

María Laguna Marín-Yaseli

Arturo Castellano Bestué

Colegio del Salvador

1. Introducción

Los procesos de enseñanza-aprendizaje de la geografía, de la literatura y de otras disciplinas se han centrado, en muchas ocasiones, en memorizar contenidos sin brindar a los alumnos la oportunidad de identificar, comprender y analizar los conceptos de la asignatura. En el caso que nos ocupa, la enseñanza de la geografía se ha limitado en muchas ocasiones a volcar sobre un mapa la localización de los accidentes geográficos y la de la literatura a listar un número de autores asociado a una serie de obras (Velilla y Laguna, 2018).

La buena práctica que se presenta en este artículo consistió en introducir elementos para hacer del aprendizaje una experiencia personal, que implicara el trabajo del propio alumno y no fuera una mera repetición de contenidos. Un aprendizaje en el que entran en juego, de una forma lúdica, la competencia espacial, la matemática, la lingüística, la de aprender a aprender, la iniciativa personal y la digital. La competencia espacial puesto que están realizando una aplicación sobre el plano de la ciudad de Zaragoza y eso implica el manejo de un sistema de coordenadas; la matemática porque en dicho plano han de poner en juego las escalas y, en ocasiones, transformar sistemas de coordenadas existentes en la versión que «lee» el programa; la lingüística no solo por el propio contenido de la aplicación (literatura), sino porque han de ser capaces de, una vez realizada, exponerla ante sus compañeros y explicar el funcionamiento; aprender a aprender, junto con iniciativa personal, porque han sido ellos mismos quienes han guiado su aprendizaje, estableciendo plazos, viendo de qué forma se trabajaban mejor los contenidos, organizándose dentro del grupo y estableciendo roles; y la digital puesto que la aplicación es informática y se requieren unos conocimientos mínimos para poder manejarla.

Como el nombre de la misma indica, se ha trabajado de forma conjunta en las asignaturas de Geografía (aportando la parte de cartografía digital) y de Lengua y Literatura (*Lazarillo de Tormes*) en el curso de 3.º de ESO. Los objetivos fueron, según se desprende de lo anteriormente comentado, poner en práctica por un lado el trabajo interdisciplinar y por otro el trabajo competencial a través de la cartografía digital, incluir aspectos lúdicos al final de curso y fomentar el trabajo colaborativo. En concreto, el objetivo general de este proyecto es introducir a los alumnos en el manejo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), utilizando la herramienta de ESRI ArcGIS Online, para que aprendan a analizar la información espacial, editar datos y mapas y presentar los resultados de todas estas operaciones en una aplicación web accesible desde un *smartphone* o *tablet*.

2. Desarrollo

La experiencia consistió en un miniproyecto interdisciplinar que abarcaba las asignaturas de Geografía y Literatura sin dejar de lado la parte lúdica del aprendizaje entre iguales. Esta buena práctica se realizó a finales de curso, una vez terminada la tercera evaluación, momento en el que el alumnado dominaba el programa de cartografía digital, había realizado la lectura de la obra y había aprendido a analizar una obra literaria y a relacionar ambas prácticas con el contexto histórico. También habían realizado un paseo histórico con guías turísticas en el que se les había explicado cómo era la ciudad de Zaragoza en tiempos de la redacción de la obra (Renacimiento).

Una vez adquiridas todas estas destrezas, los alumnos estaban ya preparados para analizar información, poner en práctica por sí mismos sus habilidades y evaluar sus conocimientos. La herramienta digital utilizada para volcar la información y desarrollar la aplicación para los *smartphones* es ArcGIS Online. Se trata de una solución integral de representación cartográfica y análisis de la información. No es un programa al uso, sino que es una aplicación que trabaja en la nube, con lo que se facilita el manejo por parte de los alumnos, que avanzan en las clases pero pueden terminar el trabajo desde casa, accediendo desde su contraseña. En un entorno digital muy intuitivo, se pueden crear mapas a partir de la información que suministra la aplicación o bien a partir de datos que elaboran los propios alumnos, como es el caso que aquí se explica. A través de esta herramienta digital intentamos conseguir que los alumnos sean capaces de (Guallart, 2015):

