

Incorporación de un WebSIG en la enseñanza de la Geografía en 3º de ESO

Isaac Buzo Sánchez^a

^a*IES San Roque, E-mail: isaacbuzo@gmail.com.*

Resumen

Durante el curso 2013/2014 se ha llevado a cabo en el IES San Roque de Badajoz un proyecto de innovación educativa aprobado por la Consejería de Educación y Cultura del Gobierno de Extremadura consistente en la incorporación del uso de un WebSIG al proceso de enseñanza/aprendizaje de la Geografía en 3º de Educación Secundaria Obligatoria. En el presente trabajo se recoge el desarrollo de la experiencia educativa y las conclusiones obtenidas tras su implantación.

Palabras clave: WebSIG; ArcGIS Online; geografía; educación secundaria; competencias básicas; pensamiento espacial;

1. Introducción

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) sin ser una herramienta utilizada de manera masiva en los procesos de enseñanza/aprendizaje de la Geografía en el sistema educativo previo a la Universidad, si se han introducido progresivamente, y con éxito, en algunos centros educativos. Una obra de referencia internacional en la literatura científica reciente es la editada por Milson, Dimirci & Kerski (2012) con la colaboración de más de 60 autores de distintos países, en la que ofrecen una perspectiva general del uso de los SIG en sus respectivos sistemas educativos nacionales preuniversitarios. Más recientemente, la publicación editada por Miguel & Donert (2014), trata globalmente el uso de geomedias, incluyendo a los SIG en este amplio concepto, en un importante número de países.

En España existe un cierto retraso en la introducción de las TIG en las tareas docentes en los tramos educativos analizados. Destacan las aportaciones realizadas por los profesores de Lázaro, Alcolea y Palacios (2013), dirigidas a estudiantes del Master de Formación del Profesorado (futuros profesores) y las experiencias narradas por algunos profesores de Educación Secundaria y Bachillerato como Ruíz (2012) y Velilla & Adiego (2012) en los congresos del Grupo de Didáctica de la Geografía de la Asociación de Geógrafos Españoles.

En este marco teórico, con una trayectoria en TIC y docencia (Buzo *et.al*, 2014) y tomando como ejemplos las experiencias mencionadas, surge nuestro proyecto de Innovación Educativa para incorporar un WebSIG en el proceso de enseñanza/aprendizaje de la Geografía en IES San Roque de Badajoz. Su aplicación se ha realizado en los tres grupos del nivel tercero de la Educación Secundaria Obligatoria, en la materia de Ciencias Sociales.

Los objetivos planteados se centran en la mejora de las capacidades espaciales del alumnado de ESO, sin olvidar el resto de competencias básicas. Se elige la plataforma de ESRI ArcGIS Online para desarrollar el trabajo, debido a la facilidad de uso y las posibilidades tanto creativas como de reutilización de materiales ya elaborados que nos ofrecen sus cuentas públicas.

El proyecto parte de cuatro líneas prioritarias de actuación, dirigidas a procesos de enseñanza/aprendizaje amplios:

- Aplicación didáctica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para mejorar el rendimiento académico del alumnado en la adquisición de las competencias espaciales.
- La mejora de los procesos de enseñanza/aprendizaje en idiomas pues se utilizarán mapas elaborados en otros idiomas, por lo que los alumnos manejan documentación real que deben interpretar.
- Participar en la plataforma de ESRI, ArcGIS online, creando una comunidad de aprendizaje abierta a la sociedad en la que se compartan y enriquezcan con nuevos datos los mapas elaborados.
- Potenciar la atención a la diversidad mediante el trabajo individualizado y grupal.

