

---

---

**XVI Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica  
25, 26 y 27 de Junio de 2014. Alicante.**

---

---

Actualidad de los recursos cartográficos aplicados a la didáctica  
de las ciencias sociales:  
SIGs libres y mapas oficiales

Luis Ortigosa<sup>a</sup>, Nuria Pascual, Teresa García y José Ángel Llorente

*Geografía. Departamento de Ciencias Humanas. Universidad de La Rioja*

---

**Resumen**

La introducción de la cartografía digital en los ámbitos docentes universitarios de las Ciencias Sociales es reciente. Ciertas limitaciones importantes han impedido la generalización didáctica de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), bien sea por la falta de accesibilidad a programas profesionales o por la falta de información básica (cartografía digital). La situación de los últimos años ofrece oportunidades muy favorables: acceso a programas muy competentes y de libre acceso (gvSIG, qSIG, etc.) y una amplia disponibilidad de la cartografía oficial. Desde la experiencia didáctica universitaria de la Geografía, en esta comunicación nos planteamos un doble objetivo: (i) Resumir y evaluar los recursos cartográficos utilizados en las prácticas docentes (programas y mapas) y (ii) Reflexionar globalmente y discutir sobre las oportunidades y obstáculos que se plantean en el ámbito didáctico de la geografía (Universidad de La Rioja).

Palabras clave: SIG; gvSIG; qSIG; IDE; Cartografía; Didáctica

---

---

<sup>a</sup> E-mail: [luis.ortigosa@unirioja.es](mailto:luis.ortigosa@unirioja.es).

## 1. Introducción

La cartografía digital tiene una larga andadura en el ámbito de la investigación desde los años de 1980, cuando podemos afirmar que su uso se generalizó gracias a la disponibilidad de los ordenadores personales. Sin embargo, en el entorno docente universitario de las Ciencias Sociales, la introducción de la cartografía digital es más reciente (Chaparro, 2002; Capel, 2009; Moreno, 2010). Hasta la última década, tres importantes limitaciones han impedido la generalización, uso y conocimiento de las técnicas SIG en las aulas:

- 1) Falta de programas SIG profesionales y fácilmente accesibles, bien por razones de propiedad limitada y falta de licencias para la difusión entre los estudiantes, o bien por la excesiva polaridad de las metodologías ráster/vectorial.
- 2) Dificultad para conseguir cartografía de calidad. Se requería gran esfuerzo simplemente para preparar la información básica, especialmente para implementar las imágenes de teledetección o los mapas digitales de altitud.
- 3) Laboriosas curvas de aprendizaje de los programas SIG para el alumnado poco familiarizado con los conceptos digitales de la cartografía; de hecho, esta especialidad parecía reservada a los estudios más profesionalizantes.

Actualmente, además de la gran oferta y la facilidad de uso de los programas SIG, la cultura cartográfica ofrece a los usuarios aplicaciones informáticas que son, más que un “software especializado”, plataformas de Tecnologías de Información Geográfica (TIG), porque no sólo ofrecen tratamientos específicos de capas geográficas, sino que también, funcionan como intermediarios de enlaces a bases de datos, repositorios de algoritmos de procesamiento y gestores de casi cualquier documento o formato geográfico (Longley et al., 2005; Olaya, 2009; Sitjar, 2009; Pérez, 2011). Es importante también considerar que algunos de los más competentes son software libre (licencia pública general GNU), disponibles para el uso universitario y privado (Olaya, 2010). Por otra parte, la legislación española, consciente de que actualmente se percibe una fuerte tendencia de crecimiento de la información geográfica (Real Decreto 1545/2007), ha encomendado al Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) la comercialización y el impulso de una política de difusión libre de los productos cartográficos. El resultado es bien conocido a través de las páginas de descarga del CNIG: disponibilidad libre de prácticamente todas las series cartográficas básicas oficiales, además de otras series históricas. Por otro lado, la disponibilidad es posible mediante la red de Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), surgida de la normativa comunitaria europea (Directiva Inspire 2007/2/CE), que nos ofrece conexiones directas a las bases de datos nacionales y de las Comunidades Autónomas (Capdevila, 2004; Overton et al., 2011). En conjunto, es una generosa oferta para la didáctica universitaria.

