Los sistemas de información geográfica y los recursos cartográficos en red

PID_00262313

Jesús Burgueño Rivero
Montserrat Guerrero Lladós

Tiempo mínimo de dedicación recomendado: 1 hora

Universitat Oberta de Catalunya

Jesús Burgueño Rivero

Montserrat Guerrero Lladós

Segunda edición: febrero 2019
© Jesús Burgueño Rivero, Montserrat Guerrero Lladós
Todos los derechos reservados
© de esta edición, FUOC, 2019
Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona
Diseño: Manel Andreu
Realización editorial: Oberta UOC Publishing, SL
Depósito legal: B-28.557-2018

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño general y la cubierta, puede ser copiada, reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste eléctrico, químico, mecánico, óptico, grabación, fotocopia, o cualquier otro, sin la previa autorización escrita de los titulares del copyright.

Índice

Introducción..... 5

1. Introducción a los sistemas de información geográfica..... 7

2. Recursos de cartografía en red..... 10
2.1. Infraestructuras de datos espaciales 10
2.2. Datos cartográficos 11
2.3. Proveedores de imágenes de satélite y vuelos fotogramétricos ... 12
2.4. Visores de cartografía y datos 12
2.5. Cartotecas 13

3. Recursos..... 14

Introducción

La localización de cualquier tipo de datos y el análisis y la evaluación posterior de estos es extremadamente costoso si solo se tiene una base de registros. Esta dificultad empeora si la base contiene una gran cantidad de información. Para estos casos, la representación de mapas facilita en gran medida el análisis y las posibles pautas de localización de la información.

1. Introducción a los sistemas de información geográfica

Aunque hay multitud de definiciones sobre los sistemas de información geográfica (SIG) y su uso se extiende a un amplio número de disciplinas, podríamos definirlos como un conjunto de programas y equipamiento informático que permiten trabajar y gestionar simultáneamente bases de datos y cartografía mediante la georreferenciación espacial de las primeras. De este modo, todos los datos con un componente territorial pueden ser representados sobre un mapa o plano.

A modo de ejemplo, la población de una ciudad puede ser localizada en una base parcelaria a partir del lugar de residencia. A esta información, se le pueden añadir más datos, como la edad de la población, los estudios, la situación laboral, etc. De este modo, no obtendremos solo un mapa de densidad, sino que también podremos cruzar la información y clasificar la población por grupos de edad o nivel de instrucción.

Sin duda, una de las grandes ventajas de los SIG es la capacidad para almacenar y gestionar información, tal como nos expone el Nacional Center for Geographic Information and Analyis (NCGIA) en su definición clásica.

Según los define esta entidad, los SIG son:

«Un sistema de hardware, software y procedimientos diseñado para llevar a cabo la captura, almacenamiento, manipulación, análisis, modelización y presentación de datos referenciados espacialmente para la resolución de problemas complejos de planificación y gestión».

NCGIA (198991)

Una de las grandes ventajas de utilizar los SIG como instrumento de análisis es la capacidad de manipular y relacionar distintos tipos de información que tienen en común unas coordenadas geográficas o una referencia de una entidad, como un código de parcela o un código postal. A esta ventaja hay que añadir el hecho de poder trabajar con un número de datos casi ilimitado.

Como hemos visto en el resto de los módulos, uno de los trabajos que tienen los cartógrafos en la representación del territorio que nos rodea consiste en simplificar la realidad mediante líneas, puntos o polígonos. De este modo aparecen los mapas topográficos, que representan de manera simbólica elementos y relaciones del mundo real.

Sin duda, los elementos físicos como los ríos o las costas son los más fáciles de interpretar, puesto que se han utilizado a lo largo de la historia de nuestra cultura y muestran cierta simplicidad. No obstante, hay otros tipos de representaciones cartográficas, como los mapas temáticos, en los que se representan valores sobre un territorio, que están más sujetos al criterio de cada cartógrafo. La cultura, el grado de parcialidad del cartógrafo o la temática que se tiene que representar pueden determinar los resultados finales del mapa.

En toda representación, el papel del cartógrafo puede condicionar más o menos el resultado del mapa. Partiendo de la existencia de la subjetividad del individuo, los instrumentos como los SIG pueden contribuir a disminuir estos hándicaps. Con esta finalidad, los SIG utilizan dos aproximaciones básicas de modelización o simplificación del territorio: los **modelos de datos vectoriales** y los **rásteres**.

Dado el carácter introductorio de este módulo, específicamente orientado a estudiantes que previamente no han tenido contacto con los SIG, a continuación se exponen unas breves definiciones de cada uno de los modelos.

Los **modelos vectoriales** representan los objetos como vectores definidos por coordenadas geográficas.

