

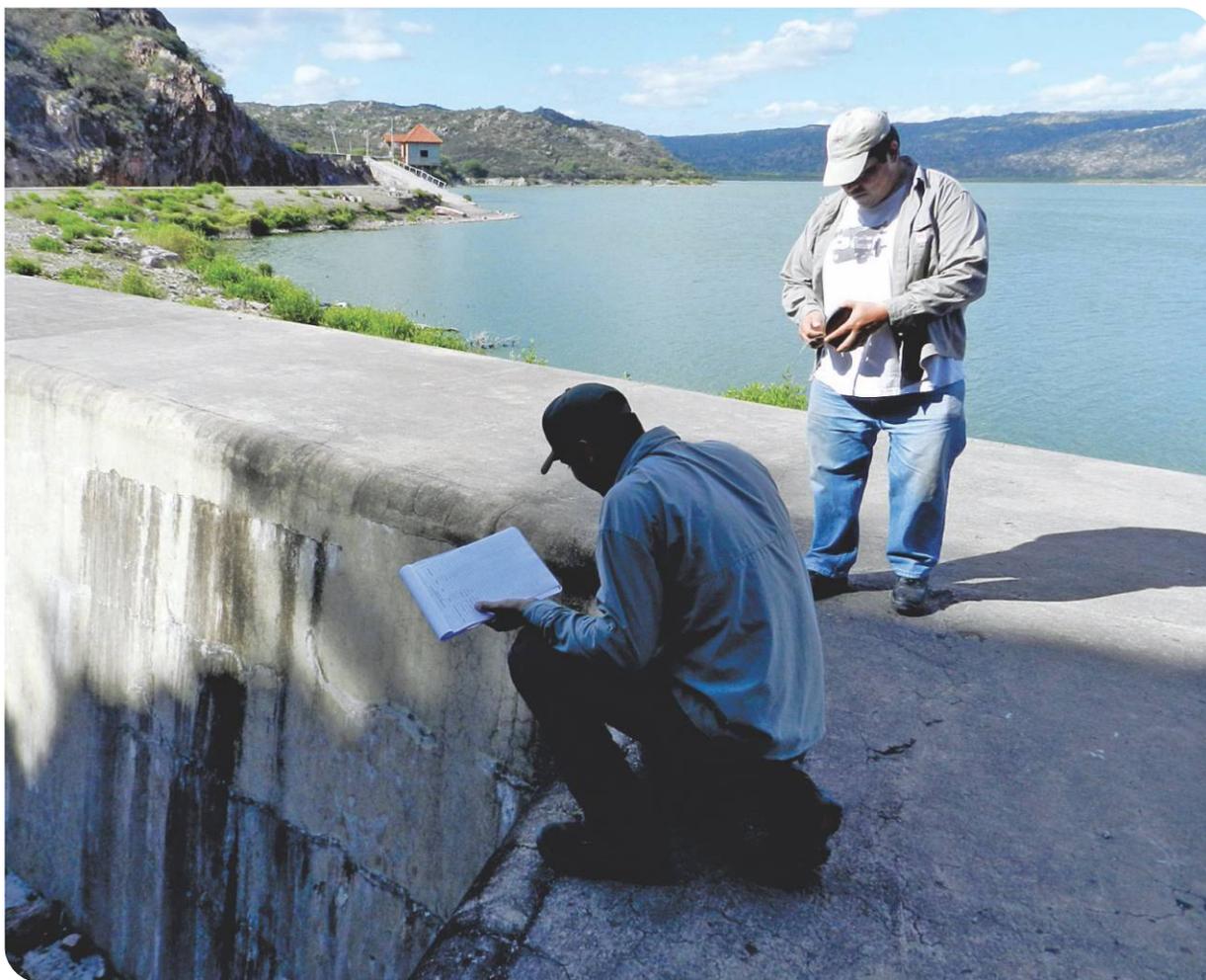


Revista
“TECNOÁRIDO”
Año 2 - Nº 2 - Junio de 2020

Capítulo 11

**LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA Y SU APLICACIÓN
EN EL TERRITORIO REGIONAL**

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA LA RIOJA



LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y SU APLICACIÓN EN EL TERRITORIO REGIONAL

AUTORES:

Lic. Domingo Garay (INTA EEA La Rioja)

INTRODUCCIÓN

Las representaciones cartográficas han sido desde siempre de gran importancia para el ser humano a lo largo de su historia. Esto se debe a que muchos de nuestros problemas cotidianos son de índole espacial. Los estudios espaciales del siglo XIX son los que dieron origen al surgimiento de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), los cuales han experimentado a partir de entonces un importante desarrollo (UACJ, 2015).

