da un aspecto distintivo a un paisaje, o puede provenir de algún tipo de relación que caracteriza a la sociedad que ocupa ese espacio, y cuyas prácticas culturales han marcado notablemente el aspecto de la región, como lo sería un tipo predominante de agricultura. A menudo, el carácter original de una región se debe a la combinación de factores físicos y culturales.

Hoy día, la Geografía tiende a superar las divisiones tradicionales para enfocar las interrelaciones entre el ser humano y el espacio geográfico que lo rodea por esto una de sus definiciones dice: "la Geografía puede ser formalmente definida como el estudio de las superficies de la tierra, considerada como el espacio en el que se desenvuelve la vida de la población humana".

**APLICACIONES DE LA GEOGRAFÍA** La necesidad de organización de las sociedades modernas, que se hacen cada día más complejas, requiere una mejor organización del espacio: los conceptos, métodos y enfoques de la Geografía se usan para tratar de encontrar soluciones a una gran variedad de problemas.

A nivel nacional, los geógrafos ofrecen sus servicios en los gobiernos ya sea nacionales, estatales, o municipales, especialmente cuando se trata de planificación y desarrollo económico, urbano, de vivienda, transporte, recreación, servicios médicos, facilidades para impedidos, etc. Su trabajo consiste generalmente en la preparación de informes y mapas, en el estudio de patrones de distribución físicos, sociales, económicos y su interpretación.

Los geógrafos trabajan en varias agencias federales, donde están a cargo de la interpretación y previsión de las principales tendencias demográficas en los respectivos países donde prestan servicios. Su preparación en la interpretación de datos generados por las imágenes de satélites hace que los geógrafos representen unos recursos valiosos para agencias tan diferentes como en el campo de la Meteorología, Climatología o el Departamento de Defensa.

A nivel internacional, las aplicaciones de la Geografía también son múltiples y variadas, así cuentan con el aporte de geógrafos problemáticas como conflictos bélicos o cuestiones de litigios limítrofes.

Las aplicaciones de la geografía son igualmente sensibles en el sector privado, esencialmente en el mundo de los negocios. Los geógrafos intervienen en diferentes procesos decisionales: ¿cuál es el mejor lugar para establecer un nuevo centro comercial?, ¿qué mercado potencial tiene un nuevo establecimiento de ventas?, ¿cómo optimizar un sistema de distribución aminorando los costos de transportación?, ¿qué proyecto amerita ser respaldado financieramente por un banco?, ¿cuál es la futura demanda en energía o servicios de ciertas regiones?, etc.; éstos son sólo algunos ejemplos de problemas que el geógrafo puede contribuir a resolver.

**IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LA GEOGRAFÍA.** La importancia de la geografía y su estudio tiene un gran **valor formativo**, ya que por medio de ella se forma conciencia sobre la realidad geográfica de la población. Las poblaciones con conciencia geográfica, tienen un conocimiento reflexivo de su país y utilizando su experiencia, se identifican y participan en la solución de sus propios problemas.

Todos los análisis o estudios que se realizan en cualquier país del mundo, sean económicos o políticos, requieren un previo conocimiento de la realidad nacional, ese conocimiento reflexivo y real lo da la Geografía como ciencia del espacio geográfico que se habita.

En la actualidad el planeta atraviesa por situaciones graves ocasionadas principalmente por los bajos índices de agua, la contaminación global, entre otros aspectos que afectan a las poblaciones mundiales, por esta razón los profesores de Geografía deben tomar acciones y enfocar sus clases a estos temas tan importantes y a la vez tan graves para todos los que habitamos el planeta.

**CONCLUSIÓN** La Geografía es una de las disciplinas más antiguas y a la vez una de las más contemporáneas. Su extraordinario desarrollo en la segunda mitad del siglo XX obedece a varias razones. La geografía moderna es el resultado de la revolución tecnológica asociada con la era de los satélites y las computadoras. Por sus características de ciencia aplicada, provee un instrumento para buscar soluciones a

muchos de los problemas que afectan las sociedades actuales, especialmente en los aspectos cruciales de organización, planificación y desarrollo.