Estas líneas de actuación generales se concretaron en objetivos diseñados para trabajar todas las capacidades y competencias que debe alcanzar un alumno al terminar sus estudios secundarios obligatorios. Los objetivos competenciales establecidos son:

- Mejorar las competencias espaciales de los alumnos dentro de la competencia global de conocimiento e interacción con el mundo físico.
- Potenciar las competencias matemáticas en relación con los contenidos sociales, al tener que representar datos estadísticos sobre un mapa, trabajar con escalas, etc.
- Desarrollar la competencia relativa al tratamiento de la información y la competencia digital, pues todo el trabajo se realiza desde la Nube de Internet.
- Trabajar la competencia en comunicación lingüística, tanto en español como en otros idiomas al consultar y elaborar mapas con sus correspondientes leyendas.
- Analizar críticamente los mapas elaborados y reutilizados, para afianzar la competencia social y ciudadana.
- Dotar al alumnado de los principios básicos estéticos para elaborar cartografía comprensible que desarrollen su competencia cultural y artística.
- Facilitar las herramientas que permita al alumno encontrar los mapas necesarios para su propio aprendizaje y sea capaz de elaborarlos por sí mismo, lo que conlleva la competencia de aprender a aprender.

- Permitir la mejora de la autoestima del alumnado al elaborar sus propios materiales de estudio, dotándole de autonomía e iniciativa personal.

2. Metodología, materiales, datos y herramientas.

Los contenidos se secuenciaron en la programación de aula en catorce unidades didácticas. Se pretendió utilizar la plataforma ArcGIS Online, al menos una vez por unidad didáctica, aunque en muchas las ocasiones su uso fue mayor. Las unidades didácticas establecidas fueron:

- 1. El planeta Tierra.
- 2. El medio físico de España
- 3. La población
- 4. El poblamiento
- 5. La actividad económica
- 6. Las actividades del sector primario
- 7. Las actividades del sector secundario
- 8. Las actividades del sector terciario
- 9. La economía de España
- 10. La organización política. El Estado.
- 11. La diversidad de España
- 12. Europa y la Unión Europea
- 13. Los conjuntos geográficos
- 14. Un mundo global

Se ha seguido una metodología activa, retroalimentada por el propio trabajo del alumnado en el aula. El esquema seguido para la gestión docente de cada actividad contenía una planificación previa que era seguida por la ejecución en el aula, y finalizaba con la evaluación de cada unidad didáctica. Algunos mapas fueron elaborados previamente por el profesor. En otras ocasiones fue el resultado de la interacción de los alumnos sobre la Pizarra Digital Interactiva (en adelante PDI). Finalmente otros mapas fueron el resultado de la explicación, elaborándose durante la misma, y refinándose posteriormente.

Con las actividades desarrolladas en clase se ha ido construyendo un espacio destinado al proyecto en la plataforma Moodle del IES San Roque <<http://moodle.educarex.es/iessanroque>>. En este espacio, y a modo de portfolio, se ha ido recogiendo todo el trabajo realizado durante el curso para poder ofrecerlo libremente a la comunidad educativa una vez finalizado el proyecto (Fig. 1).

Fig. 1. Espacio en la plataforma Moodle del IES San Roque destinado al proyecto WebSIG.

3. Resultados.

Para la elaboración de las actividades se utilizaron, tanto capas de información existentes en la propia plataforma y disponibles para su libre uso, como capas obtenidas a través de servidores de geodatos oficiales (servicios WMS), e incluso capas de información añadidas por los propios alumnos y el profesor a partir de archivos gpx (archivos de GPS), csv o mediante la adición de datos directamente al mapa. A continuación ofrecemos una selección de actividades realizadas con los alumnos que en general recogen los principales usos que se ha hecho de esta herramienta.

3.1. Herramientas de medición y utilización de archivo gpx.

El posicionamiento geográfico se trabajó realizando tres tareas que sirvieron de punto de partida para la explicación de conceptos relacionados con las coordenadas geográficas. En su desarrollo se utilizó la PDI, un GPS Etrex de Garmin y un smartphone con la aplicación My Track de Google instalada.

