

El Sistema de Información Geográfica: una aplicación

Fermín Leonel Reyes*

Introducción

El comportamiento de fenómenos en las diferentes áreas del conocimiento se explica mediante el desarrollo de sistemas, de ahí la creación de una teoría que lleva ese nombre. Las Tecnologías de Información y Comunicación TIC's, en la economía del conocimiento han tenido auge gracias al uso y aplicación de la teoría de sistemas, donde la dinámica de procesos y mecanismos requieren de conceptos de las diferentes disciplinas para poder explicar situaciones más complejas y evidentes.

Bajo ese esquema se pretende definir que son los Sistemas de Información Geográfica SIG, utilidad, sus aplicaciones y un sistema de consulta aplicado al Centro Universitario UAEM Zumpango.

Definición del SIG

Los sistemas de información geográfica es un sistema complejo de partes interconectadas. Por lo tanto, debe tener en cuenta seis diferentes componentes principales: los productos informativos, los datos, el software, el hardware, los procedimientos y el recurso humano.¹

Los productos informativos pueden ser carta topográfica, croquis municipal, mapas, planos de línea, informes, gráficos e incluso puede ser una imagen *google earth*.

Las bases de datos constituyen, por una parte, la información descriptiva de variables específicas de un determinado fenómeno (población analfabeta). Otra base es la cartográfica que está integrada por líneas (una calle), polígonos (los límites políticos –

administrativos de un municipio), puntos (ubicación de una localidad), todo ello denominado formato vector. Otra base de datos cartográfica lo constituyen pixeles (unidad mínima de una imagen), resolución espacial (la cobertura de una imagen satélite), resolución espectral (numero de bandas que el satélite capta la imagen), llamado formato raster. La conjugación de la base de datos descriptiva y la cartográfica (vector o raster) se define como la base de datos geográfica.

El *software* son los programas específicos que permiten analizar e interpretar imágenes (ER mapper, Idrisi Andes, etc.) así como el tratamiento y manipulación de las diversas bases de datos geográfica (Arc View, Arc Map, ambos de la familia de Arc Gis y Autodesk Map). También se requiere de software que permita manejar grandes bases de datos como Oracle, Access, por mencionar algunos. Una parte muy importante son los lenguajes de programación que permite generar sistemas de consulta más complejos como Microsoft SQL, Delphi, JAVA, etc.

El *hardware* se refiere a los equipos de computo que incluye procesadores de gran capacidad en memoria temporal y de almacenamiento, esto para que puedan desarrollarse los programas requeridos en la creación de los Sistemas de Información Geográfica. Es importante mencionar que para este tipos de sistemas es necesario recurrir en todo momento al acceso a las páginas web mediante la conexión a Internet.

Los procedimientos, también llamada la metodología del SIG consiste en un primer momento de generar la base de datos cartográfica cuyos insumos son cartas topográficas y temáticas, imágenes satélite, levantamientos topográficos utilizando los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS *Global Positioning System*), fotos aéreas, u otros métodos en diferentes formatos y soportes. Como una segunda parte es la creación, manejo y edición de bases de datos descriptivos donde los

* Profesor de Economía en la Universidad Autónoma del Estado de México, en el Centro Universitario Zumpango.

¹ Tomlinson, Roger. *Pensando en el SIG. Planificación del sistema de información geográfica dirigida a gerentes*, USA, Esri Press, 2007.

insumos son censo, encuestas, registros administrativos (estadísticas oficiales) de diferentes formatos y plataformas utilizando los programas antes mencionados. Como tercera parte es la creación de la base de datos geográfica mediante la conjugación de las bases anteriores para lo cual requiere de procesos específicos como son digitalización, importación y exportación de bases de datos y archivos, lectura de instrumentos móviles, geolocalización y georeferenciación según los parámetros de proyección, limpieza de errores de digitalización, integración de tablas y sus ligas con otras más, topologías o atributos de la información. Un cuarto paso son los productos de salida (mapas, imágenes, etc.) que permita la consulta, el análisis, modelación, representación cartográfica y publicación de reportes (listas, tablas), mapas base, mapas temáticos, mapas interactivos, gráficos, etc. Finalmente es la publicación del SIG, no de manera impresa, sino que su difusión sea en una página web y sea visualizado y de fácil acceso por los diferentes usuarios sin la necesidad de un software especializado.

Todos SIG requiere de recursos humanos especializados no sólo para su desarrollo e implementación, sino para cada uno de los componentes mencionados anteriormente, siendo el elemento más importante de estos sistemas.

Cabe mencionar que todos los sistemas y en los SIG no es la excepción, que cada uno de los componentes están perfectamente interrelacionados para un buen funcionamiento y que no debe faltar ningún elemento para su desarrollo. Además de esto, la creación de los SIG's requiere de una planificación en atención a la solución de problemas específicos que requieran el análisis espacial.