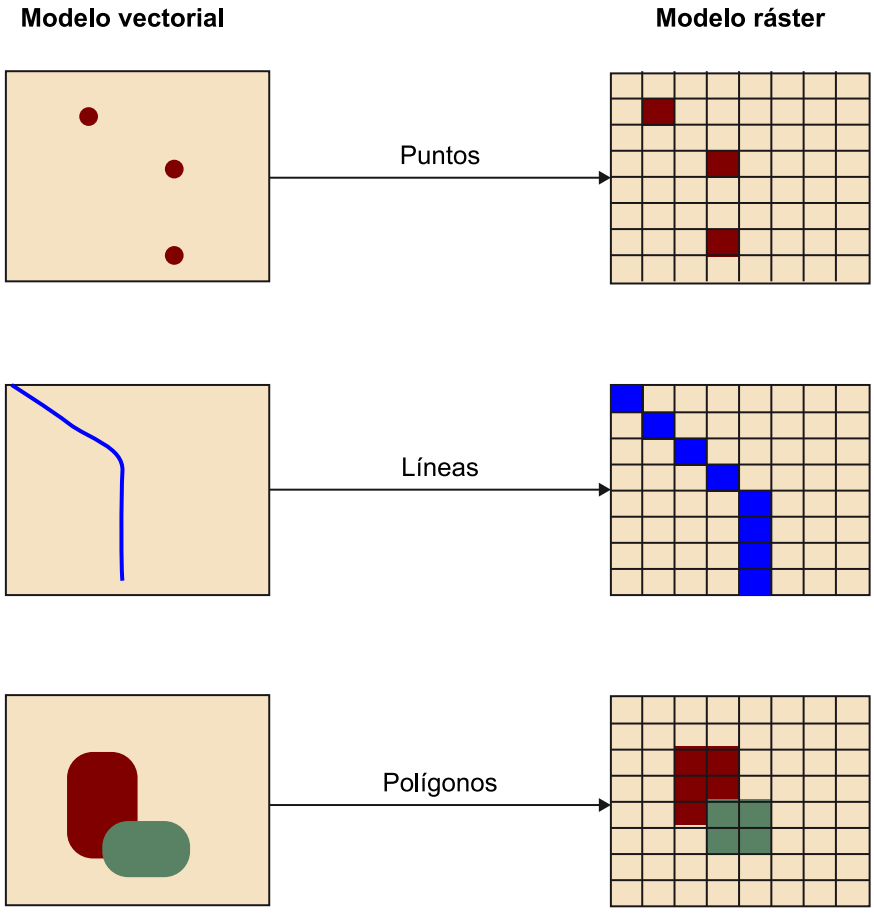
De este modo, un par de coordenadas representan un punto de la realidad, como por ejemplo un pico de montaña; a su vez, dos puntos o más determinan una línea, como por ejemplo un río, y una agrupación de líneas cerradas entre sí pueden representar un polígono, como por ejemplo un embalse. Así pues, los modelos vectoriales representan la realidad con tres entidades básicas: **puntos**, **arcos** o **líneas** y **polígonos**.

Los **modelos ráster** se basan en la división del territorio y de la información que contiene en una malla regular de celdas, también denominadas *píxeles*. A cada píxel se le atribuye un valor numérico temático según la información que contiene.

En el gráfico 1 podemos observar que un mismo elemento puede ser representado según los dos modelos. A simple vista se evidencia que el modelo vectorial presenta una definición más alta en comparación con el ráster. No obstante, cabe matizar que la definición de los elementos dependerá del tamaño del píxel. Así pues, cuanto más reducida sea la cuadrícula, mayor será el grado de exactitud del elemento. Pese al aparente inconveniente de los modelos ráster, estos tienen una ventaja clara sobre los vectoriales, dado que permiten una gran variedad de análisis espaciales de un determinado fenómeno. Esto

se debe a la facilidad de la estructura ráster para analizar los píxeles vecinos, a diferencia de los modelos vectoriales, en los que los elementos cartografiados tienen independencia unos de otros.

Gráfico 1. Relación entre un modelo vectorial y un modelo ráster para la abstracción de la realidad



Fuente: elaboración propia

2. Recursos de cartografía en red

El presente apartado se centra en los recursos cartográficos y de datos libres o gratuitos que hay actualmente en la red. Hoy en día, la información es tan extensa que es fácil perderse o desconocer qué información disponible es más fiable o actual. Además, si uno no está familiarizado con las bases de datos o la cartografía, a menudo no sabe por dónde empezar la búsqueda.

Este apartado pretende mostrar los principales portales de internet que hay disponibles, clasificados según la información y el alcance territorial que ofrecen.

2.1. Infraestructuras de datos espaciales

Desde hace unos años hay unos portales en los que se recopila información de todos los servidores/mapas/imágenes de un territorio en concreto. En estos portales están los metadatos, que son información sobre los propios datos. Estos portales se denominan *infraestructuras de datos espaciales* y tienen como objetivos básicos:

- Mejorar el acceso y el uso de la geoinformación.
- Publicar novedades.
- Evitar duplicidades de datos.
- Unificar criterios de creación de bases de datos y cartografía mediante la estandarización.