Desde la experiencia didáctica universitaria de la Geografía, en esta comunicación tenemos un doble objetivo: (i) Resumir y evaluar los recursos cartográficos utilizados en las prácticas docentes (programas y mapas) y (ii) Reflexionar globalmente y discutir sobre las oportunidades y obstáculos que se plantean en el ámbito didáctico con el alumnado universitario de ciencias sociales.



Fig. 1. Logotipos de los SIG libres y otras librerías implementadas en los programas (licencia GNU)

## 2. Métodos y recursos cartográficos

Algunas asignaturas en el campo de las ciencias socioeconómicas (Economía, Sociología, Geografía, etc.) se plantean objetivos geográficos a diferentes escalas (municipio, región, estados, etc.) y, por tanto, son frecuentes los requerimientos de análisis de datos y de producción de mapas temáticos a partir de una cartografía básica. Así pues, dos recursos son fundamentales: los programas SIG y la cartografía digital.

### 2.1 Los programas informáticos SIG

En los últimos años, el ámbito de la docencia en Geografía en la Universidad de La Rioja, hemos migrado definitivamente al uso de programas de libres, forzados especialmente por las limitaciones presupuestarias. La altas capacidades, su versatilidad para realizar cualquier aspecto cartográfico (presentaciones, análisis, formatos y fuentes geográficas, etc.) y la navegación intuitiva a través de los menús, eran razones suficientes para el uso docente. Se caracterizan, además, por ser plataformas muy completas con accesos IDE, librerías de otros SIG (Grass, Saga, etc.), librerías geoespaciales o manipulación de bases de datos cartográficas (GDAL/OGR, PostGis), origen WMS/WCS/WFS y una larga lista de potentes cualidades. Dos son los programas empleados, ambos bajo el amparo de la *Open Source Geospatial Foundation* (OSGeo <http://www.osgeo.org/>), basados en la filosofía del *software* libre y son el producto de equipos de desarrollo muy dinámicos, cuyas últimas versiones parecen aún más adecuadas a nuestros propósitos:

- 1) QGIS es un SIG de Código Abierto licenciado bajo GNU. Soporta numerosos formatos y funcionalidades de datos vector, datos ráster y bases de datos (QGIS, 2014; página oficial <http://www.qgis.org/>).
- 2) gvSIG Desktop es un SIG, esto es, una aplicación de escritorio diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar, en todas sus formas, la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión. En su origen fue desarrollado por la Comunidad Valenciana (el prefijo gv alude a la Generalitat Valenciana). Extensión importante del programa es el Sistema EXTremeño de ANálisis TERRitorial (SEXTANTE), que es una biblioteca de algoritmos de análisis espacial de código libre (bibliografía).

### 2.2 Cartografía básica regional y nacional

La disponibilidad de la información geográfica es, por ley, libre y disponible para el público prácticamente sin limitaciones, como señala la LISIGE (Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España). Representa un recurso de incalculable valor para el ámbito de la docencia universitaria.