En fin, quizás, su auge actual como disciplina que se enseña en las escuelas y las universidades responde a una toma de conciencia ante la deficiencia de la educación geográfica y la necesidad de que cada ser humano tenga un mejor entendimiento de las sociedades y culturas del mundo. En efecto, por los lazos que estrechan los medios de comunicación modernos, por la globalización de la economía que hace que nuestra vida cotidiana dependa de lo que ocurre en el Medio Oriente o en Japón, por la solidaridad necesaria frente a la contaminación ambiental, somos todos ciudadanos del planeta azul.

# Los sistemas de información geográfica (SIG) una herramienta poderosa para la toma de decisiones.

*Los sistemas de información tradicionales, orientados hacia el suministro de información útil para la toma de decisiones mediante la manipulación de una base de datos numérica, estaban impedidos para combinar simultáneamente los datos espaciales o gráficos con sus datos descriptivos asociados. Esta labor de análisis se convertía entonces, en un proceso bastante complejo donde los cálculos geográficos debían realizarse por separado para, posteriormente buscar la manera de que los usuarios finales pudieran visualizar gráficamente los resultados tabulados sobre esquemas y mapas, en forma manual, o con la ayuda de programas de dibujo como el AUTOCAD.*

*Esta tecnología, conocida con el nombre genérico de SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICO (SIG), se ha convertido en una poderosa herramienta al alcance de estudiantes y profesionales como ingenieros, geógrafos, médicos, historiadores y, en general, para todos los planificadores de aquellas disciplinas que necesitan información geográfica o georreferenciada, como ayuda para la solución de sus problemas.*

*El presente documento pretende dar algunos conceptos generales sobre los SIG, su definición, componentes, datos de entrada y algunos procedimientos de análisis que se ofrecen con los paquetes disponibles en el mercado.*

NESTOR SAENZ SAAVEDRA

Ingeniero en Transportes y Vías

M. Sc. Ingeniería de Sistemas

Especialista en Fotointerpretación para Ingeniería Civil

Profesor Asociado - Facultad de Ingeniería - U.N.

## INTRODUCCION

**D**esde hace relativamente pocos años, se encuentran en el mercado una serie de programas que permiten construir, manipular, y producir información espacial o geográfica en forma simultánea con los datos descriptivos asociados y complementariamente, suministran módulos analíticos que ofrecen la posibilidad de construir modelos que representan análogamente la realidad, de acuer-

do con los criterios de análisis que suministre el usuario. Estos modelos, simples o compuestos, caracterizados por su fuerte dependencia con las características geográficas o espaciales, pueden definirse de tal manera que el usuario estará en capacidad de interactuar dinámicamente, bien sea manipulando los datos numéricos que afectan los resultados gráficos, o cambiando las condiciones

gráficas y que el computador actualice simultáneamente las bases de datos descriptivas.

La mayoría de las actividades realizadas por el hombre tienen que ver con la localización espacial de sus elementos de análisis dentro de un contexto relativo, es decir referenciado. El ingeniero civil desea visualizar sus obras dentro del área geográfica donde se irán a construir, tratando de representar los principales factores favorables y adversos a cada emplazamiento, con el fin de estudiar la mayor cantidad de alternativas desde el punto de vista técnico, económico y financiero, que permita seleccionar la mejor de todas ellas, mediante un análisis espacial que correlacione todos estos criterios. El ingeniero electricista debe conocer las características del terreno donde deberá localizar una red eléctrica, y en lo posible, modelar el comportamiento del fluido eléctrico bajo diversas situaciones. Los diseños del ingeniero mecánico se representan en forma gráfica. Los médicos y planificadores en salud pública, representan geográficamente los mapas epidemiológicos con el fin de cuantificar las acciones de control médico que deberán ejecutar. Los ecólogos, los procesos de deterioro del medio ambiente. La localización de los centros de mercadeo óptimos en una ciudad, necesita tener en cuenta las características demográficas de la población de su zona de influencia, para estimar su potencial de ventas, etc. En conclusión, existe un rango muy amplio de disciplinas que deben realizar sus procesos de toma de decisiones y la solución a sus problemas mediante el análisis simultáneo de datos numéricos con la información espacial referenciada.