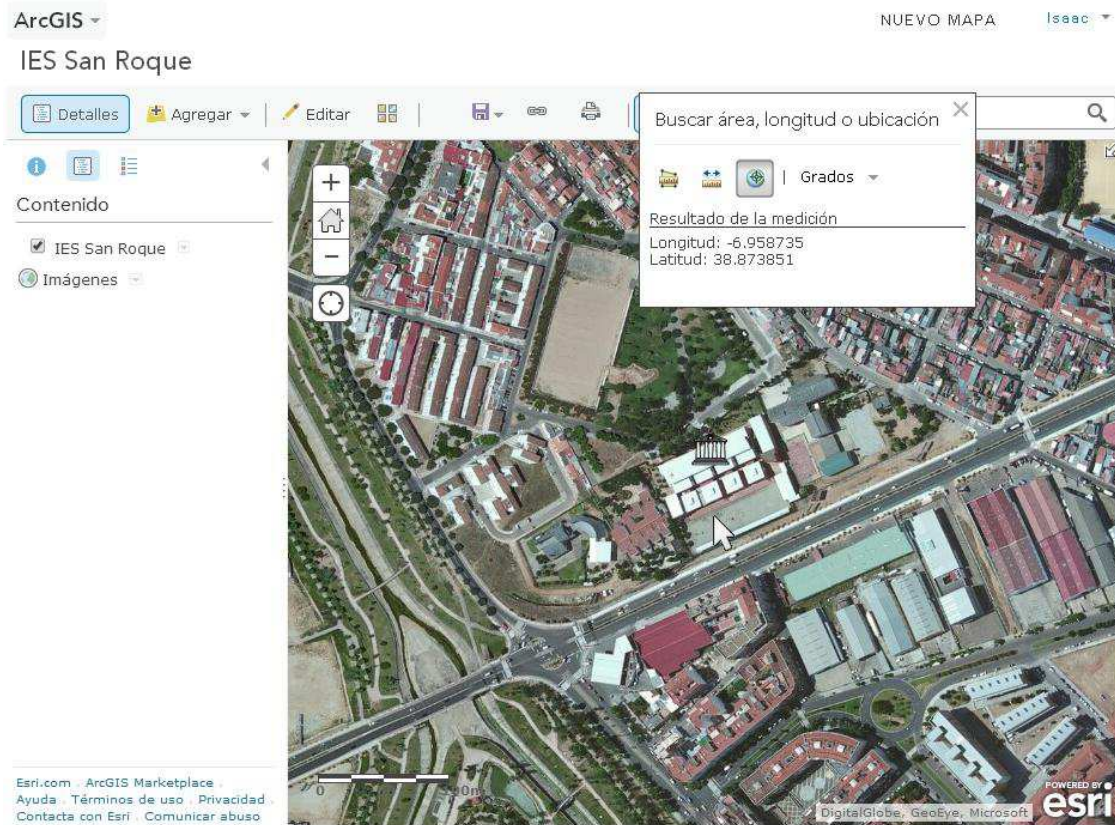


Fig. 2. Tarea de localización de coordenadas sobre mapa base de ArcGIS Online.

Tarea 1. El alumno debe localizar sobre la imagen satélite nuestro centro educativo haciendo cambios de escala con las “herramientas del zoom”. A continuación, con la herramienta “medir ubicación” seleccionada, deberá encontrar las coordenadas del IES, tanto en Grados como en DMS (Fig. 2).

Tarea 2. La segunda actividad se desarrolla en el patio del IES utilizando el GPS o el smartphone con la aplicación de GPS activa. Se medirán las coordenadas del IES y se harán movimientos por el patio para comprobar la variación de las coordenadas en el GPS. En aula, se introducen las coordenadas en el cuadro de búsqueda para comprobar la correspondencia de las mediciones de campo con la imagen satelital. Esta tarea introduce al alumno en el uso de los GPS.