- 1 Cartografía a nivel nacional. Para nuestros objetivos, la información básica la encontramos a través del centro de descargas del CNIG. El único requerimiento es un registro personal, no restrictivo e inmediato, y un compromiso de uso no comercial, lo que resulta muy cómodo en el entorno de las aulas. El catálogo de objetos geográficos es muy amplio y de alcance nacional, tanto en formato ráster (MTNs, MDTs, Ortofotos PNOA) como vectorial (BTN/BCN, SIOSE, Cartociudad, etc.), a diferentes escalas e incluso incluyendo cartografía histórica. Los formatos pueden variar para cada tipo de objeto geográfico (DGN/SHP, ASC/TIF/ECW), así como los sistemas de referencia en función de la producción cartográfica (ED50 o ETRS89 fundamentalmente). Además, podemos obtener la información mediante visualizadores y conexión en tiempo real sobre la IDE, mediante los protocolos WCS/WMS.
- 2 Cartografía a nivel autonómico. Mediante servicios geográficos (La Rioja, Cantabria,...), centros de información (ej. Aragón) o institutos cartográficos (Cataluña, Valencia, Andalucía), las entidades regionales ofrecen servicios geográficos similares a la oferta nacional, pero añadiendo una mayor resolución en unos casos (mapas vectoriales a 1:5000 ó 1:10000; ráster a 1m ó 0.25 m. *pixel*), incorporando diversas series fotogramétricas (infrarrojos, series históricas), imágenes LAS-LIDAR en algún caso ó capas temáticas vectoriales específicas. En cada caso puede variar el protocolo de descarga de datos FTP, WCS, visores, etc.) o los formatos cartográficos (ecw, jpg...).

En nuestro caso concreto, la referencia para la información regional es IDERIOJA (Infraestructura de Datos Espaciales del Gobierno de La Rioja), que desde el año 1990 centraliza la responsabilidad cartográfica corporativa de la región, y ha ido incrementando sucesivamente la disponibilidad cartográfica para el acceso público, destacando especialmente en la publicación de sus series ortofotográficas (años 1998-2011) y la serie topográfica 1:5000.

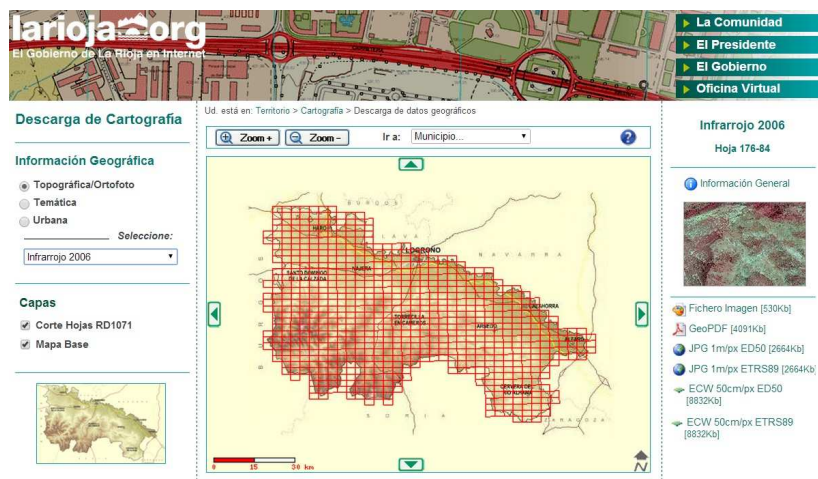


Fig. 2. Portal de IDERIOJA. Servicio de descarga de Cartografía del Gobierno de La Rioja.

A partir de aquí, el trabajo en las aulas informáticas se centra en la realización de propuestas temáticas donde la información cartográfica no es la finalidad más importante, sino un recurso para desarrollar prácticas de curso cuyo objetivo es la ordenación territorial o el análisis de recursos medioambientales.

### 3. Resultados didácticos

Dentro del Grado en Geografía e Historia de la Universidad de La Rioja hay asignaturas en las que las clases prácticas están diseñadas para desarrollar en el alumnado la adquisición de habilidades en el manejo de recursos y técnicas informáticas. En ellas los objetivos de aprendizaje están relacionados con el tratamiento de la información socioeconómica a diferentes escalas (nacional, europea y mundial) y el análisis medioambiental del territorio. En otras asignaturas asignadas a las áreas de Geografía no se trabaja con SIGs, aunque se realiza un acercamiento a los preconceptos informáticos a través de la plataforma IDERioja. Sólo en una de las asignaturas del Grado (Cartografía y recursos gráficos), el objetivo docente es propiamente la adquisición de capacidades cartográficas: saber analizar, interpretar y confeccionar mapas utilizando una amplia gama de técnicas y recursos entre las que se encuentran los SIGs libres y otros recursos cartográficos oficiales (tabla1).