Aunque es de compleja definición, existe una gran variedad de definiciones para los SIG: Es un elemento que permite analizar, presentar e interpretar hechos relativos a la superficie terrestre (Tomlin, 1990). Es aquel sistema diseñado para trabajar con datos referenciados mediante coordenadas espaciales o geográficas (Star & Estes, 1990). Es una integración organizada de hardware, software, datos geográficos y personal, cuyo objetivo es capturar, almacenar, manejar, analizar, modelar y representar en todas sus formas la información geográficamente referenciada para resolver problemas complejos de planificación y gestión (Sastre, 2010).

En un sentido más amplio se puede decir que, los SIG o GIS, en su acrónimo inglés, son herramientas que permiten a los usuarios crear consultas interactivas, analizar la información espacial, editar datos, mapas y presentar los resultados de todas estas operaciones. También se podría decir que es un sistema que integra tecnología informática, personas capacitadas e información geográfica, y que su principal función es capturar, analizar, almacenar, editar y representar datos georreferenciados (Korte, 2001).

HISTORIA Y EVOLUCIÓN

Hay quienes sostienen que el origen de los SIG está relacionado con la aparición de las técnicas cartográficas. Sin embargo, se podría afirmar que su inicio tiene estrecha relación con el propio desarrollo de la informática.

El primer SIG, denominando CGIS (Canadian Geographical Information Systems), se desarrolló en Canadá durante la década de 1960. Tenía como objetivo trabajar con los datos del inventario geográfico canadiense y su análisis para la gestión del territorio rural. Paralelamente a esto se producen avances en el Harvard Laboratory (USA) y en el Experimental Cartography Unit (Reino Unido) donde se crean softwares para crear y analizar la información geográfica.

Durante décadas, los SIG se han aplicado a problemas de gestión territorial y de recursos naturales, a cuestiones relacionados con el medio ambiente, la logística militar o en contextos directamente vinculados con las ciencias de la Tierra, como la geografía, la geología, etc. Sólo recientemente se ha empezado a considerar el uso potencial de los SIG para otros campos y disciplinas relativamente inéditos y en particular en la investigación en Ciencias Humanas y Sociales (Del Bosque, 2012).

En el INTA La Rioja, investigadores del Grupo de Recursos Naturales, comenzaron a utilizar SIG a finales de la década de 1990. Los primeros softwares usados fueron "IDRISI SELVA", desarrollado por Clark University, y "ERDAS IMAGINE" los cuales habían salido al mercado en la década anterior.