El proceso de planificación de una ciudad, por ejemplo, implica en primer lugar el manejo de grandes volúmenes de información gráfica y descriptiva, y en segundo lugar, la participación de profesionales de diversas disciplinas como economistas, abogados, planificadores, arquitectos, ingenieros, sociólogos, ecólogos, seguridad pública, etc., los cuales elaboran, analizan y desarrollan los proyectos de desarrollo para la ciudad en estudio. Este proceso

interdisciplinario de trabajo que se aplica sobre la información disponible, se conoce como "análisis multicriterio".

Para que los planificadores se aproximen a respuestas concretas hacia la solución de los problemas, se debe contar con un fuerte apoyo desde el punto de vista del manejo de la información. Existe siempre necesidad de estudios exhaustivos basados en información detallada. La información, entonces, requiere ser más que una simple colección de datos, para que permita su análisis en la forma que los especialistas lo requieran.

Los SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG), se han convertido en la nueva tecnología que permite no solo crear, organizar, y manipular en forma simultánea bases de datos gráficas y descriptivas, sino que presentan una serie de posibilidades orientadas hacia el análisis multicriterio de dicha información, con el fin de convertirla en elementos de juicio para ayudar a la toma de decisiones.

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional, se está desarrollando un plan para la obtención de equipos que soporten algunos de estos programas disponibles en el mercado, y se ha iniciado un programa de capacitación de profesores y estudiantes, a mediano y largo plazo, con el fin de aprovechar eficientemente estas herramientas con posibilidades de aplicación en todas las carreras existentes en la Facultad.

La Environmental Systems Research Institute, Inc. (ESRI), por intermedio de su representante comercial en Colombia, la firma Programación y Sistemas Ltda., suministró en comodato a la Facultad de Ingeniería tres llaves con sus respectivas licencias del más conocido Sistema de Información Geográfico, en su versión para microcomputador, denominado PC-ARC/INFO. Adicionalmente, se están realizando las gestiones pertinentes para adquirir otros programas que tienen precios subsidiados para las universidades, como el sistema SPANS, de la compañía canadiense TYDAC Corporation.

## DEFINICION DE UN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA

Un SIG se puede considerar como una forma particular de un sistema de información, que además de incluir dentro de sus componentes las bases de datos tradicionales (descriptivas), incluye el manejo simultáneo de bases de datos espaciales o gráficas. De acuerdo con este marco conceptual, se puede definir un Sistema de Información Geográfico (SIG), como “un conjunto interactivo de subsistemas orientados hacia la captura y organización de la información georreferenciada, con el fin de suministrar elementos de juicio para apoyar la toma de decisiones”. Para cumplir con estos objetivos, un SIG lleva implícito el uso del computador para la entrada, manipulación, análisis y despliegue de la información descriptiva y espacial.

Para cada una de las anteriores funciones, los diversos paquetes comerciales de Sistemas de Información Geográfico, presentan diferentes módulos integrados que facilitan tanto la entrada de datos en forma numérica y gráfica, proveniente de distintas fuentes y formatos, como la edición, actualización, análisis, recuperación, y salida de la información procesada. Pero, como en todo sistema de información, se debe realizar previamente un concienzudo estudio de conceptualización y diseño del sistema en particular, con el fin de utilizarlo eficientemente; de lo contrario, se pueden generar frustraciones o desperdiciar las potencialidades ofrecidas.

