
Sistemas de información geográfica aplicados a la topografía

Geographic information systems applicable to the survey

David Mayorga Arias¹ (dmayorga@utb.edu.ec) <http://orcid.org/0000-0002-4240-4260>

Marlon Victor Hugo Pazos Roldan² (mpazos@utb.edu.ec) <http://orcid.org/0000-0001-6798-8736>

Martha Viviana Uvidia Vélez³ (muvidia@utb.edu.ec) <https://orcid.org/0000-0001-5551-500X>

Resumen

El sistema de información geográfica se trata del conjunto de herramientas que integran y relacionan diferentes componentes, entre los que encontramos software, hardware, procesos y usuarios. Estos componentes el sistema SIG permite realizar una gran cantidad de tareas, es decir, la organización, el almacenamiento, la manipulación, analizar o incluso modelar una gran cantidad de datos que transforma en información de utilidad sobre el mundo real. Los Sistemas de Información Geográfica constituyen uno de los campos más dinámicos y novedosos de aplicación de la Informática, con un indudable efecto en la sociedad. En el presente artículo se examinan sus orígenes y estado actual, haciéndose especial énfasis en la situación española. El desarrollo de la investigación demandó la utilización de diferentes métodos y técnicas de investigación: teóricos: histórico-lógico, el análisis y síntesis, inducción-deducción y la modelación; así como empíricos, con el auxilio de técnicas como la observación y el análisis.

Palabras clave: Sistemas de Información Geográfica, Análisis espacial, Información espacial.

Abstract

The geographic information system is the set of tools that integrate and relate different components, among which we find software, hardware, processes and users. These components of the GIS system allows you to perform a large number of tasks, i.e. organizing, storing, manipulating, analyzing or even modeling a large amount of data that transforms into useful information about the real world. Geographic Information Systems are one of the most dynamic and novel fields of application of Computer Science, with an undoubted effect on society. This article examines its origins and current state, with special emphasis on the Spanish situation. The development of the

¹ Docente de la Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador.

² Docente de la Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador.

³ Docente de la Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador.

research required the use of different methods and techniques of research: theoretical: logical, analysis and synthesis, induction–deduction and modeling; as well as empirical, with the help of techniques such as observation and analysis

Key words: Geographic Information Systems, Spatial Analysis, Spatial Information.

El Sistemas de información es de gran utilidad en un gran número de ámbitos: Arqueología, Cartografía, Geografía histórica, Gestión de activos, Impacto medioambiental, Investigación científica, Logística, Marketing, Planificación urbana, Sociología. De ahí, que su aplicación, en estos y otros ámbitos, podría utilizarse para reducir tiempos de actuación en emergencias causadas por desastres naturales. El mismo, es de gran importancia y aporta una infinidad de soluciones en diferentes ámbitos de actuación.

En este sentido, el estudio realizado sobre la temática permite determinar que su origen está en la cartografía tradicional. Sobre esta base, ambos presentan una importante similitud y diferencias sustanciales. Por tanto, es recomendable utilizar este sistema como una base de datos para el mejor funcionamiento en diferentes usos y fundamentalmente para la gestión sobre la información espacial. El mismo, propicia accesibilidad a la resolución de diferentes factores entre el que se resalta la información geográfica como:

- Localización: Características de un lugar concreto.
- Condición: Cumplimiento de condiciones impuestas al sistema.
- Tendencia: Comparación entre situaciones temporales o espaciales sobre características.
- Rutas: Cálculo de rutas óptimas entre varios puntos.
- Pautas: Detección de pautas espaciales.
- Modelos: Generar modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.

En consonancia con lo anterior, los datos de un sistema de información geográfica representan los objetos del mundo real que se deseen estudiar como las carreteras, el uso del suelo, altitudes, entre otros. De manera que, los objetos del mundo real se pueden dividir en dos abstracciones: objetos discretos y continuos. Por tanto, existen dos formas de almacenar los datos en un sistema de información geográfica: raster y vectorial, según Pauta y otros (2019)

Consecuentemente, se asevera que se aplica el sistema de información geográfica con mayor sistematicidad en la topografía. En este sentido, el sistema de información geográfica en topografía funciona como una base de datos que contiene información geográfica a través de datos alfanuméricos. Al respecto, esos datos se asocian a través de identificadores comunes en objetos gráficos de los mapas digitales. Esto, permite la obtención de un mapa para poder visualizar todos los datos obtenidos y relacionar

fenómenos geográficos de cualquier tipo, desde mapa de carreteras hasta identificación de parcelas agrícolas o para el catastro.