- Manejar diferentes herramientas informáticas para la obtención, gestión y organización de la información geográfica (Dropbox, Drive, Gmail, Excel, etc.).
- Elaborar bases de datos para poder exportarlas a diferentes aplicaciones de representación geográfica.
- Analizar diferentes representaciones cartográficas de un determinado territorio, identificando correctamente la información dada en las mismas (mapa de carreteras, topográfico, coropletas, etc.).
- Utilizar a nivel básico de usuario los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en diferentes formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver algunos problemas de planificación y gestión geográfica.
- Implicarse en el trabajo colaborativo, a través de trabajos en pequeños grupos, donde aparte de completar la tarea solicitada tengan que describir previamente los objetivos, exponer qué estrategias utilizaron y cómo resolvieron sus problemas.

Los alumnos investigan temas atractivos como las consecuencias del cambio climático, el impacto del cambio climático en la estación de esquí de Formigal, la reciente inundación del Ebro a su paso por Zaragoza, las posibilidades de un recorrido turístico por Zaragoza, el estudio de Inditex como empresa global o recorridos históricos por la ciudad de Madrid¹. De hecho, una de las experiencias realizadas por la misma autora que escribe estas líneas ha sido la ganadora de la conferencia «ArcGIS como herramienta para la enseñanza en Educación Secundaria (2018)»².

El producto final que han desarrollado los alumnos ha sido una aplicación para los *smartphones* que permite realizar una serie de paradas en la ciudad de Zaragoza. Dichas paradas se efectúan en edificios históricos que ya existían en la época de redacción y publicación del *Lazarillo de Tormes* y que, como se ha mencionado con antelación, los alumnos realizaron en una visita guiada. Mediante la aplicación, el alumno o visitante de la ciudad puede detenerse en el monumento y tener acceso a pasajes de la obra literaria, al contexto histórico en el que fue escrita o a informaciones turísticas que permiten conocer mejor el monumento.

¹ Todas estas aplicaciones se pueden consultar en: <<http://aprendeconmapas.ftip.catedu.es/experiencias.html>>.

² En concreto, la experiencia ganadora se puede consultar en su versión en castellano en <<https://arcgis.is/Oaqr4>> y en inglés en <<https://arcgis.is/1Dj8HT>>. Ambas aplicaciones estudian las consecuencias del cambio climático en la estación de esquí de Panticosa-Formigal y cómo este afectará al dominio esquiable y posibilidades de ampliación.

Así, las paradas georreferenciadas y de las que se ha puesto información, han sido las siguientes:

Parada	Relación con la obra	Comentarios
Plaza del Pilar – Lonja de Zaragoza	Análisis de la economía de la época.	Los alumnos, durante la visita, tuvieron acceso a reproducciones de monedas de época. Se visitó el Palacio de la Lonja por dentro y se analizaron sus usos.
Plaza de la Seo – Lateral de la catedral de la Seo	Aproximación al funcionamiento de las bulas eclesiásticas en el Renacimiento.	En el lateral de la catedral, los alumnos leyeron varios fragmentos de la obra y se procedió a la explicación de las bulas eclesiásticas.
Real Maestranza de Caballería	Las clases adineradas en el Renacimiento.	Mediante grabados y reproducciones, la guía ilustraba a los alumnos sobre la vida de las clases adineradas en el Renacimiento.
Palacio de Montemuzo	Los palacios y las casas en el Renacimiento.	Del mismo modo que en las dos anteriores paradas, mediante la lectura de fragmentos de la obra y la representación en grabados y reproducciones, los alumnos podían realizar una composición de los palacios y casas durante esta época histórica.
Museo Camón Aznar	Usos y costumbres en el Renacimiento; comida y vestimenta	Se visita el museo, pero solo se contemplan los cuadros que muestran alguna relación con la época de la obra.
Plaza del Pilar – Basílica de Nuestra Señora del Pilar	Fin del recorrido y síntesis final	Entrando en la basílica y con ayuda de planos y reproducciones de grabados, se pide a los alumnos que encuentren determinados elementos artísticos que pueden tener relación con la obra estudiada.