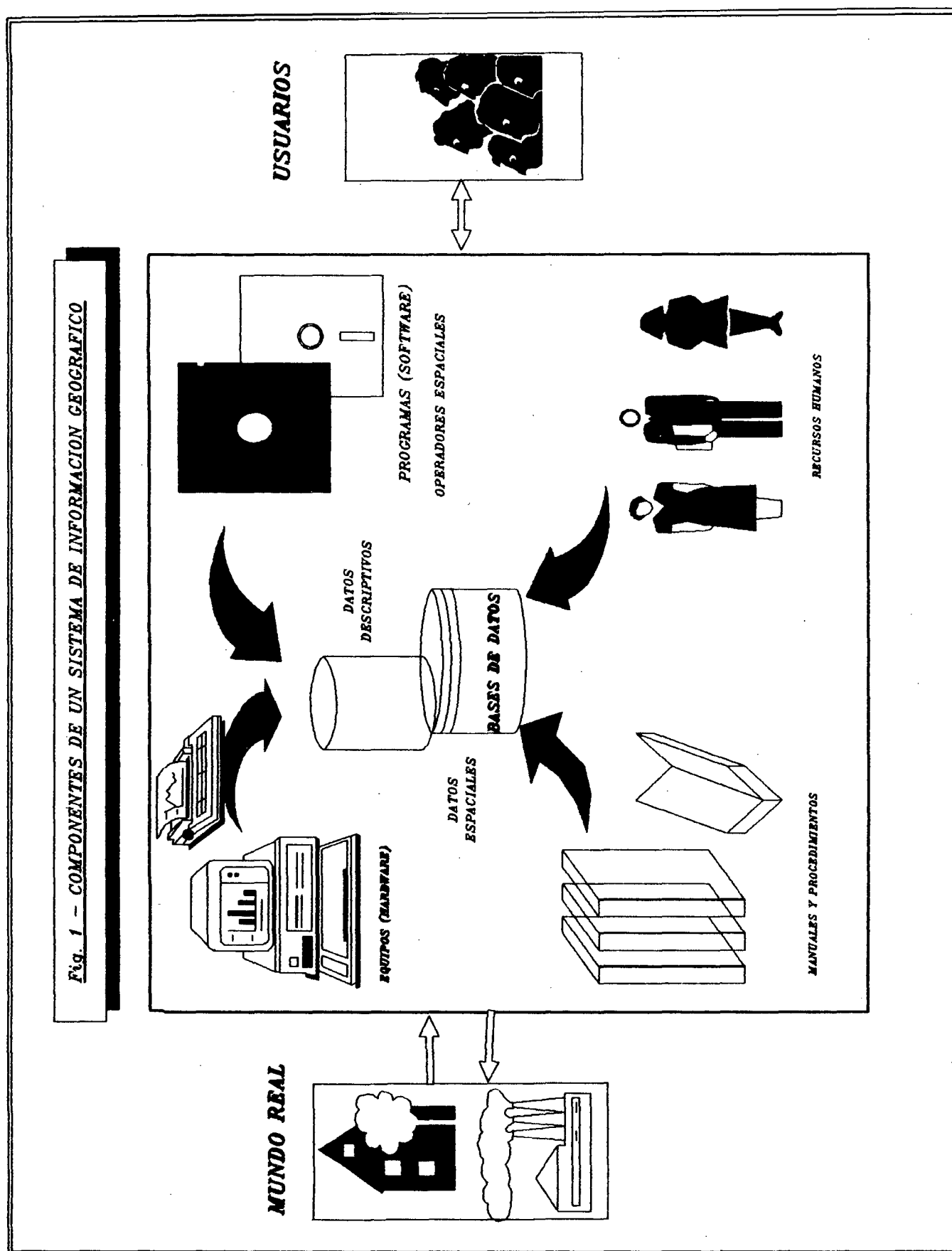
## COMPONENTES DE UN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA

Un Sistema de Información Geográfico, está compuesto por los mismos elementos de cualquier sistema de información, que esté orientado hacia la toma de decisiones, con la característica adicional de permitir el manejo de los datos espaciales, en forma integrada con los datos descriptivos. (Véase la Figura No. 1).