Sobre esta base, es gracias a la posibilidad de obtener información geográficamente referenciada que se puede analizar, editar, diseñar mapas y realizar consultas interactivas. De ahí, que el sistema permite separar la información en diferentes capas y las almacena de forma independiente. Lo anterior, ayuda a trabajar con ellas de manera rápida y sencilla. Por tanto, es un sistema muy intuitivo y ágil. Además, el topógrafo consigue una gran cantidad de información geográfica que le permite la resolución de problemas complejos de planificación y gestión como un valioso apoyo en diferentes aspectos.

Asimismo, permite generar modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas. De manera que, su versatilidad y su capacidad para aportar infinidad de soluciones han convertido al sistema de información geográfica en una solución fundamental e imprescindible para la topografía. Lo anterior, responde a su capacidad de construir modelos o representaciones del mundo real a partir de las bases de datos digitales, de acuerdo a Pauta y otros (2019).

En este sentido, la rapidez y eficacia en la toma de decisiones es una de las prioridades más importantes. Por ello, es necesario apoyarse en todas las herramientas tecnológicas existentes que nos faciliten analizar de manera ágil toda la información disponible. Al respecto, la experiencia laboral y los conocimientos del sistema de información geográfica facilitan un servicio mucho más completo. Sobre esta base, se logra el análisis de datos y la toma de decisiones y que permite abordar cualquier trabajo de topografía con garantías.

Las ideas anteriores, permiten advertir que constituye una necesidad conocer los principales componentes que operan en un sistema. Sobre esta base, los principales componentes de los Sistemas de Información Geográficos son:

- Un modelo de datos en el que se almacenan las características de los objetos geográficos de forma similar a como se almacenan en una base de datos convencional, muchos sistemas emplean sistemas de gestión de base de datos convencionales, junto con información posicional o coordenadas y las relaciones entre los distintos objetos.
- Una colección de funciones que nos permiten interrogar a la base de datos y obtener respuestas, bien en base a listados o a imágenes: mapas.

En consonancia con lo anterior, la ciencia cartográfica no ha sido ajena al desarrollo de la revolución tecnológica. De ahí, que su evolución se ha visto fuertemente impulsada por la implementación de métodos numéricos y procesos computarizados, que han masificado el proceso de producción cartográfica y multiplicada exponencialmente la creación y generación de datos geográficos. Lo anterior, ha sido tan relevante en la

evolución de la ciencia cartográfica, que señala uno de los hitos que marcan los períodos en que se puede dividir su historia.

Consecuentemente, (Siabato,. 2018) refiere que han pasado cinco décadas de unión con geógrafos (y otras profesiones) en un matrimonio sin duda prolífico que ha dejado toda una gama de nuevos conceptos que han revolucionado la importancia de la información geográfica. Por tanto, estos elementos se han puesto en el centro de muchos escenarios como base de análisis para la toma de decisiones.

Asimismo, se han desarrollado métodos de almacenamiento avanzados, como las bases de datos espaciales (Günther y Buchmann). Los mismos, son utilizados para el análisis espacial y espacio-temporal. Además, para la producción cartográfica masiva; herramientas avanzadas para la gestión, consulta, análisis y visualización de datos geográficos, como los sig y los métodos de análisis visual y semántico. Sobre esta base, se aplican técnicas avanzadas para el análisis de grandes volúmenes de datos, como el geographic and spatial big-data.

Por otra, también son aplicadas teorías especializadas, como los 4d moving objects (Xu y Güting 2013) y las nuevas ramas de la estadística espacio-temporal. En este sentido, el desarrollo de tecnologías para la captura grandes extensiones geográficas, como los sensores remotos; y, recientemente, la puesta en marcha de sistemas autónomos, como los drones (rpas - Remotely Piloted Aircraft Systems), sobre los que se controlan sensores aerotransportados de todo tipo, según (Cressie, 2015).