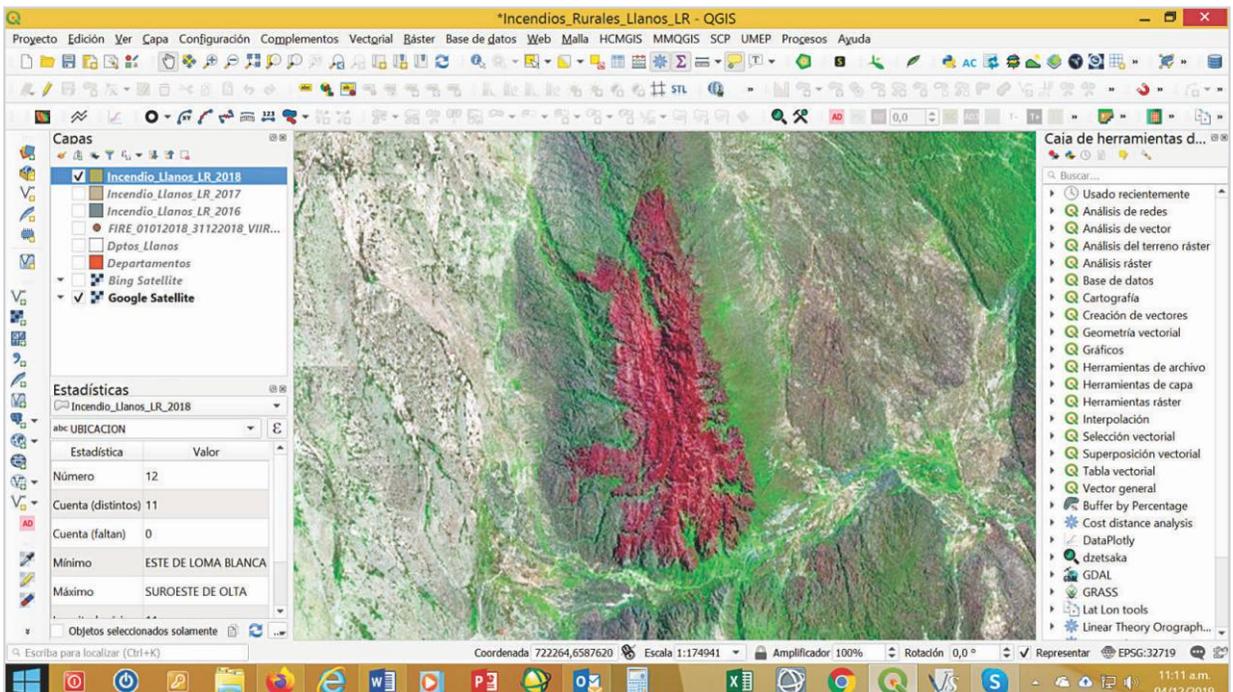


Figura 1. Captura de pantalla del SIG de incendios rurales de la región de Los Llanos de La Rioja.

Durante la primera década del 2000 se usó, además, ARCGIS y ENVI. A partir del año 2015 se comenzó a usar QGIS, un software libre que opera bajo licencia GNU (General Public License). Actualmente se está incursionando en GOOGLE EARTH ENGINE, una plataforma de geomática basada en la nube.

COMPONENTES Y FINALIDAD

Básicamente, un SIG es la combinación de cinco componentes:

1. Recursos humanos. Personas especializadas (usuarios);
2. Datos descriptivos y espaciales;
3. Métodos analíticos (procedimientos);
4. Hardware. Componente físico (equipamiento); y
5. Software. Componente lógico (programas).

Todos estos componentes organizados permiten analizar, manipular, procesar, almacenar, generar y visualizar todo tipo de información referenciada geográficamente.



Un SIG tiene por finalidad captar, almacenar, analizar y desplegar grandes volúmenes de información georreferenciada. Constituye un soporte de gestión de la información, un excelente medio para la visualización y representación espacial de datos, y un instrumento clave para la toma de decisiones en la planificación y gestión de un territorio.

IMPORTANCIA Y FUNCIONAMIENTO

La importancia de los SIG tiene que ver con el “dónde”, ya que es vital conocer donde ocurre un fenómeno por si es necesario llegar hasta él o bien sólo obtener información del lugar de los hechos.

La ventaja de realizar esta tarea mediante un SIG reside en la facilidad para combinar capas de información y realizar el

cálculo de ecuaciones y fórmulas, teniendo además la posibilidad de representar y gestionar grandes volúmenes de datos sobre ciertos aspectos del mundo real.

Permiten observar la distribución espacial de los resultados y resultan especialmente útiles a la hora de visualizar y generar cartografía que muestre de forma clara los resultados obtenidos.

Identifica relaciones, patrones y tendencias relativas a la ubicación que no son fácilmente observables a través de otros medios.

El SIG funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital.

El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, y acilitando la posibilidad de relacionar la información existente para la obtención de resultados.

El método más utilizado para la creación de datos es la “digitalización”, donde a partir de un mapa impreso o con información tomada en campo, se transfiere a un medio digital a través de un software con capacidades de georreferenciación.

TIPOS Y APLICACIÓN

En función de la forma de representar el espacio de la que hacen uso podemos clasificar a los SIG en dos grandes modelos o formatos: Vectorial y Raster.

La mayoría de los elementos que existen en la naturaleza se pueden representar mediante formas geométricas (puntos, líneas o polígonos), esto es, de formato “vectorial” o, mediante celdillas, es decir, en formato “raster”. Son formas de ilustrar el espacio, intuitivas y versátiles, que ayudan a comprender mejor los elementos objeto de estudio según su naturaleza.

La elección de un modelo u otro dependerá de si las propiedades topológicas son importantes para el análisis. Sí es así, el modelo de datos vectorial es la mejor opción, pero su estructura de datos, aunque muy precisa, es mucho más compleja y esto puede ralentizar el proceso. Por ello, si el análisis que nos interesa no requiere acudir a las propiedades topológicas, es mucho más rápido, sencillo y eficaz el uso del formato raster.

También es más fácil decantarse por una estructura de datos vectorial cuando hay que reflejar más de un atributo en un mismo espacio. Usar un formato raster nos obligaría a crear una capa distinta para cada atributo.