A continuación adjuntamos los portales oficiales de las **infraestructuras de datos espaciales** según el nivel de la escala con que trabajan:

- en el ámbito europeo: INSPIRE Knowledge Base (accesible en línea)
- en el ámbito español: Infraestructura de Datos Espaciales de España (accesible en línea)
- en el ámbito catalán: Infraestructura de Datos Espaciales de Cataluña (accesible en línea)

En cuanto a **datos estadísticos**, los organismos oficiales de acceso libre son los institutos nacionales de estadística:

- en el ámbito europeo: Eurostat (accesible en línea)

- en el ámbito español: Instituto Nacional de Estadística (accesible en línea)

- en el ámbito catalán: Instituto de Estadística de Cataluña (Idescat) (accesible en línea)

2.2. Datos cartográficos

Podemos encontrar las bases de datos cartográficas en diferentes portales según el ámbito de producción.

En cuanto a la cartografía, cabe mencionar que hay diferentes extensiones de archivo, desde cartografía en formato CAD/DGN (común para software de dibujo como AutoCad o Microestation) u otros formatos habituales en los softwares de SIG, como son el *shapefile* o SVG. Por otro lado, una buena parte de los portales permiten descargar la cartografía en formatos de imagen para usuarios no expertos en SIG, como PDF o JPG. Algunos incluso guardan la georreferenciación de las imágenes, como GeoPDF o GeoTiff.

En el ámbito mundial:

- Earth Resources Observation and Science (EROS) Center (accesible en línea).

- otros portales de descarga libre:
  - DIVA-GIS (accesible en línea)
  - Worldmap - Digital Chart of the World (Countries) (accesible en línea)
  - Natural Earth (accesible en línea)

En el ámbito europeo:

- Eurostat. Gisco: Geographical information and maps (accesible en línea)

En el ámbito español:

- Instituto Geográfico Nacional (accesible en línea)

En el ámbito de Aragón:

- Infraestructura de datos especiales de Aragón (accesible en línea)

En el ámbito catalán:

- Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña (accesible en línea)

- El hipermapa de la Generalitat de Cataluña (accesible en línea)

2.3. Proveedores de imágenes de satélite y vuelos fotogramétricos

Algunos de los portales más destacables son los siguientes:

En el ámbito mundial:

- Digital Globe (accesible en línea)
- EOSDIS NASA's Earth Observing System Data and Information System (accesible en línea)
- NASA: tutorial de imágenes ráster de la NASA (accesible en línea)
- Earth Observing System (accesible en línea)

En el ámbito español:

- Fototeca Digital (accesible en línea)

En el ámbito catalán:

- Instituto Cartográfico de Cataluña (accesible en línea)
- Landsat: imágenes satélite Landsat entre 1972 y 2011 (accesible en línea)
- Confederación Hidrográfica del Ebro (accesible en línea)

2.4. Visores de cartografía y datos

Además de los portales de descarga de cartografía y de datos, hay portales para visualizar información actualizada. Todo el mundo conoce el Maps.google o Google Earth, pero hay otros que aunque quizá son menos populares, son suficientemente relevantes:

En el ámbito mundial:

- Bing maps (accesible en línea)
- Openstreet Maps (accesible en línea): portal libre que se actualiza gracias a la colaboración de los usuarios

En el ámbito europeo:

- Natura 2000 Network Viewer (accesible en línea)

En el ámbito catalán:

- Betaportal ICC (accesible en línea): innovación y prototipado de productos y servicios en el ámbito de la geoinformación

- InstaMaps (accesible en línea): visor y herramienta de elaboración de mapas

- Geoportal del patrimonio cultural (accesible en línea)

En el ámbito andorrano:

- Sistema de Información Geográfica Medioambiental de Andorra (accesible en línea)

2.5. Cartotecas

Las colecciones de mapas e imágenes históricas son un recurso muy útil para los historiadores, pero también para otras disciplinas que estudian los cambios de usos, la evolución del paisaje, el crecimiento urbanístico... Actualmente, las cartotecas tienen portales de internet y algunas incluso tienen la información georreferenciada.

En el ámbito de España:

- Catálogo de la Cartoteca (accesible en línea) del Instituto Geográfico Nacional

En el ámbito catalán:

- Cartoteca Digital (accesible en línea) del Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña

- Cartoteca histórica del CEC (accesible en línea)

3. Recursos

Además de los portales especificados de recursos, hay portales interesantes que complementan este módulo. A continuación os proponemos algunos enlaces:

- AtNight (accesible en línea): serie cartográfica nocturna de Barcelona realizada a partir de TICS.

- Omniglot (accesible en línea): página que contiene los topónimos con el lenguaje local.

- ForiegnWord (accesible en línea): página que contiene topónimos en los principales idiomas.

- Tageo.com (accesible en línea): página web que facilita las coordenadas geográficas a escala mundial.

- Worldmapper (accesible en línea): mapa de cartogramas de ámbito mundial.

- Blogs de recursos cartográficos:
  - Atlas digital escolar (accesible en línea)
  - NeoGeoWeb (accesible en línea)
  - La cartoteca (accesible en línea)
  - NoSoloSIG (accesible en línea)

- Public data Google (accesible en línea): página que elabora mapas y gráficos con datos estadísticos públicos.

Lectura:

1) **Víctor Olaya** (2014). *Sistemas de información geográfica* (págs. 39-64). OsGeo.