Estos elementos son:

- æ **Los equipos o “hardware”**, compuesto por el computador con sus respectivos dispositivos periféricos, incluyendo dentro de ellos los que permitan la entrada y salida de datos gráficos como mesa digitalizadora y graficadores de líneas.
- æ **El componente operativo o “software”**, compuesto por los comandos y programas especializados que actúan sobre la información contenida en la base de datos. Adicionalmente, incluye los programas de aplicación diseñados por el usuario.
- æ **Base de datos**, representada por las bases de datos espaciales y las bases de datos descriptivas. La gran diferencia del potencial de un SIG, está en las facilidades que presenta para manejar conjuntamente o en forma simultánea las bases de datos espaciales y sus atributos.
- æ **Los procedimientos**, se refieren a los manuales o instrucciones escritas que van dirigidas a los operadores o usuarios para el manejo eficiente y seguro de un SIG. Incluye los manuales técnicos y de los usuarios, de los paquetes y programas desarrollados por los usuarios.
- æ **Los recursos humanos**, debidamente capacitados y con la concepción del manejo de datos gráficos. Generalmente los analistas y diseñadores de sistemas, están compuestos por personal multidisciplinario, que no sólo resuelvan los problemas de entrada y manipulación de los datos, sino la conceptualización y análisis eficiente de las bases de datos integradas y las modelaciones desarrolladas con base en las tecnologías multicriterio.

Cuando en un sistema se cuenta con más recursos disponibles, dependiendo del tamaño, se necesita un soporte organizacional que los opere y administre. Los SIG se pueden describir como un conjunto de subsistemas interrelacionados, que se asimila con cada uno de los elementos componentes:





## CAMPOS DE APLICACION Y DISCIPLINAS INVOLUCRADAS

Los SIG se pueden considerar como una de esas tecnologías en donde el límite de aplicación depende de los equipos empleados, el recurso humano disponible, los propósitos que se persigan y su imaginación. Por lo anterior, se les conoce como la "tecnología del conocimiento", por el gran potencial que ofrece para la gran variedad de disciplinas relacionadas. Dentro de las aplicaciones más conocidas tienen que ver con la vigilancia y defensa estratégica de zonas costeras, exploraciones petrolíferas y mineras en general, planificación y diseño de obras civiles, gestión de redes de servicios públicos, producción de mapas de sensibilidad geotécnica, planes de protección ambiental, ordenamiento territorial, localización de zonas de riesgo, aguas subterráneas, cartografía automatizada, análisis de mercados, turismo, historia.

Dentro de las disciplinas involucradas se encuentran:

**Las matemáticas**, para el diseño teórico de los modelos y el análisis espacial.

**La informática**, para el diseño de las aplicaciones de los usuarios, el diseño de las bases de datos, los algoritmos de procedimientos, el cómputo gráfico, las redes de transmisión de datos, etc.

**La estadística**, en los modelos de simulación o predicción, en el análisis de los datos, presentación de resultados.

**La investigación operacional**, en los procesos de optimización, en la toma de decisiones, análisis de probabilidades.

**Todas las ramas de la ingeniería:** forestal, agrícola, civil, sistemas, etc., que planifiquen y tomen decisiones con base en análisis espaciales.

**Los sensores remotos**, que proporcionan una gran

cantidad de fuentes de información, desde fotografías aéreas, imágenes de satélite, imágenes de radar.

Las imágenes de satélite y de radar, se han convertido en la mayor fuente de datos para los SIG, por cuanto su desarrollo durante los últimos años ha sido bastante importante, tanto en resolución (hasta 10 metros), como en variedad de bandas del espectro electromagnético (imágenes en las bandas del infrarrojo, térmicas, bandas visibles), pero adicionalmente, dado su carácter de imágenes digitales, permiten su interpretación automatizada y la conformación de modelos digitales del terreno, como en el caso que se muestra en la Figura No. 4, donde a partir de un par estereoscópico de imágenes de satélite, provenientes del satélite europeo (SPOT) (Satélite para la Observación de la Tierra), en modo multiespectral o pancromático, se produjo un Modelo Numérico del Terreno, con una resolución planimétrica de 10 Mts.