Tarea 3. Durante nuestra visita al patio guardamos la ruta en un smartphone con la aplicación My Track. Se trata de una aplicación gratuita de Google que nos permite guardar las rutas en formato gpx. En el aula descargamos el archivo y desde el menú “agregar>>agregar capas de un archivo”, subimos nuestra ruta a la plataforma y la veremos sobre el mapa base, con las indicaciones de latitud y longitud. Esta tarea descubre al alumnado algunas de las utilidades que tienen los móviles y que suelen desconocer.

3.2. Combinación de capas disponibles en ArcGIS Online

Se utilizan capas creadas por otros autores y disponibles en ArcGIS Online para elaborar un mapa que explique la tectónica de placas (Fig. 3). Desde el menú “agregar>>buscar capas” añadimos las tres capas necesarias: terremotos, volcanes y placas tectónicas. La búsqueda se realizó en inglés (*earthquakes*, *volcanoes* y *plates boundaries*) para aumentar las posibilidades de encontrar una capa disponible. El resultado fue un mapa en el que pueden ser activadas las capas para que los alumnos deduzcan las relaciones entre ellas.

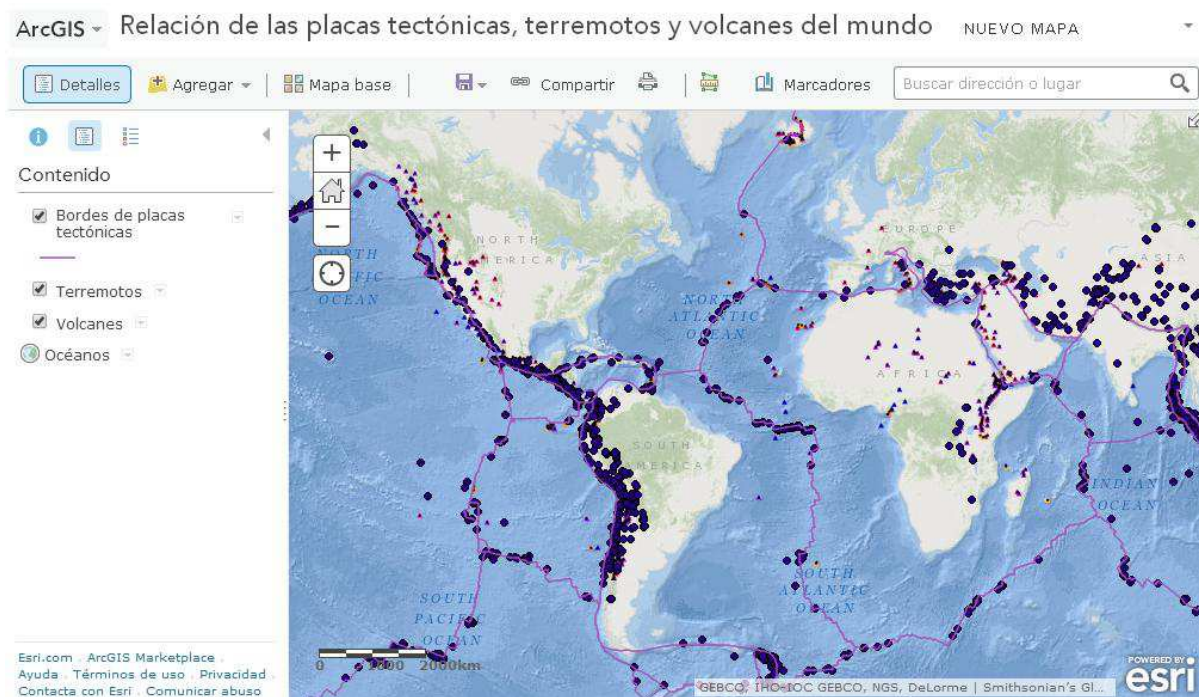


Fig. 3. Mapa elaborado con capas disponibles en ArcGIS Online.

