



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

XIII JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Noves estratègies organitzatives i metodològiques en la formació
universitària per a respondre a la necessitat d'adaptació i canvi



JORNADAS DE REDES DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA **XIII**

Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación
universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio

ISBN: 978-84-606-8636-1

Coordinadores

María Teresa Tortosa Ybáñez

José Daniel Álvarez Teruel

Neus Pellín Buades

© **Del texto: los autores**

© **De esta edición:**

Universidad de Alicante

Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad

Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)

ISBN: 978-84-606-8636-1

Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades

Publicación: Julio 2015

Nuevas oportunidades para la docencia del Urbanismo: hacia un consumo inteligente de la información

R. Pérez-delHoyo; C. García-Mayor; A. Nolasco-Cirugeda; L. Serrano-Estrada

*Área de Urbanística y Ordenación del Territorio
Departamento de Edificación y Urbanismo. Escuela Politécnica Superior
Universidad de Alicante*

RESUMEN

De entre los principales retos que plantea la docencia universitaria actual, destaca el de avanzar hacia modelos docentes centrados en el estudiante, capaces de desarrollar y conducir su aprendizaje de forma autónoma (tutorizada) tanto en las actividades presenciales como en las no presenciales. En este sentido, la posibilidad de operar con grandes bases de datos *georeferenciadas* de libre acceso supone un magnífico potencial para la investigación y la docencia del Urbanismo. Por ello, intervenir como guías en el proceso de comprensión y empleo de los datos a gran escala, es uno de los principales desafíos actuales de los docentes de las asignaturas de Urbanismo. Este artículo tiene por objeto explicar la experiencia desarrollada en la Universidad de Alicante (UA), con el propósito de iniciar al alumnado en el consumo inteligente de la información, para llevar a cabo sus propios análisis y obtener sus propias interpretaciones. El trabajo muestra los métodos y herramientas empleadas para tal fin, que permiten acercarse a nuevas formas dinámicas de relación con el conocimiento, a nuevas prácticas educativas activas y, sobre todo, a la creación de una nueva conciencia social más consciente y acorde con el mundo que habitamos.

Palabras clave: Docencia del Urbanismo, Innovación docente, Big Data, Sistemas de Información Geográfica

1. INTRODUCCIÓN

La diversidad de usos de la *georeferenciación* ha permitido que los Sistemas de Información Geográfica —SIG— se consideren herramientas útiles en una gran diversidad de ámbitos docentes. En el ámbito docente universitario español, la importancia de los SIG comienza a reflejarse con mayor intensidad a finales de la década de 1990, aprovechando la redacción de nuevos planes de estudios en titulaciones relacionadas con la geografía [1]. Pero, es en 2006 cuando, gracias al desarrollo del software libre, comienza a adquirir su carácter práctico, convirtiéndose en una capacitación profesional demandada por la sociedad y abordable desde diversas disciplinas. De este modo, de acuerdo con Blas, Corbacho y Nieto [2], el empleo de las tecnologías de la información geográfica en la docencia ha evolucionado desde una orientación básicamente teórica hasta una concepción práctica y aplicada gracias a la implantación de los SIG libres. A éstos habría que asociar, como introducen Bermejo y Anguix [3], el gran volumen de aplicaciones disponibles hoy en internet —SIG más sencillos— que permiten navegar, consultar, construir y entender mapas sin una formación previa sofisticada. Ambas líneas o iniciativas han sido posibles gracias a la apuesta de muchas administraciones por hacer accesible la información geográfica, no sólo a través de visualizadores en internet como medio de consulta o distribución de datos, sino permitiendo obtener también —para uso no comercial— los archivos cartográficos de forma gratuita. El Instituto Geográfico Nacional —IGN—, con su política de difusión pública aprobada en 2008, es sin duda el principal referente en España [4].