Utilidad y aplicación de los SIG's

La necesidad de contar con información descriptiva sobre un territorio o espacio geográfico adoptando la Tecnología de Información y Comunicación TIC, implica que la actividad humana no puede prescindir de la dimensión espacial de

índole económico, político, social, hidrológico, ambiental, agrícola, mercadeo, turístico, educativo, hasta de un despliegue militar.² Dichos sistemas permiten la toma de decisiones en la solución de problemas, anteponiendo labores de planificación atendiendo intereses y necesidades humanas.

Los SIG's crea modelos como una representación de la realidad que permite la simulación y es un medio eficiente y preciso para manipular y analizar grandes volúmenes de información³ (Fallas,1995), cuya aplicaciones son diversas, por mencionar algunas: gestión y monitoreo ambiental, descripción y evaluación de hábitat, estudios de impacto ambiental, mapeo de uso y ocupación del suelo, catastro y tenencia de la tierra, distribución de especies (flora y fauna), modelado de procesos erosivos, manejo de áreas protegidas, manejo de cuencas hidrográficas, planificación urbano/regional, seguridad nacional, desastres naturales, servicios médicos, telefonía, agua potable y aguas negras, mercadeo y publicidad. Esto permite generar sistemas de consulta en diferentes disciplinas y que promete bastantes aplicaciones en las ciencias sociales, principalmente en ámbito educativo y áreas relacionadas.

Aplicación en el CU UAEM Zumpango

La aplicación del SIG fue para determinar la influencia del CU UAEM Zumpango, mediante los resultados del proceso de admisión al nivel superior que realiza El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior A.C. CENEVAL.

Siguiendo la metodología, se construyó la base de datos descriptiva consultando la información del lugar de residencia por municipio y cotejando con en el código postal de los alumnos aceptados del Centro Universitario. También se consulto los resultados de CENEVAL con datos de los aspirantes

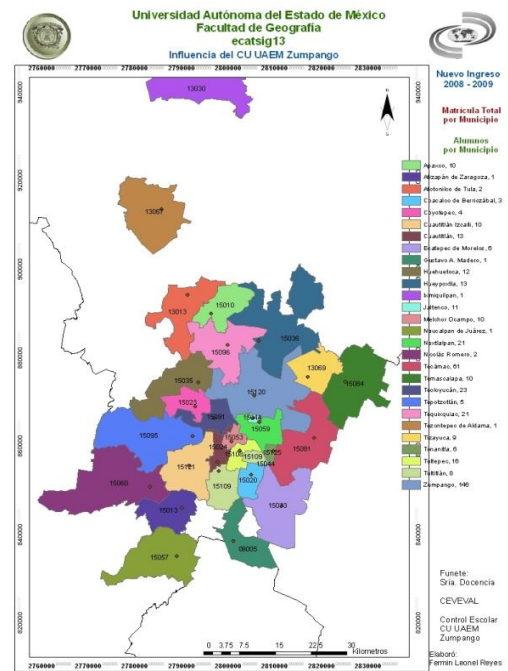
² Moreno Jiménez, Antonio. *Sistemas y análisis de la información geográfica. Manual de autoaprendizaje con ArcGis*, México, Alfa Omega, 2008.

³ Fallas, Jorge (Ed.). 1995. *Sistemas de Información Geográfica, Teledetección y Sistemas de Posicionamiento Global en Costa Rica*, Costa Rica, Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica., 1995.

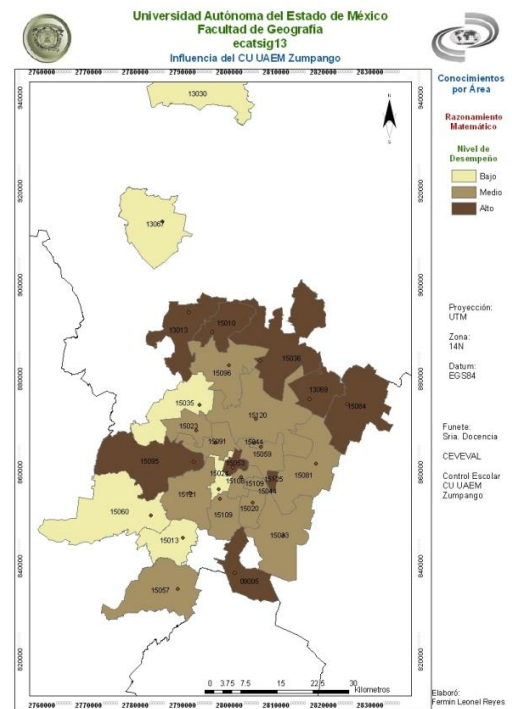
en conocimientos generales, conocimientos específicos, un modulo de inglés, promedio del bachillerato e índice de aceptación UAEM.

Por otra parte se construyo la base de datos cartográfica que corresponde a polígonos de limites políticos – administrativos de los municipio, puntos que es la ubicación de las cabeceras municipales y sus respectivos nombres.