3.3. Agregación de capas disponibles en la Red.

ArcGIS Online permite añadir capas de datos disponibles en la Red en diferentes formatos a partir del menú “agregar>>agregar capas de la web”. Utilizando la información disponible en las Infraestructuras de Datos Espaciales de España (IDEE) y de Extremadura (IDEEX), a través de los servicios web de mapas (WMS), se han elaborado varias actividades en diferentes unidades didácticas.

Como ejemplo citamos la comparativa de imágenes de ciudades extremeñas (Fig. 4) realizadas a partir del vuelo americano (1956/57) y la Ortofoto procedente del PNOAEX (2008/11) que se encuentran disponibles como servicios WMS en la IDEEX <<http://www.ideex.es>>. A partir de la elaboración de un mapa con dos capas (una para cada una de las imágenes), se creó un *storymap* del tipo “comparación de dos mapas” para cada una de las principales localidades extremeñas. Desplazando una barra vertical cambia la imagen de fondo pudiendo observarse las principales modificaciones urbanas ocurridas en los últimos 50 años.



Fig. 4. Comparativa de imágenes de 2008/11 (izquierda) y 1956/57 (derecha) de Badajoz.

3.4. Mapas elaborados a partir de archivos csv.

Algunos mapas se han elaborado a partir de archivos csv previos, como el utilizado para estudiar la estructura de la población española. Con ayuda de una hoja de cálculo se realizaron las pirámides de población de las distintas comunidades autónomas a partir de los datos difundidos por el INE. Se capturó cada una de ellas como imagen y se almacenó en la Nube, en una carpeta compartida de Google Drive. Utilizando una hoja de cálculo se elaboró un archivo guardado como csv en el que cada fila fue ocupada por la capital de una comunidad autónoma con su ubicación en latitud y longitud y la URL de la imagen de la pirámide de población que habíamos compartido en la Nube. Desde el menú “agregar>>agregar capas de un archivo” se añadió al mapa el archivo csv creado previamente. A partir de este primer mapa web, se crearon varias aplicaciones web del tipo “narración básica” (Fig. 5) y “ruta de mapa” para presentar de manera más visual la información. Al pulsar sobre cada icono se abre una ventana emergente con la pirámide de población de la comunidad autónoma seleccionada.



Fig. 5. Mapa con la estructura de la población de España.

3.5. Mapas elaborados añadiendo marcadores.

Una de las maneras más fáciles de crear mapas es usando la función “agregar notas de mapas” que encontramos en el menú “agregar”. De esta manera se añaden directamente sobre el mapa, con un solo toque en la PDI, diferentes marcas, líneas y áreas. Durante la clase se pueden crear mapas y esquemas que refinados posteriormente, generan una rica cartografía escolar. Algunos de los temas tratados de esta manera fueron:

- Mapa colaborativo de climas. Por turnos los alumnos salen a la PDI y con los datos disponibles en AEMET completaban un climograma a partir de una plantilla en OpenOffice Calc, capturaban la imagen del climograma y la compartían en la Nube. Sobre el mapa, localizaban la ciudad cuyo clima acababan de representar y en la ventana emergente añadían la URL del climograma que ya estaba en la Nube. El resultado fue un mapa de España con numerosas ciudades y cada tipo de clima representado con un icono de color diferente. También se elaboró un *storymap* del tipo “ruta de mapa” con un ejemplo de cada uno de los climas que sirve para dar una visión general de las características climáticas de España.
- Mapa de áreas de influencia. Para explicar el concepto de área de influencia se pidió a los alumnos en cada uno de los grupos de 3º de ESO, que marcaran sobre el mapa su vivienda. El resultado fue un mapa con tantos puntos como alumnos hay en las clases (Fig. 6), distribuidos mayoritariamente en las zonas próximas al Instituto. De esta forma pudieron definir el concepto de área de influencia del IES, y por extensión, de cualquier otra actividad económica.
- Estructura urbana de Badajoz. Sobre la PDI y con ayuda de las diferentes entidades que se pueden añadir al mapa en ArcGIS Online (puntos, líneas y áreas), se realiza la explicación de la estructura urbana a partir del análisis del plano de la ciudad, guardándose el resultado de la explicación y refinándose posteriormente.