Las aplicaciones de un Modelo Numérico del Terreno, se relacionan con numerosos campos:

- \* Generación de curvas de nivel, y confección de mapas topográficos.
- \* Confección de "imagemapas" rectificados (un mapa topográfico georreferenciado superpuesto con una imagen de satélite), como se observa en la Figura No. 5, tomada de catálogos de SPOT IMAGE, la firma que distribuye este producto.
- \* Determinación de las redes hidrográficas y de las cuencas de alimentación, mapas de vertientes, mapas de insolación.
- \* Selección de sitios para emplazamiento de obras civiles.
- \* Simulación de impactos ambientales.
- \* Geología, geomorfología.
- \* Estudios geotécnicos.
- \* Instalación de emisoras de radiodifusión.
- \* Preparación de misiones de vuelos fotográficos.
- \* Simulación de vuelos.

- \* Vigilancia de lugares sensibles.
- \* Todas las aplicaciones que pueden desarrollarse utilizando SIG.

## CONCLUSIONES

Un Sistema de Información Geográfica es una tecnología que se caracteriza por integrar información espacial y otras clases de información en un solo sistema, el resultado es una herramienta consistente que permite toda clase de análisis geográficos o georreferenciados.

Cuando se dispone de mapas, imágenes de satélite, fotografías aéreas y otras clases de información espacial en forma digital, el SIG permite manipular, desplegar y analizar el conocimiento geográfico de una manera nueva y excitante.

En síntesis los SIG realizan las siguientes funciones principales:

- Construcción e integración de bases de datos espaciales.
- Exploración de las relaciones entre los conjuntos de datos espaciales.
- Búsqueda e identificación de sitios apropiados para desarrollo de proyectos.
- Evaluación de impactos a través de modelos.
- Desarrollo de aplicaciones por el usuario, de acuerdo con sus necesidades.
- Consultar los registros administrativos, tales como archivos de propietarios de bienes raíces, archivos de impuestos, de servicios públicos, etc., a través

de su posición geográfica (espacial).

Como toda herramienta nueva que sale al mercado se necesita conocerla apropiadamente, para que los analistas puedan aprovecharla en todas sus capacidades. La Universidad Nacional, está llamada a convertirse en un centro multiplicador de los conocimientos y experiencias adquiridas sobre esta tecnología, a través de cursos, talleres, seminarios y especialmente mediante la conformación de grupos de trabajo académico con la participación de estudiantes y profesores, que puedan a su vez desarrollar proyectos aplicados, con el estudio de las metodologías que apliquen esta técnica en forma eficiente y responsable.

## BIBLIOGRAFIA

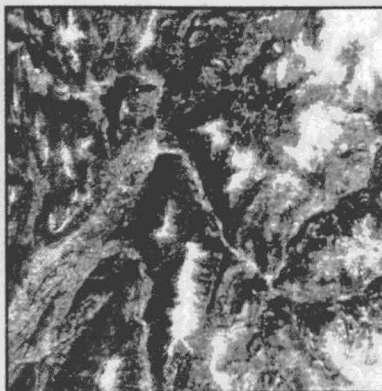
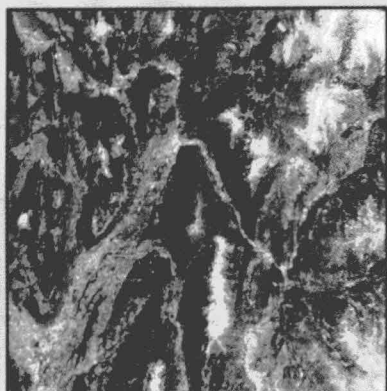
- ARONOFF, S. 1989. Geographic Information Systems. A Management perspective. WDL publications, Ottawa, Canadá.
- MAFFINI, Giulio: "Spatial Analysis". IBM Personal Systems Developer. Fall 1990.
- CHAMBERS, Don: "Overview of GIS Database Design". ARC News, Environmental Systems Research Institute. Inc. Spring 1989, Issue. Vol 11, No. 2.
- Intera Tydac Technologies Inc. SPANS Product Overview and Module Descriptions. Sep. 1991.
- SPOT IMAGE. Catálogos de aplicaciones de las imágenes de satélite obtenidas por el satélite SPOT.
- DAVIS, Gordon B. y Olson, Margrethe H., Sistemas de Información Gerencial. Ed. McGraw-Hill, 1987.
- VARGAS, Eduardo: Curso de Sistemas de Información Georreferenciada. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia, 1991.