Tabla 1. Características de las prácticas de asignaturas de Geografía con uso de SIGs libre y recursos cartográficos

<i>Tipo de asignatura</i>	<i>Escala</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Información</i>	<i>Créditos</i>
Cartografía y recursos gráficos	Regional	Atlas temático	Vectorial y ráster	1
Evolución del paisaje y patrimonio natural	Municipal	Análisis medioambiental	Ráster	1,5
Geografía de Los Espacios mundiales	Continental	Estadísticas socioeconómicas	Vectorial	1

El alumnado, en general, está familiarizado con los aspectos informáticos de base (sistema operativo, ficheros, carpetas, procesadores de texto e imágenes, internet, etc.), por lo que las guías docentes y el cronograma del curso no destinan un tiempo para ello. En general, aunque el alumno no es especialista, se siente relativamente cómodo con la interfaz de los programas y asimila favorablemente muchos de los conceptos básicos de la cartografía digital: proyectos y vistas, capas cartográficas y superposiciones, sistemas de coordenadas, capas derivadas y producción de mapas finales, entre otros. Sin embargo, otros conceptos resultan menos evidentes en la práctica y requieren un esfuerzo mayor tanto por parte del profesor como del alumno. Por otra parte, los programas ponen especiales dificultades o son menos intuitivos en algunos procesos. En la tabla 2 presentamos un listado con las dificultades más frecuentes.

Tabla 2. Dificultades conceptuales y dificultades del uso software

<i>Dificultades conceptuales</i>	<i>Dificultades del uso software</i>
- Ráster y vectorial (implicaciones para su manipulación)	- Sistemas de referencia y las "transformaciones al vuelo"
- Diferencias entre transformación visual de coordenadas y reproyecciones cartográficas	- Reclasificaciones y gestión de los valores nulos/vacíos (ráster)
- Formatos comunes geotif y expresiones visuales	- Utilización de los módulos de geoprociamiento (sin ayudas)
- Calculadoras de ficheros ráster-vectorial	- Bloqueos del software (utilización inadecuada de módulos)
- En general, los módulos de geoprocamos, que requieren conocimiento específico con frecuencia inexistente	- Escasa documentación para el uso de lenguajes de procesos (calculadoras, selección de entidades, etc.)

Estos programas informáticos (qSIG y gvSIG) procesan capas derivadas o realizan transformaciones de información mediante módulos externos (librerías) que requieren una determinada información de los ficheros (matriciales o vectoriales) y la documentación suele ser escasa o inexistente dentro del propio programa. Cuando ejecutamos estos módulos de manera inadecuada, los lenguajes de programación (Java, Python, etc.) producen pantallas de error y, en ocasiones, bloqueos del propio programa. Advertidos de ello, estos inconvenientes tienen menor importancia en los trabajos personales. Sin embargo, en las aulas el efecto de los

fallos resulta poco deseable y, sobre todo, genera en los alumnos un cierto desánimo y una retroalimentación negativa.

Otros muchos procedimientos se realizan de manera más eficaz, aunque resultan menos claros en una primera aproximación (por ejemplo, estirar gamas de colores para visualizar imágenes o reclasificar datos, entre otros). La producción de mapas finales –incluyendo escalas, leyendas y otros detalles– tiene numerosas opciones y posibilidades, pero el trabajo es muy intuitivo y fácilmente se obtienen resultados espectaculares y muy satisfactorios para los alumnos.

#### 4. Conclusiones

Nos encontramos en un momento muy apropiado para desarrollar, en el ámbito docente de las Ciencias Sociales, los SIGs, la cartografía oficial y las bases de datos asociadas a territorios geográficos, dado que están disponibles para uso libre y sin restricciones. Esta oferta es muy positiva para el alumnado, puesto que le permite adquirir capacidades y recursos muy útiles para el ejercicio de su profesión a niveles de postgrado y, tanto más, para el campo de la investigación. Sin embargo, y a pesar de las ventajas descritas, debemos ser conscientes de que las altas prestaciones tanto de la cartografía como de los programas informáticos, exigen al profesorado y al alumno un conocimiento significativo y más profundo de la información geográfica digital. Los conocimientos básicos de informática no son suficientes para poder gestionar la información y realizar una cartografía de síntesis de alto nivel y muy especializada.