Esta evolución refleja el progreso o descubrimiento de las potencialidades de los SIG en la educación universitaria, y muy especialmente en la docencia del Urbanismo, capacidades que van más allá de la mera enseñanza del *software* SIG. Es muy relevante el modo en que estos sistemas han abierto nuevas posibilidades en la forma de enfocar la docencia para comenzar realmente a “aprender haciendo”, coincidiendo además con los retos que plantea la armonización del Espacio Europeo de Educación Superior —EEES— [5, 6, 7]. Los SIG proporcionan modelos docentes orientados al estudiante para desarrollar y conducir su aprendizaje de forma autónoma —tutorizada— tanto en las actividades presenciales como en las no presenciales. En definitiva, nos acercan a nuevas formas dinámicas de relación con el conocimiento, a nuevas prácticas educativas activas y, sobre todo, a la creación de una nueva conciencia social más consciente y

acorde con el mundo que habitamos. La posibilidad de operar con grandes bases de datos *georeferenciadas* de libre acceso supone, sin duda, un magnífico potencial para la investigación y la docencia del Urbanismo. Por ello, intervenir como guías en el proceso de comprensión y empleo de los datos a gran escala, es uno de los principales desafíos actuales de los docentes de las asignaturas de Urbanismo.

En este sentido, nuestro artículo tiene por objeto explicar la experiencia desarrollada en la asignatura de Urbanismo 1 —2º curso— del Grado en Fundamentos de la Arquitectura de la Universidad de Alicante —UA—, con el propósito de iniciar al alumnado en el consumo inteligente de la información, para llevar a cabo sus propios análisis y obtener sus propias interpretaciones. El trabajo muestra los métodos y herramientas empleadas para tal fin durante los dos últimos cursos académicos.

2. DESARROLLO DE LA CUESTIÓN PLANTEADA

La Infraestructura de Datos Espaciales de España —IDEE— [8] que en 2010 trasladó al marco legal español la Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea —Inspire— [9], y que contiene además enlaces a las IDEs existentes en otros países, constituye, como expresa el preámbulo de la Ley 14/2010 por la que se establecen sus bases, un gran potencial para el desarrollo de la sociedad del conocimiento. Basta un breve recorrido por la IDEE para que los alumnos que se inician en la disciplina del Urbanismo tomen conciencia de la amplia dimensión de la información a su alcance y de la importancia de aprender a consumirla de forma inteligente. Comprender el complejo proceso de trabajar con datos geográficos a gran escala, les impulsa a comenzar a indagar en el potencial de los SIG.

En este apartado planteamos una serie de casos y ejercicios prácticos sobre la utilización de diversas aplicaciones SIG en la docencia del Urbanismo. Los ejercicios que se muestran no se realizan de forma aislada sino con un objetivo común: estudiar el territorio y las ciudades actuales. Durante el proceso de aprendizaje, son los mismos alumnos los que han de seleccionar y diseñar, dentro del amplio abanico de posibilidades que ofrecen las aplicaciones SIG, la serie de ejercicios —consultas y análisis— que conviene realizar para lograr los objetivos.

En la actividad docente actual del Urbanismo, sobre todo cuando los alumnos se inician en la disciplina, los sistemas de consulta de información geográfica —los SIG sencillos en internet— resultan fundamentales tanto para dotar de contenido como para desarrollar casi cualquier propuesta de trabajo práctico. En el caso del estudio de las

ciudades actuales, se propone analizar cómo se han formado, cómo han crecido y cómo han ido ocupando el territorio hasta la actualidad. Los alumnos han de aprender a identificar y explicar las diferentes partes que conforman la ciudad: desde los centros históricos, los ensanches o extensiones y las posteriores ordenaciones en el marco de los Planes Generales de Ordenación Urbana, hasta los últimos crecimientos recientes —continuos y discontinuos—, nuevas urbanizaciones y áreas turísticas. También, es muy importante que los alumnos aborden el estudio de las nuevas áreas de desarrollo previstas para poder predecir situaciones o problemáticas futuras.

Para ello, como apoyo a la bibliografía tradicional o accesible a través de bibliotecas, repositorios virtuales u otras fuentes, y además de emplear los sistemas geográficos más conocidos o extendidos como *Google Earth*, *Google Maps*, *Street View* o *Bing Maps*, fundamentalmente los alumnos obtienen, analizan e interpretan la gran cantidad de datos *georeferenciados* que ofrecen las diferentes administraciones y organismos oficiales a través de aplicaciones SIG de acceso libre en internet [7]. El volumen de información procedente de estos sistemas de consulta geográfica alcanza hasta el 80% del total de la documentación que manejan los estudiantes. Además, en la elaboración de los trabajos, los alumnos también emplean como base o soporte gráfico las cartografías disponibles en internet, facilitadas sin coste alguno —para uso no comercial— por las mismas administraciones y organismos.