- Resumen de las noticias del año. Uno de los grupos de 3º ha realizado durante todo el curso la experiencia de crear un mapa con las localizaciones de las principales noticias del año. Durante los primeros minutos de cada clase se visionaba sobre la PDI los titulares del Telediario desde la web de TVE. Al finalizar, por turnos los alumnos salían a la pizarra y marcaban una noticia sobre el mapa añadiendo en la ventana emergente el titular y la fecha.

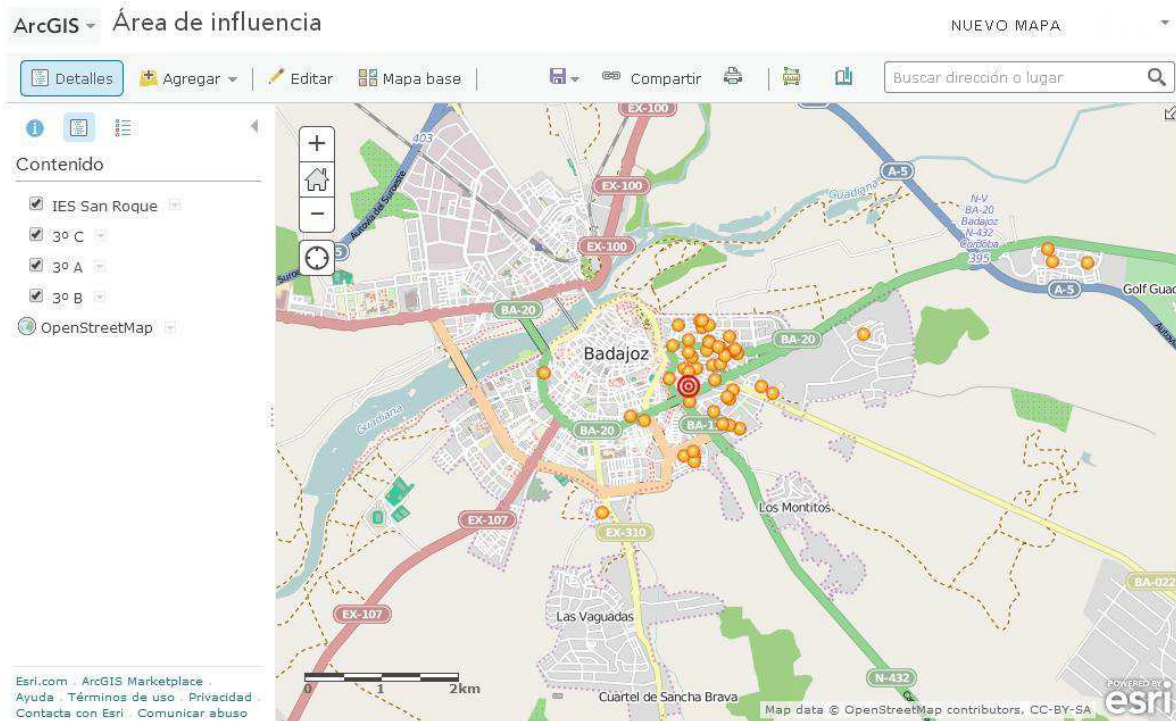


Fig. 6. Mapa del área de influencia del IES San Roque.