Se dio a la tarea de dar la referencia espacial bajo los siguientes especificaciones, proyección UTM; Esferoide, GCS_WGS84; Datum, WGS84 para constituir la base de datos geográfica. A manera de definición UTM (Universal Transversa de Mercator) es una proyección cartográfica (pasar de un modelo esférico a un plano) que marca las coordenadas de superficie terrestre y es la más utilizada en México. La palabra DATUM significa “dato”, es un modelo matemático mejor conocido como punto de partida donde relaciona un punto de la superficie topográfica (superficie verdadera de la tierra) con un elipsoide (superficie matemática que se genera por una elipse) y un geode (superficie equipotencial que mejor coincide con el nivel medio del mar). El esferoide *World Geodetic System*, es el sistema geodésico mundial de 1984 que representa la Latitud, Longitud y Altura Elipsoidal, coordenadas geocéntricas. De esta manera nuestra área de influencia está integrada por 23 municipios de la parte norte del Estado de México, 4 demarcaciones del estado de Hidalgo y una Delegación en el Distrito Federal.



Un modelo representativo de los resultados emitidos por CENEVAL, es en el área de razonamiento matemático. Representa, los puntajes bajos, medios y altos por municipio en este modulo.

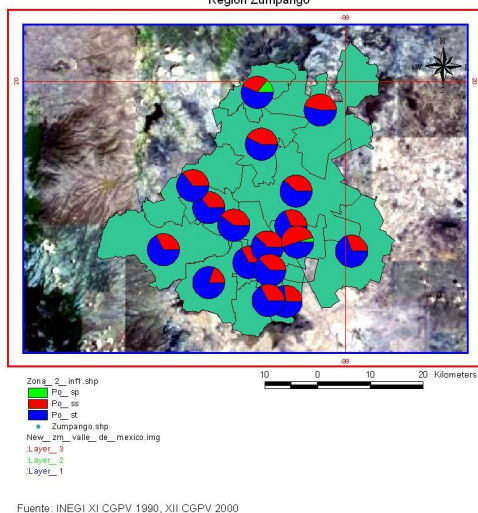


Las características generales de los mapas es

que tienen coordenadas geográficas y ubicación al norte; los polígonos que son las demarcaciones político – administrativas de los municipios y los puntos donde se encuentran las cabeceras municipales; la escala del mapa expresada en kilómetros. La construcción de los mapas es con base a bases de datos cartográfica y descriptiva constituyendo ambas la base de datos geográfica. La parte informativa del mapa son los encabezados, la temática atendida, la información y su representación, fuente de los datos y quien elaboro. Es necesario mencionar que los mapas creados es mediante el formato vector, es decir utilizando solo líneas, polígonos y puntos.

Toda información descriptiva se puede referenciar espacialmente, es decir, no solo se trata de generar tabulados, sino que se pueden crear mapas con datos de fenómenos sociales. A manera de ejemplo tenemos la dinámica económica de la región Zumpango en los tres sectores de actividad, cuya elaboración es utilizando la metodología del SIG planteada anteriormente, con la diferencia de utilizar una imagen *google* al fondo (formato raster) y superpuesta polígonos de los municipios de la región

Universidad Autónoma del Estado de México
Dinámica Económica por Sector de Actividad
Región Zumpango



Elaboro: Fermin Leonel Reyes

(formato vector).

Comentario

Ante una sociedad del conocimiento, ahora la economía del conocimiento, surge la necesidad de manejar grandes volúmenes de datos para convertirlos en información y que permita atender problemas diversos, dando soluciones oportunas. Sin embargo, los datos requieren de un tratamiento y más aun referenciarlo en espacio y tiempo.

Con todo esto, es necesario conocer, utilizar y desarrollar Sistemas de Información Geográfica que coadyuve al desarrollo de otras áreas del conocimiento, principalmente en las ciencias sociales, donde los SIG´s tienen una área de oportunidad importante y que en el futuro será el conocimiento necesario para entender de manera conjunta la problemática social.

Bibliografía

Fallas, Jorge (Ed.). *Sistemas de Información Geográfica, Teledetección y Sistemas de Posicionamiento Global en Costa*, Costa Rica, Universidad Nacional, 1995.

Moreno Jiménez, Antonio. 2008. *Sistemas y análisis de la información geográfica. Manual de autoaprendizaje con ArcGis*, México, ALFAOMEGA, 2008.

Tomlinson, Roger. *Pensando en el SIG. Planificación del Sistema de Información Geográfica dirigida a gerentes*, México, ESRI PRESS, 2007. .

Fuentes oficiales

Resultados de ingreso 2008 – 2009 del CENEVAL.

Alumnos inscritos del Departamento de Control Escolar del CU Zumpango.

Censo General de Población y Vivienda, México, INEGI, 2000.