2.1 Sistema de Información Urbana —SIU— [10]

A través de la web del Ministerio de Fomento del Gobierno de España puede accederse a la mayoría de las aplicaciones SIG que, inicialmente, se recomienda conocer a los estudiantes. A la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo corresponden dos de las aplicaciones SIG más útiles para iniciar la actividad docente. En primer lugar, el Sistema de Información Urbana —SIU— es un proyecto que recoge información sobre suelo y urbanismo de España en el que colaboran instituciones a nivel nacional, autonómico y local. El elemento central del sistema es un visor cartográfico (Figura 1), herramienta que permite acceder a la información almacenada en la base de datos SIU. Utiliza un servidor SIG de *software* libre pero también puede accederse a partir de *Google Earth*. En el SIU, los alumnos consultan fundamentalmente tres tipos de información:

- Información del proyecto europeo *CORINE Land Cover*: 1990, 2000 y 2006, sobre ocupación de suelo.

- Magnitud y clasificación: superficie ocupada artificialmente y porcentaje que representa en el total del suelo. Clasificación de este suelo artificial según a qué usos se destina y a qué forma de ocupación responde: tejidos urbanos continuos o discontinuos, suelos industriales o comerciales, comunicaciones, infraestructuras y otros.
- Evolución: porcentajes de variación —incrementos— de los diferentes suelos clasificados en los periodos 1990-2000 y 2000-2006.

- Información del proyecto SIOSE: Sistema de Información de la Ocupación de Suelo en España.

- Magnitud y clasificación: superficie ocupada artificialmente y porcentaje que representa en el total del suelo. Clasificación de este suelo artificial según usos, estado y forma de ocupación: suelo edificado —edificio entre medianeras o aislado, viviendas unifamiliares adosadas o aisladas, naves y otros— o no edificado, viario o aparcamientos, zonas verdes o láminas de agua, de extracción o vertido.
- Magnitud y Categorización urbana: clasificación del suelo artificial según categorías urbanas o modelos de ocupación: urbano —casco, ensanche, discontinuo—, agrícola residencial, huerta familiar, dotacional, terciario, industrial, infraestructuras —hasta 20 categorías—.

- Información de los municipios sobre clasificación del suelo y áreas en desarrollo —aprobadas en el planeamiento—.

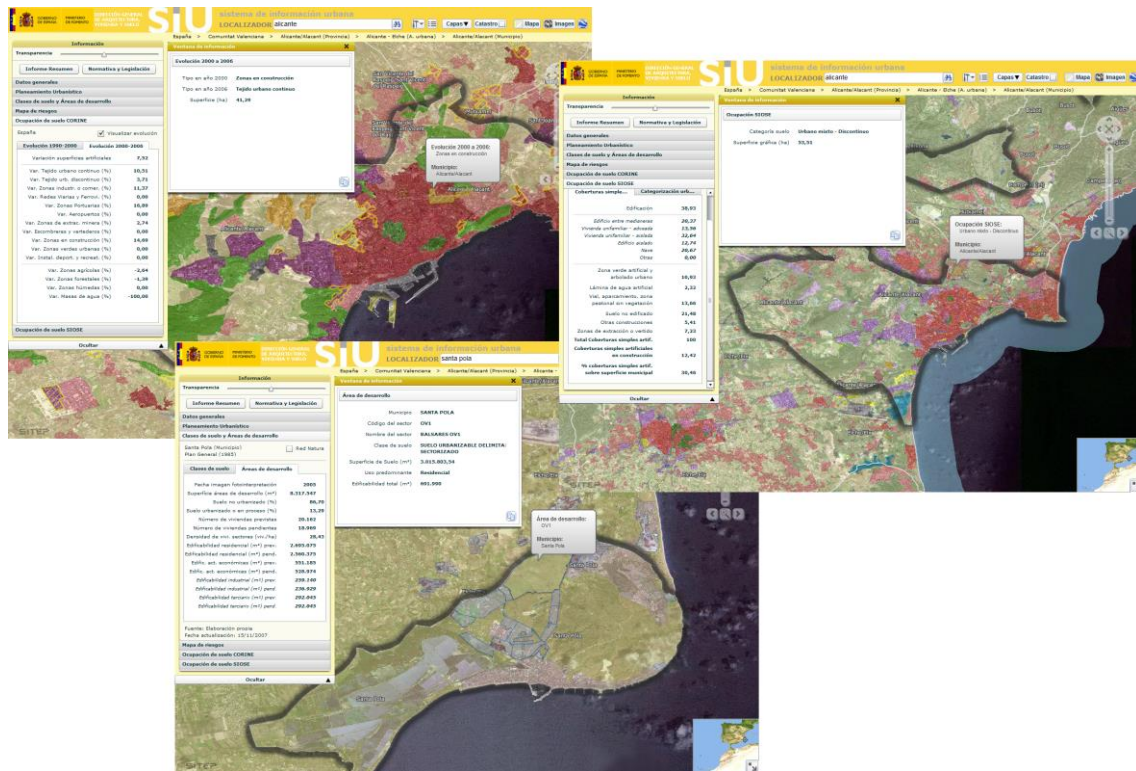
- Clasificación del suelo: urbano consolidado o no consolidado, urbanizable delimitado o no delimitado, no urbanizable, sistemas generales —infraestructuras y otros—.
- Áreas en desarrollo: superficie prevista para desarrollar según el planeamiento y grado de consolidación —pendiente, en proceso o urbanizado—. Clasificación de este suelo previsto por usos —residencial, industrial, terciario—.