Tabla 1. Paradas georreferenciadas. Fuente: elaboración propia.

El trabajo se ha realizado de forma grupal, en equipos de cuatro alumnos intentando que dentro de cada uno de ellos hubiese alumnos con capacidades y habilidades diferentes. Para ello se utilizó la adaptación del modelo de Martson (2008) según ha sido ya comentado (Laguna, 2017).

Una vez realizados los grupos, los alumnos disponían de cuatro sesiones para realizar sus aplicaciones para móviles. En un primer momento, debían localizar los monumentos sobre el plano e incluir la información de cada uno de ellos (breve explicación histórica, relación con la obra, fotografías, enlace a la páginas web oficiales...; es decir, dotar del contenido necesario a la aplicación.

Finalizado este proceso, dicha información debía transformarse en la propia aplicación del teléfono, mediante un sencillo proceso que se realiza en esta misma plataforma digital. Una vez hecho este proceso, los alumnos enriquecieron la visita añadiendo vídeos sobre Zaragoza y sobre el *Lazarillo*, realizando una aplicación realmente interesante para turistas y personas interesadas en el contexto histórico de Zaragoza en el siglo XVI.

La actividad culminaba con una presentación oral ante el resto de la clase.

3. Actividades de enseñanza y aprendizaje

Para el desarrollo de la práctica, como ya se ha comentado, se utilizó el Sistema de Información Geográfica (SIG) para la realización de cartografía digital (ArcGIS, en su versión *online*). Los SIG de uso escolar son relativamente sencillos de utilizar para los nativos digitales. En un entorno agradable y mediante la superposición de capas (informaciones), aprenden a relacionar los diferentes elementos del medio físico y humano, aspecto que, sin duda, es la base de la ciencia geográfica, definida comúnmente como la ciencia de las relaciones (Higueras, 2002). La percepción del espacio que tienen los alumnos mediante los SIG se parece más a la que pueden tener en su día a día a través de los Global Position Systems (GPS), la fotografía digital o los actuales medios de comunicación (Velilla y Laguna, 2018).

Detrás de la labor de los profesores existe un grupo de trabajo de cartografía digital, denominado Cartografía digital: una herramienta para aprendizajes competenciales. Mapas para comprender nuestro mundo 2017-2018³, en el que profesores de la educación pública y concertada nos juntamos para realizar mapas en común y aprender de forma colaborativa. Este grupo pertenece al CIFE de Ejea de los Caballeros, aunque realiza sus sesiones de formación a través del CIFE María de Ávila de Zaragoza, y forma parte de los grupos de trabajo ofertados por DOCEO. DOCEO es una herramienta web que permite la gestión diaria de la formación

³ Mientras se escriben estas líneas está ya en marcha la segunda edición del grupo de cartografía digital para el curso 2018-2019.

del profesorado a todos los agentes implicados en la misma (asesores, coordinadores de formación, coordinadores de actividad⁴). Integrado por dos profesores mentores y unos diez alumnos (profesores que, en este caso, son alumnos), nos reunimos a lo largo del curso, en torno a diez sesiones entre diciembre y mayo. En el grupo, los profesores con más experiencia ejercen una labor de mentorización sobre los más novatos que revierte en el aula. Por lo tanto, la cooperación no se queda en los grupos de alumnos, sino que los profesores somos parte implicada de la misma. En la Tabla 2 se mencionan los objetivos que se han desarrollado en el grupo de trabajo de cartografía digital que, como se puede ver, no difieren demasiado de los que se aspira a alcanzar con los alumnos. Además se adjunta el indicador y la técnica de evaluación de los mismos, a modo de rúbrica. Estos indicadores y técnicas de evaluación eran empleados por el profesorado y por la coordinadora del grupo de trabajo.