4. Discusión y conclusiones.

A pesar de las carencias técnicas de las aulas en las que se ha llevado a cabo la experiencia, donde todo el trabajo se ha realizado desde un único ordenador conectado a la PDI, los resultados han sido positivos, como así se ha demostrado en las sucesivas evaluaciones. Los alumnos han afianzado, no solamente determinados contenidos, sino que también han trabajado globalmente las competencias básicas, especialmente las espaciales y digital, alcanzándose los objetivos propuestos inicialmente. No obstante hubiera sido oportuno que los alumnos hubieran podido trabajar de manera individual y autónoma en equipos informáticos, que por obsolescencia y deterioro, no están disponibles actualmente en las aulas.

Los ejemplos mostrados nos revelan la importancia del uso de la Tecnología de la Información Geográfica en la enseñanza de la Geografía escolar del siglo XXI. Coincidimos con Milson (2013) en la oportunidad que se ha generado con la aparición del SIG en la Nube para la enseñanza/aprendizaje de la Geografía. Ya no hay necesidad de tener un hardware de última generación ni un software específico, pues se trabaja desde la Nube. Además está creciendo la disponibilidad de datos públicos accesibles en los estándares adecuados para su uso

en esta plataforma. Finalmente el funcionamiento de estas aplicaciones es cada vez más intuitivo, y por lo tanto más accesible para profesores y alumnos.

El SIG en la Nube nos permite acceder de manera rápida, fácil, en cualquier lugar y momento, y desde cualquier dispositivo fijo o móvil a la cartografía digital, y navegar en ella. Pero va más allá de ser una mera herramienta, transformando metodológicamente el proceso de enseñanza/aprendizaje. De esta manera la tecnología contribuye al desarrollo de una Geografía activa, donde el alumno es protagonista de su propio aprendizaje.

Lo que ha sido un trabajo experimental durante el curso 2013/14, puede seguir realizándose en cursos sucesivos, adaptándose a las modificaciones que se generen en la herramienta, y potenciando el cambio metodológico hacia una geografía no sólo más activa, sino más interactiva.

Agradecimientos

A la Consejería de Educación del Gobierno de Extremadura, que avaló el proyecto “Incorporación de un WebSIG en la enseñanza de la Geografía en 3º de ESO” al declararlo de “Innovación Educativa”.

Referencias

- Buzo, I., De Lázaro, M.L. y Minguez, M.C. (2014). “Learning and Teaching with Geospatial Technologies in Spain” en *Innovative Learning Geography in Europe: New Challenges for the 21st Century*. Cambridge Scholars Publishing, pp. 77-86.
- De Lázaro, M.L. de; Alcolea, M.A. y Palacios, M.T. (2013). “Dispositivos móviles: una herramienta para el aprendizaje en Geografía y en los trabajos de campo” en *Actas II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad*. Universidad Politécnica de Madrid, pp.685-690.
- De Miguel, R. & Donert, K.(eds.) (2014). *Innovative Learning Geography in Europe. New Challenges for the 21st Century*. Newcastle. Cambridge Scholars Publishing.
- Milson, J.A (2011). SIG en la Nube:WebSIG para la enseñanza de la Geografía. *Didáctica Geográfica*, 12, 111-124. Grupo de Didáctica de la Geografía de la Asociación de Geógrafos Españoles.
- Milson, J.A., Demirci, A. y Kerski, J.J. (eds.) (2012). *International perspectives on teaching and learning with GIS in Secondary Schools*. New York. Springer.
- Ruíz Conesa, S. (2012). El uso de portafolios digitales en la Geografía de Bachillerato. In R.de Miguel, M. L. Lázaro, & M.J. Marrón, *La educación geográfica digital* (pp. 657-666). Zaragoza, Universidad de Zaragoza.
- Velilla Gil, J. & Adiego Sancho, P. (2012). Geoinformación y aprendizaje de la Geografía en Educación Secundaria. In R.de Miguel, M. L. Lázaro, & M.J. Marrón, *La educación geográfica digital* (pp. 667-673). Zaragoza, Universidad de Zaragoza.