La información podemos obtenerla para los diferentes niveles administrativos —para el estado, por comunidades autónomas, provincias, áreas urbanas y municipios—, con lo que podemos extraer conclusiones por comparación o establecer porcentajes de peso en el global, entre otras muchas relaciones. Además, podemos

agregar información catastral al resultado de cualquier consulta. Toda la información *georeferenciada* puede representarse gráficamente, con mayor o menor grado de transparencia, sobre mapas o imágenes aéreas. El SIU dispone también de un localizador de búsqueda y de herramientas básicas de medición —distancias, áreas y perímetros—.

Respecto a la exportación de los resultados, el SIU permite exportar los mapas en el momento en que se están visualizando y del modo en que se visualizan, como imágenes ráster —en formato JPG—. También permite la impresión y la obtención de tablas básicas de datos XLS.

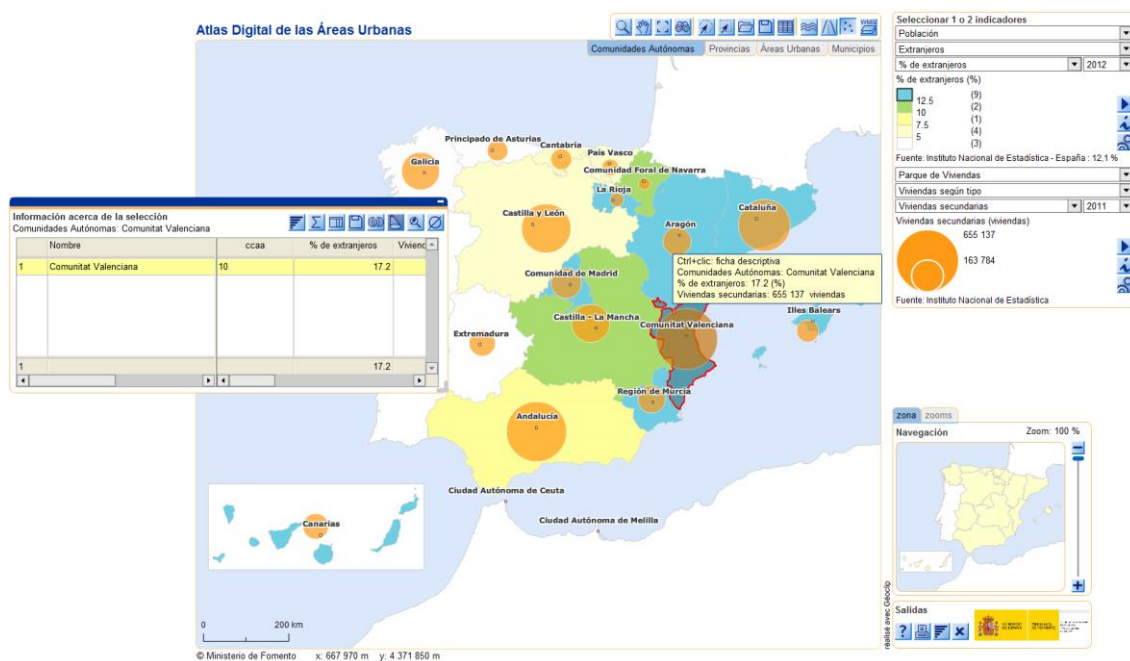
Figura 1. Visualización de consultas en el SIU.