Las líneas de trabajo que aborda este grupo (según aparece en la propia plataforma DOCEO) son las siguientes:

- Conocimiento y manejo básico de los equipos informáticos en distintos sistemas operativos.
- Conocimiento y manejo de las herramientas 2.0.
- Conocimiento del banco de recursos educativos existente en la red.
- Capacidad para crear recursos y actividades propias digitales.
- Uso en las aulas y creación propia de unidades didácticas integrando las TIC.
- Conocimiento y manejo básico de equipos informáticos móviles.
- Línea I. Formación para la mejora de las prácticas educativas.
- Línea II. Formación para el impulso de las metodologías activas, la innovación educativa y la investigación.
- Línea III. Formación para el apoyo a una escuela abierta y participativa.
- Línea IV. Formación para el perfeccionamiento continuo y la capacitación profesional docente.

El resultado de la combinación del trabajo de los alumnos y del grupo de profesores es, en este caso, el desarrollo de una aplicación para *smartphones*⁵.

Objetivos	Indicador	Técnica de evaluación	Personas	Momento	Resultados
Identificar las posibilidades didácticas que presenta ArcGIS Online en Educación Secundaria.	Reconoce diferentes plataformas con ArcGIS como base y entiende la realización de mapas con dicha herramienta, a través de las experiencias presentadas por el profesorado.	Observación directa.	Profesorado.	A lo largo de las primeras sesiones.	Los profesores mentores han realizado cuatro presentaciones con los conceptos básicos de ArcGIS online ⁶ . Se ha producido una formación «en cascada» en los centros escolares, contribuyendo al conocimiento de las posibilidades didácticas.
Familiarizar a los profesores en el uso de la herramienta gratuita ArcGIS Online.	Se maneja de forma ágil en la herramienta ArcGIS Online.	Observación directa.	Profesorado.	Durante el transcurso de las sesiones de formación, pero sobre todo al final de la misma.	Se han realizado presentaciones en diferentes congresos y reuniones, entre los que señalamos: - Conferencia ESRI España 2018. - VII Buenas prácticas de innovación docente en el Espacio Europeo de Educación Superior. - IX Curso sobre la enseñanza de la Geografía en la Educación Secundaria. Actualización curricular y aplicación didáctica de las TIC. - VI Encuentro Utopías Educativas - I Encuentro de centros innovadores en La Rioja.
Reconocer las posibilidades para los aprendizajes que presenta ArcGIS Online utilizado por los alumnos.	Descubre cómo los alumnos pueden trabajar con mapas ya hechos directamente sobre la aplicación o en otras plataformas e identifica las diferentes maneras de elaborar mapas por parte de los alumnos.		Profesorado.	En las primeras sesiones.	En el curso 2017-2018 se ha trabajado con más de 200 alumnos repartidos en cinco centros escolares.