Al respecto, el Sistema de Información Geográfica es una nueva tecnología, un sistema integrado para trabajar con información espacial mediante la captura, almacenamiento, análisis, transformación y presentación de la información geográfica. Por ello, son empleados sus atributos, como herramientas para el análisis y toma de decisiones en áreas vitales para el desarrollo local, regional o nacional, de acuerdo a (Carmona, 1999).

Sobre esta base, se puede aseverar que la teoría existente en relación a los sistemas tiene un papel esencial. La misma, permite profundizar en relación al desarrollo alcanzado en esta ciencia y sus particularidades. Asimismo, los avances que se han logrado en torno a su aplicación a la topografía.

De manera que, para lograr el desarrollo de la investigación fue importante la utilización de diferentes métodos y técnicas de investigación: teóricos: histórico-lógico, en la construcción del marco teórico referencial; el análisis y síntesis, la inducción-deducción; empíricos: para la confección de la propuesta teórico -metodológica y su posterior validación, con el auxilio de técnicas como la observación y el análisis.

Las ideas hasta aquí expuestas, permiten advertir que la gestión del medio ambiente y sobre todo la gestión del riesgo biológico es una tarea difícil. La misma, depende de la educación y fundamentalmente de la percepción de riesgo que posee cada individuo para salvaguardar la comunidad y el medioambiente.

En este sentido, se constató que su explotación está en peligro, y con ella las posibilidades de seguir sosteniendo la vida para las generaciones futuras. De ahí, que cuando esta amenaza se hace presente, surge también la esperanza de la reflexión para el cambio, que impida una catástrofe. Sobre esta base, la literatura sistematizada nos brinda razones innumerables y suficientes para cambiar la calidad de estos. Por tanto, el crecimiento de la población, la escasez de suelos, fuentes de energía y las limitaciones evidentes del sistema económico imperante son algunos de estos.

Conclusiones

Los Sistema de Información Geográfica constituyen en sí una ventaja para avanzar en la investigación y en la difusión de los conocimientos tecnológicos a la sociedad. Esto, fomenta su aceptación y su demanda. En este sentido, la investigación no sólo ha de ser tecnológica, sino también geográfica, ambientalista y socioeconómica, ya que así lo permite el uso de equipos y herramientas multidisciplinarios como los Sistema de Información Geográfica. Sin embargo, este sistema todavía no constituye una herramienta generalizada en los estudios topográficos, pero su potencial es enorme debido a las propias características que posee y a la capacidad de los Sistemas de Información Geográfica para analizar las complejas relaciones espaciales que caracterizan a la integración de estas fuentes.

Referencias

- Carmona, A.J. (1999). *Sistemas de Información Geográfico*. Disponible en [dds.cepal.org/infancia/guide-to-estimating-child-poverty/bibliografia/capituloIV/CarmonaAlvaroMonsalveJhon\(1999\)Sistemasinformaciongeografica.pdf](https://dds.cepal.org/infancia/guide-to-estimating-child-poverty/bibliografia/capituloIV/CarmonaAlvaroMonsalveJhon(1999)Sistemasinformaciongeografica.pdf).
- Cressie, N. (2015). *Statistics for Spatial Data. Serie Wiley Series in Probability and Statistics. Chichester*: John Wiley & Sons. doi: 10.1002/9781119115151.
- Pauta Ríos, R., Mayorga Arias, D., y Castro Macías, E. (2019). Uso de sistemas de información geográfica sig para la elaboración de planos de fincas agrícolas. *Opuntia Brava*, 11(1), pp. 217-223. <https://doi.org/https://doi.org/10.35195/ob.v11i1.714>
- Siabato, W. (2018). Sobre la evolución de la información geográfica: las bodas de oro de los sig. Cuadernos de Geografía: Revista *Colombiana de Geografía* 27 (1), pp. 1-9. doi: 10.15446/rcdg.v27n1.69500.