2.2 Atlas Digital de las Áreas Urbanas de España —ADAUE— [11]

En segundo lugar, el Atlas Digital de las Áreas Urbanas de España —ADAUE— es un *geoport* que permite elaborar cartografías temáticas combinando parámetros como población, vivienda, servicios, infraestructuras o planeamiento urbanístico (Figura 2). Permite analizar al mismo tiempo dos de estos parámetros, escogiendo entre alguna de sus categorías. También, permite cargar capas externas WMS de datos *georeferenciados*.

Figura 2. Visualización de consultas en el ADAUE.



Su utilidad es muy diferente a la del SIU, pero la información también puede obtenerse para los diferentes niveles administrativos. Permite, en mayor grado que el SIU, la personalización, no sólo en el modo de mostrar los resultados gráficamente sino también en la manera de analizar la información, pudiendo modificar el número de rangos, los límites de la información a tener en cuenta y el método de análisis o distribución de los datos. Ofrece además histogramas de frecuencia y distribución, así como la evolución animada de los datos a lo largo del tiempo. También dispone de un buscador avanzado.

En cuanto a la exportación de resultados, permite generar ficheros PDF, XLS, JPG, PNG y GIF con información cartográfica y estadística. Proporciona tablas de datos sobre cada parámetro estudiado o sobre cada área geográfica seleccionada. Pueden también generarse informes acerca del análisis realizado en una selección determinada.

Los alumnos pueden consultar en el atlas hasta diez categorías de información:

- Ocupación del suelo. Fuente: CORINE y SIOSE.
- Planeamiento urbanístico. Fuente: información urbanística SIU; clases de suelo y áreas en desarrollo.
- Catastro: proporción de urbano y rústico; valor, superficie. Fuente: Dirección General del Catastro.
- Vivienda: tipos, precios. Fuente: Ministerio de Fomento e Instituto Nacional de Estadística —INE—.

- Tipología edificatoria. Usos: residencial, terciario, industrial, antigüedad.

Fuente: Dirección General del Catastro.

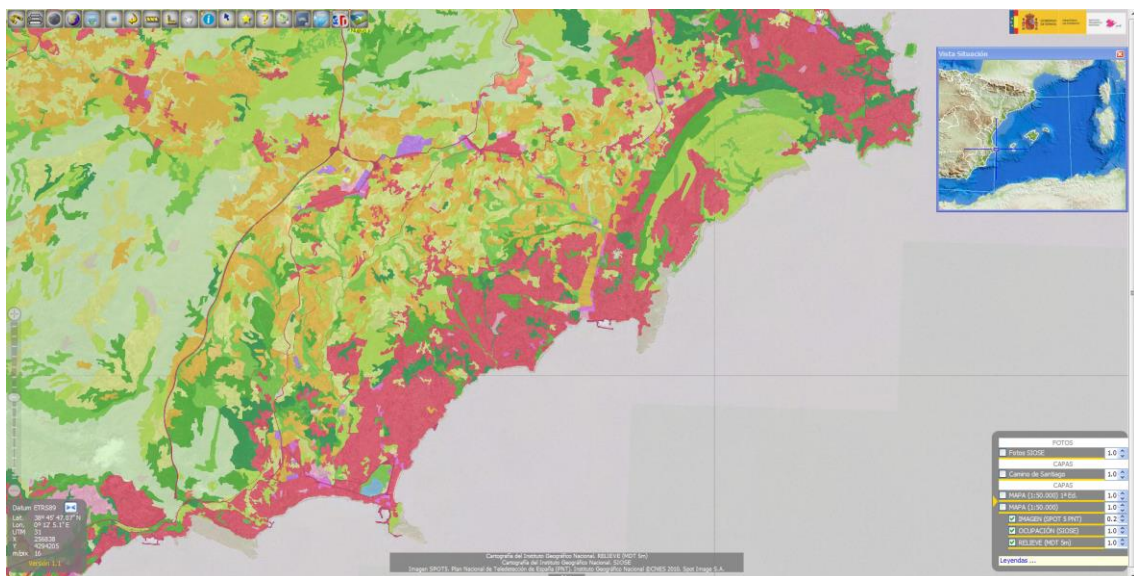
- Hogares: estructura familiar, segundas residencias. Fuente: INE.
- Población: volumen, densidad, dinámica, desplazamiento, estructura de edades, población extranjera. Fuente: INE.
- Movilidad laboral: distancias, transportes, tiempos. Fuente: INE.
- Estructura de la propiedad: personas físicas, jurídicas, administración. Fuente: Dirección General del Catastro.

