

## Los Sistemas de Información Geográfica

*Mag. Ing. Eduardo Jaime Márquez*

Intervenir de algún modo sobre la realidad implica reconocer, en primera instancia, la necesidad de alcanzar una convivencia armónica entre los seres humanos y la naturaleza. Históricamente, el ser humano ha intentado aprovechar los recursos naturales disponibles, optimizar el uso del espacio, establecer normas que organicen la vida social, con el propósito de obtener los mejores resultados con el menor esfuerzo. Para alcanzar este objetivo y poder actuar en consecuencia, resulta claro que el primer requisito lo constituye el conocimiento de la realidad que lo rodea.

Esta tarea, no muy sencilla por supuesto, implica en la actualidad, seleccionar un conjunto de variables que permitan definir un modelo que pueda ser observado desde distintos ángulos disciplinares y reflejar a través de la simulación de posibles escenarios futuros, las estrategias que deberán abordarse para alcanzarlos. El mejor conocimiento de estos escenarios y la flexibilidad para modificarlos, permitirá la mejor definición de planes de desarrollo en los que se privilegie la participación democrática de todos los sectores sociales que se sustenten en estrategias con el menor costo ambiental y que puedan viabilizarse en el marco de las actuales condiciones económicas, apelando a la decisión responsable de sus representantes políticos.

Esta decisión responsable solo puede lograrse si se cuenta con la información precisa, confiable, oportuna y de fácil comprensión, que pueda llegar y ser interpretada por la mayor cantidad de actores sociales, para lograr una participación efectiva de toda la comunidad en la toma de las decisiones que se contemplen en todo plan de desarrollo futuro, donde sin duda sus intereses estarán comprometidos.

Como consecuencia de los avances tecnológicos producidos en los últimos años, las instituciones dedicadas a la administración de información geoespacial y en particular la vinculada con la planificación territorial, se han visto extraordinariamente favorecidos por la aparición de productos informáticos de excelente calidad y costos razonables. Tanto los equipos como los programas, se han multiplicado rápidamente, ofertando las más variadas posibilidades de operación, costos y rendimientos. Esto ha producido una gran revolución, de la mano del desarrollo de la informática, que ha permitido el almacenamiento digital de grandes volúmenes de datos en espacios cada vez más reducidos.

Teniendo en cuenta la velocidad con que se modifican los parámetros que describen la realidad, las metas y propósitos que planifican estos organismos solo pueden ser alcanzadas exitosa y oportunamente, si se cuenta con los medios adecuados para organizar los datos, localizarlos en el espacio, relacionarlos entre si y obtener una información precisa, que pueda visualizarse de un modo sencillo. De este modo podrá apoyarse de manera rápida y eficaz la toma de decisiones de quienes tienen la responsabilidad política de procurar el desarrollo armónico, sostenido y sustentable de todos los miembros de la comunidad.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG), como consecuencia de los avances tecnológicos de los últimos años, han establecido nuevos paradigmas en el manejo y administración eficiente de grandes volúmenes de datos.

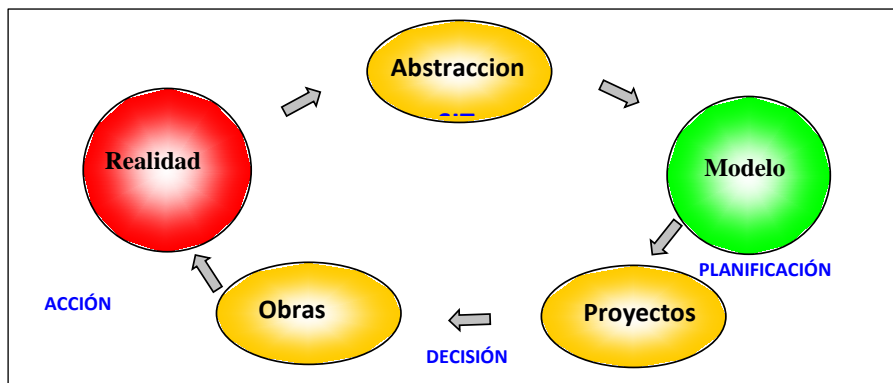
Definidos como: “Un ambiente donde un equipo multidisciplinario, administrando un conjunto de componentes informáticas integradas y relacionando datos espaciales de un territorio claramente delimitado, genera información para el logro de un propósito predeterminado”; y extraordinariamente favorecidos por la aparición de productos

informáticos de excelente calidad y costos razonables, los organismos e instituciones vinculadas a la planificación y gestión del territorio, cuentan con esta nueva herramienta para el desarrollo ágil y eficiente de las funciones de administración.