# MODELO NUMERICO DE TERRENO SPOT

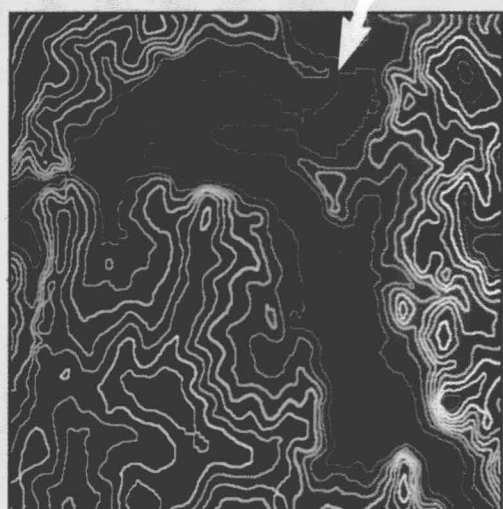
SPOT y la  
Cartografía

Cartografía

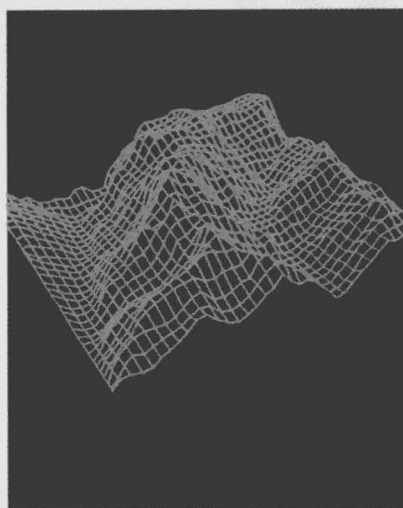
© CNES 1988



© CNES 1988



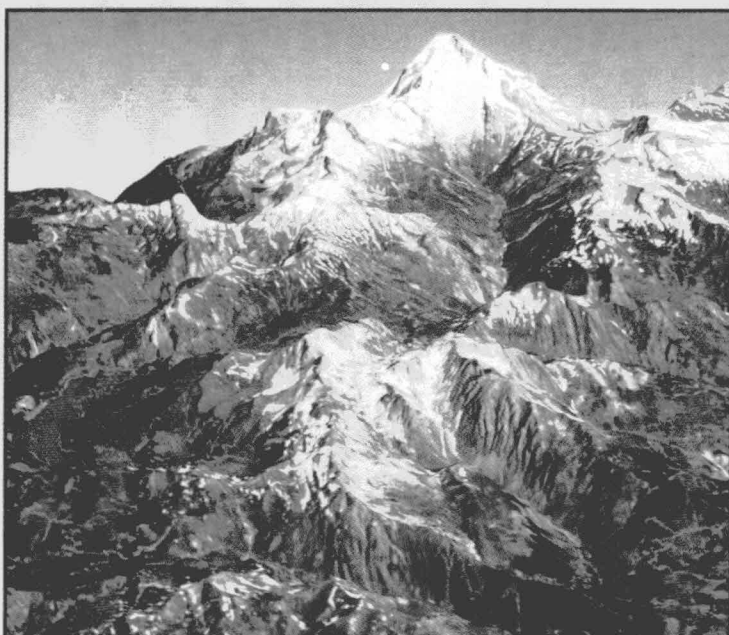
© MS2-MICROPERICOLOR



© GEOSPACE 1988

Visualización 3 Dimensiones  
Simulaciones

Selección de los  
emplazamientos



© ISTAR 1989

Visualización en perspectiva y pseudo verdadero color de la región de Albertville, Saboya, Francia. SPOT imágenes: 51-258 25 y 26 julio 1988. Realización: ISTAR.



SPOT IMAGE

Figura 4