- Estructura productiva: actividades —agricultura, industria, construcción, servicios—, población parada —por género, edad, actividad—. Fuente: Tesorería General de la Seguridad Social.

2.3 Visualizados Iberpix [12]

Por su parte, el Instituto Geográfico Nacional —IGN—, ofrece aplicaciones SIG igualmente útiles para la docencia del urbanismo. El visualizador Iberpix permite elaborar cartografías temáticas combinando fotografías aéreas, mapas, relieves e información sobre ocupación del suelo —CORINE— (Figura 3). Las distintas informaciones se disponen como capas superpuestas, pudiéndose activar o desactivar éstas con mayor o menor transparencia. Además de esta forma original de crear cartografías, la principal ventaja de Iberpix es que permite generar imágenes JPG *georeferenciadas*, aunque de baja resolución.

Figura 3. Visualización de cartografía realizada en Iberpix.



2.4 Fototeca Digital [13]

Desde el visualizador Iberpix puede también accederse a la Fototeca Digital que permite consultar fotogramas originales de vuelos fotogramétricos realizados sobre España desde 1929-1930 (Figura 4). El IGN dispone asimismo de un Centro de Descargas en el que puede obtenerse toda la información que se ha descrito de forma precisa y en diferentes formatos de archivo.

Figura 4. Visualización en Fototeca Digital —Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), IGN—.



A través de la IDEE pueden conocerse otras muchas aplicaciones útiles para la docencia del Urbanismo y otras disciplinas, la Sede electrónica del Catastro o los servicios geográficos autonómicos como Terrasit, ofrecido por el Instituto Cartográfico Valenciano, por ejemplo. En general, nos movemos entre potentes visualizadores y motores de análisis SIG.

3. CONCLUSIONES

El mundo funciona —cada vez más— impulsado por el flujo de información, y las interfaces y los códigos que permiten visualizar esta información se han convertido en poderosas fuerzas sociales. Es por ello necesario educar a una ciudadanía informada capaz de entender las fortalezas y debilidades de las tecnologías de la información. La posibilidad de operar con bases de datos *georeferenciadas* supone un avance importantísimo para el conocimiento, tanto en el proceso de adquirirlo como en la

manera de producirlo, y este progreso conlleva un magnífico potencial para la investigación y la docencia del Urbanismo.

Los SIG facilitan el diseño de eficaces metodologías para la docencia, permitiendo ordenadamente: priorizar temas, entenderlos, considerar alternativas y llegar a conclusiones viables. En una primera fase, los SIG ayudan a los alumnos a administrar lo que saben, la información procedente de muchas fuentes, haciéndola fácil de organizar y almacenar, acceder y recuperar, manipular y sintetizar, para aplicarla después en la resolución de problemas. En una segunda fase de resolución de problemas, los SIG ayudan a los alumnos a contextualizar los diferentes conflictos e incrementan sus capacidades tanto para evaluar posibles alternativas como para considerar opiniones distintas sobre cómo abordarlas, además de apoyar finalmente la toma de decisiones. Así, se construye un completo proceso de aprendizaje basado en metodologías muy semejantes a las empleadas en la práctica profesional. Por lo general, la mayoría de los alumnos valora muy positivamente el impacto y la utilidad de las tecnologías geoespaciales en su proceso de aprendizaje, entiende que las actividades implican un componente geográfico y que éste importa en la toma de decisiones.