En el INTA La Rioja la aplicación de los SIG responde a necesidades de diversos campos, por ejemplo: cartografía, gestión territorial y medioambiental, ganadería y agricultura, hidrografía, teledetección básica, etc. (ver Tabla).

CAMPO	ALGUNOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA APLICACIÓN DE LOS SIG
CARTOGRAFÍA	<p>Sistematización de capas de información, elaboración de cartografía de base y diversos mapas temáticos.</p> <p>Productos cartográficos: mapa de áreas agrícolas, mapa de incendios rurales, mapa de desmontes, mapeo participativo comunitario, entre otros.</p> <p>Actualización de capas del IGN (Instituto Geográfico Nacional), las cuales son trabajados a una escala menor con la finalidad de obtener productos de mayor detalle.</p>
GESTIÓN TERRITORIAL	<p>Análisis de terreno y trabajo en gabinete para una posterior validación a campo de la información y cálculos estadísticos.</p> <p>Aportes para ordenamiento territorial de "áreas piloto" compuestas por cuencas o comunidades del ámbito rural.</p> <p>Provisión de capas vectoriales de información e imágenes satelitales procesadas de áreas específicas.</p>
GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL	<p>Caracterización, evaluación y cuantificación de incendios rurales; análisis de focos de calor y seguimiento de la regeneración de cicatrices de quema.</p> <p>Caracterización climática periódica mediante datos de campo y de satélite; determinando anomalías de temperatura y precipitación.</p> <p>Localización, cuantificación y análisis de los desmontes y la deforestación en relación con la Ley Provincial de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (OTBN).</p>
GANADERÍA	<p>Determinación de áreas implantadas con pasturas de buffel grass para el seguimiento periódico de la dinámica de la frontera agropecuaria.</p> <p>Digitalización y delimitación de campos y potreros de los productores de la región; pudiendo identificar aguadas y otros componentes de infraestructura ganadera.</p>
HIDROGRAFÍA	<p>Delimitación de unidades hidrográficas, a través de aplicaciones y procesos que proporcionan los SIG para delimitar cuencas de una forma sencilla y rápida.</p> <p>Seguimiento periódico de los principales cuerpos de agua de la región para determinar la dinámica multitemporal de los espejos de agua de los embalses.</p> <p>Identificación y vectorización de represas agropecuarias y otras obras hídricas como los nuevos acueductos rurales.</p>
AGRICULTURA	<p>Identificación, digitalización y cuantificación de sectores agrícolas para el seguimiento periódico de la dinámica de la frontera agrícola de la región y de la agricultura periurbana.</p> <p>Planificación, análisis y/o seguimiento periódico satelital de lotes agrícolas.</p>
TELEDETECCIÓN	<p>Georreferenciación y actividades de teledetección básica como procesamiento de imágenes satelitales y Modelos Digitales de Elevación (DEM).</p> <p>Obtención de productos derivados de los DEM: cálculo de pendientes, curvas de nivel, orientación de laderas, etc.</p>

CONCLUSIONES

Los SIG son una herramienta que se puede utilizar en diversas ramas de la investigación ya que permite visualizar de forma gráfica los datos recolectados. Tienen su mayor potencial en la capacidad de establecer relaciones espaciales entre los elementos de información geográfica.

Se podría decir entonces, que los SIG son el producto del trabajo conjunto entre los técnicos del INTA y los actores del territorio. ☑

BIBLIOGRAFÍA

- *Del Bosque González, I., Fernández Freire, C., Martín-Forero Morente, L., Pérez Asencio, E. (2012). Los Sistemas de Información Geográfica y la Investigación en Ciencias Humanas y Sociales. Apuntes de ciencias sociales y técnicas de investigación, Madrid, España.*
- *Fischer, M. & Nijkamp, P. (1992). Geographic information systems and spatial análisis. Volumen 26. The annals of regional science.*
- *Korte, G. (2001). The GIS Book. (5th Edición Revisada).*
- *Pérez Navarro, A. (2011). Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática. Editorial UOC.*
- *Sastre, P. (2010). Sistemas de Información Geográfica (SIG). Técnicas básicas para estudios de biodiversidad. Instituto Geológico y Minero de España.*
- *Star, J. & J. Estes. (1990). Geographic Information Systems: An Introduction. Prentice Hall, Englewood Cliffs.*
- *Tomlin, C. (1990). Geographic information systems and cartographic modelling. Prentice Hall.*