La función de un Sistema de Información Geográfica es usarlo como auxiliar de otro, es decir, el sistema de objetos o sistema administrado (mundo real), del cual el Sistema de Información Geográfica es subsistema.



Existe una interacción o ciclo en el Sistema de Información Geográfica: la decisión, la realidad y la actualización del sistema de información, ya que los SIG administran variables espaciales que permiten modelar la realidad a través de un escenario virtual, sobre el cual se opera para concluir con los pasos planificación-decisión-acción.



La mayoría de datos y mediciones se pueden asociar con ubicaciones y, por consiguiente, se pueden representar en un mapa. Con datos espaciales sabemos a la vez qué hay y dónde está. El mundo real se puede representar mediante datos discretos, almacenados con su ubicación geográfica exacta (llamados “datos vectoriales”) o mediante datos continuos representados por cuadrículas regulares (llamados “datos raster”). Por supuesto, la naturaleza de lo que se analiza influye en la forma de representarlo. A menudo, el entorno natural (elevación, temperatura, precipitaciones) se representa mediante cuadrículas raster, mientras que los elementos construidos (carreteras, edificios, parcelas) y los datos administrativos (países, áreas censales) tienden a representarse como datos vectoriales. Es posible adjuntar información adicional que describe lo que hay en cada ubicación; información a la que, a menudo, llamamos “atributos”.

En los SIG, cada conjunto de datos se gestiona como una capa y se puede combinar geográficamente mediante operadores analíticos. Mediante la combinación de capas con operadores y vistas, los SIG permiten trabajar con las capas para analizar preguntas y hallar respuestas y alcanzar la información, la que se usara luego para la mejor toma de decisión.

Además de la ubicación y atributos, los datos espaciales contienen, de forma inherente, propiedades geométricas y topológicas. Las propiedades geométricas incluyen la posición y las medidas, como la longitud, la dirección, el área y el volumen. Las propiedades topológicas representan relaciones espaciales como la conectividad, la inclusión y la adyacencia, que a posteriori permitirá realizar distintos análisis espaciales. Utilizando estas propiedades espaciales, se pueden plantear incluso más tipos de preguntas sobre los datos y obtener información nueva (análisis espaciales)



En muchos casos, solo por el hecho de elaborar un mapa ya estamos realizando un análisis. Esto es porque elaboramos el mapa con una finalidad. Tenemos una pregunta que queremos que el mapa ayude a responder. ¿Dónde se encuentra la mayor densidad poblacional?, ¿Que superficie de olivos si vio afectada por la ultima la helada?, ¿Dónde están las fallas geológicas más activas?, ¿Cuáles son las zonas donde es mayor la velocidad media anual del viento?, ¿Dónde y cuantas son las parcelas baldías en un determinado departamento?. También se debe a que, al hacer un mapa, igual que sucede al hacer cualquier análisis, se toman decisiones sobre qué información incluir y cómo representarla. Una visualización eficaz es valiosa para comunicar resultados y mensajes claramente y de forma atractiva.

Uno de los tipos más comunes de análisis espacial que se llevan a cabo es el exploratorio. Los datos se exploran utilizando la gran cantidad de herramientas de análisis disponibles en los distintos programas desarrollados para administrar las variables espaciales. Los métodos exploratorios resumen los patrones y las relaciones del mapa y ayudan a ver qué sucede y dónde. Visualizar distribuciones de datos puede revelar información nueva que se puede comunicar de forma eficaz, en especial conjuntamente con información complementaria como ventanas emergentes o gráficos. Las estadísticas descriptivas, consultas condicionadas, relaciones espaciales, patrones espaciales, son una de las tantas herramientas que posibilitan los distintos análisis exploratorios en los datos geográficos

## Bibliografía

The ArcGis Book, Esri Press, Redlands, California, 2017.  
 Apuntes de clase Cátedra Sistemas de Información Territorial, Ingeniería en Agrimensura. UNSJ, San Juan 2017.