El uso de estas herramientas, asociadas a interfaces cada vez más intuitivas que no requieren habilidades complejas, no suele suponer un problema para los estudiantes. Los alumnos se familiarizan rápidamente con el uso de estas aplicaciones porque no precisan requisitos de formación previos diferentes a los que ya han adquirido en otras actividades cotidianas en las que, con naturalidad, acceden y navegan por internet. Esta circunstancia influye favorablemente en su percepción, pudiendo centrarse en los conceptos que se trabajan y en el flujo de información espacial de diferentes fuentes. Si bien, ante el amplio abanico de posibilidades que se ofrecen en internet, es muy importante que los docentes realicen sugerencias sobre el empleo de una serie de recursos frente a otros. La información, en general, no es ni produce en sí misma conocimiento. El conocimiento no surge simplemente de tener acceso a grandes cantidades de información. Es preciso comprender las bases de datos y experimentar su utilización para garantizar un adecuado aprendizaje a través de ellas. Por ello, uno de los principales retos de los docentes al adoptar las herramientas SIG en su actividad, es el de intervenir como guías en el proceso de comprensión y empleo de los datos a gran escala.

Otra cuestión no menos relevante se refiere a la implicación personal que el empleo de los SIG exige a los alumnos. A priori, una exigencia positiva, porque si la

educación debe ser para la vida, la experiencia personal persiste por más tiempo. Al utilizar los SIG, inevitablemente, los alumnos deben hacerse preguntas sobre temas como la escala, la precisión, la influencia y el alcance de los estudios, los procesos de análisis que conducen a resultados, incluso sobre las maneras en que los seres humanos interactúan con los ordenadores. Responder a estas preguntas requiere una investigación sistemática, así como abordar diferentes disciplinas, dejando de entender éstas de forma aislada o separada del conocimiento del mundo. Los datos espaciales generan desafíos para cada una de las disciplinas, encontrándose la mayoría de los desarrollos interesantes en los límites en que varias de ellas convergen. Si bien, para descubrir este conocimiento de mayor interés no bastan los ordenadores, se necesitan las personas interactuando en el proceso de análisis de los datos espaciales. Así, los SIG proporcionan —en sí mismos— retos al alumnado, evitan el trabajo monótono y estimulan la educación. El conocimiento se acumula durante el proceso de aprendizaje mientras la motivación del alumno minimiza los problemas.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Brignardello, L. A. & Gutiérrez, A. (1996). Consideraciones sobre la incorporación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en las actividades universitarias. *Revista de Geografía Norte Grande*, (23), pp. 103-107.

- [2] Blas Morato, R., Corbacho Parra, J. & Nieto Masot, A. (2008). Potencialidades del SIG libre en la Educación Universitaria: La enseñanza de SIG en Geografía, Universidad de Extremadura. *II Jornadas de SIG libre* (pp. 1-10). Girona: Universitat de Girona.

- [3] Bermejo, J. A. & Anguix, A. (2009). EduSIG: gvSIG aplicado a la enseñanza de la Geografía. *III Jornadas de SIG libre* (pp. 1-4). Girona: Universitat de Girona.

- [4] Ministerio de Fomento (2008). Orden FOM/956/2008, de 31 de marzo, por la que se aprueba la política de difusión pública de la información geográfica generada por la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. *Boletín Oficial del Estado* —BOE—, (85), 8 abril 2008, pp. 19138-19140.

- [5] Salinas, J., de Benito, B. & Pérez, A. (1999). Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Enseñanza universitaria: el caso de la UIB. *I Simposium Iberoamericano de Didáctica universitaria: la calidad de la docencia universitaria* (pp. 1-17). A Coruña: Universidad de Santiago de Compostela.

- [6] Pastor, A. (2005). El profesorado y las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de convergencia al Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista de Educación*, (337), pp. 13-36.
- [7] Nieto Masot, A. (2010). El uso didáctico de los sistemas de información geográfica en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Tejuelo*, (9), pp. 136-161.
- [8] Ministerio de Fomento (2010). Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España. *Boletín Oficial del Estado* —BOE—, (163), 6 julio 2010, pp. 59628-59652.
- [9] Unión Europea (2007). Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de marzo de 2007 por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (Inspire). *Diario Oficial de la Unión Europea*, 25 abril 2007, pp. L108/1-L108/14.
- [10] Sistema de Información Urbana. <http://visorsiu.fomento.es/siu/PortalSiu.html>
- [11] Atlas Digital de las Áreas Urbanas de España. <http://atlas.vivienda.es>
- [12] Iberpix. <http://www2.ign.es/iberpix/visoriberpix/visorign.html>
- [13] Fototeca Digital. <http://fototeca.cnig.es>