#### Referencias

- Capel, H. (2009). La enseñanza digital, los campus virtuales y la Geografía. *Scripta Nova, Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 125. 1 de octubre de 2009. Recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/araque/araque-125.htm>.
- Capdevila, J. (2004). Infraestructuras de datos espaciales (IDE). Definición y desarrollo actual en España. *Scripta Nova, Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 170 (61). 1 de agosto de 2004. Recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-170-61.htm>.
- Chaparro, J. (2002). El trabajo del geógrafo y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Entre la cartografía digital y la Geografía virtual: una aproximación. *Scripta Nova, Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 119 (79). Extra número 6. 1 de agosto de 2002. Recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn119-79.htm>.
- Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D. y Rhind, D. (2005). *Geographic Information Systems and Science*. 2ª edición. Wiley and sons Ltd.
- Moreno, A. (2010). Geofocus: 10 años en el camino hacia la sociedad de la geoinformación. *Geofocus, Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, 10, 1-6.
- Olaya, V. (2009). Los sistemas de información geográfica. *Cuadernos internacionales de tecnología para el desarrollo humano*, 8, 1-6. Recuperado de: [https://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/7584/1/08\\_TIG\\_05\\_victor.pdf](https://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/7584/1/08_TIG_05_victor.pdf).
- Olaya, V. (2010). Consideraciones sobre el SIG libre en España. *Geofocus, Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, 10, 7-9.
- Overton, D., Jakobsson, A. Sokacova, P. et al. (2011). ESDIN-the geospatial reference and data services for INSPIRE. Recuperado de: <http://www.eurogeographics.org/sites/default/files/20110224-esdin-the-geospatial-reference-data-and-services-for-inspire.pdf>.
- Pérez, A. (coord.) (2011). Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática. Barcelona: UOC.
- Sitjar, J. (2009). Los sistemas de información geográfica al servicio de la sociedad. *Cuadernos internacionales de tecnología para el desarrollo humano*, 8, 1-9. Recuperado de: [https://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/7581/1/08\\_TIG\\_03\\_sitjar.pdf](https://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/7581/1/08_TIG_03_sitjar.pdf)

## Referencias no documentales

- CNIG (2014): Centro Nacional de Información Geográfica. Presentación del Centro de Descargas y Política de Datos. Disponible en: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>. [Consulta: 24 febrero 2014].
- GRASS GIS (2014): Geographic Resources Analysis Support System. Disponible en: <http://grass.osgeo.org/>. [Consulta: 7 marzo 2014].
- Gv SIG (2014): Aplicación gvSIG Desktop. Disponible en <http://www.gvsig.org>. [Consulta: 12 marzo 2014].
- IDEE (2014): Infraestructura de Datos Espaciales de España. Disponible en: <http://www.idee.es/>. [Consulta: 26 febrero 2014].
- IDERIOJA (2014): Infraestructura de Datos Espaciales del Gobierno de La Rioja. Disponible en: <http://www.iderioja.larioja.org/>. [Consulta: 26 febrero 2014].
- IGN (2014): Instituto Geográfico Nacional. Marco normativo Disponible en: <http://www.ign.es/ign/layoutIn/acercaMarcoNormativo.do>. [Consulta: 10 marzo 2014].
- OSGeo (2014): Open Source Geospatial Foundation. Disponible en: <http://www.osgeo.org/>. [Consulta: 10 marzo 2014].
- QGIS (2014): QGIS Application. Disponible en: <http://www.qgis.org/>. [Consulta: 21 febrero 2014].
- SEXTANTE (2014): Sistema EXTremeño de Análisis Territorial. Disponible en: <http://www.gvsig.com/productos/sextante>. [Consulta: 11 marzo 2014].