4 Cfr. <http://cifes.aragon.es/manual_asesores/u1_qu_es_doceo.html>.

5 Cfr. <<https://arcgis.is/OIXOPO>>.

6 Disponible en: <<http://aprendeconmapas.ftip.catedu.es/>>.

Objetivos	Indicador	Técnica de evaluación	Personas	Momento	Resultados
Confeccionar mapas y utilizarlos en el aula para evaluar sus ventajas para una formación en competencias.	Es capaz de realizar sencillos mapas a través de la búsqueda de capas en la herramienta y con la importación de las mismas.	Check list.	Profesorado.	A lo largo de las sesiones pero sobre todo en las finales, en las que se habrán visto todas las utilidades.	Estos alumnos han elaborado diferentes experiencias, a una media de cuatro por sección. Entre ellas destacan especialmente: - Análisis de la última crecida del Ebro (2017) ⁷ . - Visita formativa a Madrid ⁸ . - Visita formativa a Zaragoza ⁹ . - Factores del bosque de ribera ¹⁰ . - Análisis de la empresa Inditex ¹¹ . - Impacto del cambio climático en la estación de esquí de Formigal-Panticosa ¹² .
Confeccionar mapas con los alumnos en el aula para evaluar sus ventajas para una formación en competencias.	Es capaz de realizar sencillos mapas y aplicaciones a través de la propia plataforma ArcGIS Online (story map).	Check list.	Profesorado.	Al final de las sesiones de formación.	Se ha producido la mentorización en los cinco centros escolares.
Generar dinámicas de trabajo de grupo.	Se siente útil y reconocido en sus aportaciones y participa con cierta asiduidad.	Observación directa.	Profesorado.	Durante todo el tiempo de las sesiones.	Más de cuatro exposiciones colaborativas entre profesores en diferentes congresos y reuniones. Del grupo han salido posteriores colaboraciones en temas de geografía entre profesores más allá de la cartografía digital.

Tabla 2. Métodos e indicadores de evaluación. Fuente: elaboración propia.

⁷ Disponible en: <<https://arcg.is/1G0Kv4>>.

⁸ Disponible en: <<https://arcg.is/Tzuqn>>.

⁹ Disponible en: <<https://arcg.is/OjvaVO>>.

¹⁰ Disponible en: <<https://arcg.is/GmmCf>>.

¹¹ Disponible en: <<https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=839287cefe004092ba9622ac95c79ed5>>.

¹² Disponible en: <<https://arcg.is/1Dj8HT>>.

La tabla muestra algunos de los resultados obtenidos a lo largo del curso 2017-2018. Como se puede apreciar, se han beneficiado del programa de mentorización cinco centros escolares, con más de 200 alumnos implicados. Además, la colaboración entre profesores ha sido muy provechosa, pues se han creado materiales abiertos para el público en general, presentaciones y publicaciones en diferentes congresos, jornadas y reuniones. De estas dinámicas de trabajo en grupo han surgido posteriores colaboraciones geográficas más allá del ámbito de la cartografía digital.

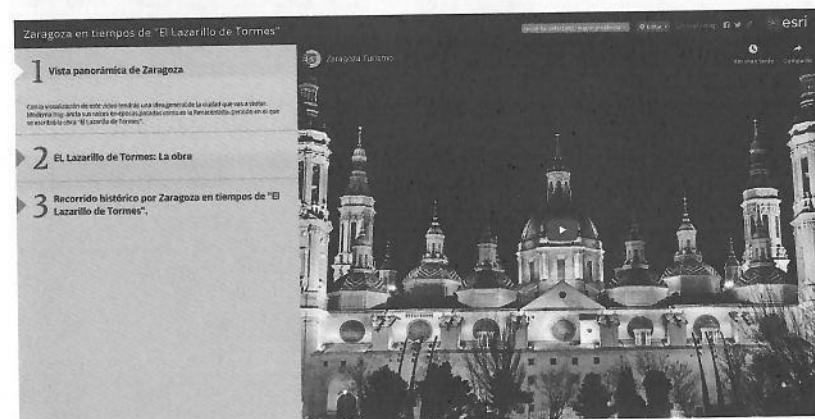


Figura 1. Vista general de la aplicación.

En este vídeo de corta duración, el visitante puede hacerse una idea general de lo que se va a encontrar en la ciudad aunque el recorrido posterior se corresponda solo con una reducida parte de la ciudad. Los alumnos, nativos digitales, son conscientes de que vídeos muy largos no serán atractivos para el visitante, por lo que invierten tiempo en encontrar formatos reducidos en tiempo pero al mismo tiempo, llamativos y rigurosos. En este sentido, cabe destacar que en todo el proceso, cobra gran importancia la necesidad de enseñar a buscar información en Internet. Como ya hemos señalado, los alumnos son nativos digitales y se mueven bien por aplicaciones y programas de la red, pero no saben discernir qué es válido y qué no lo es a la hora de buscar información.

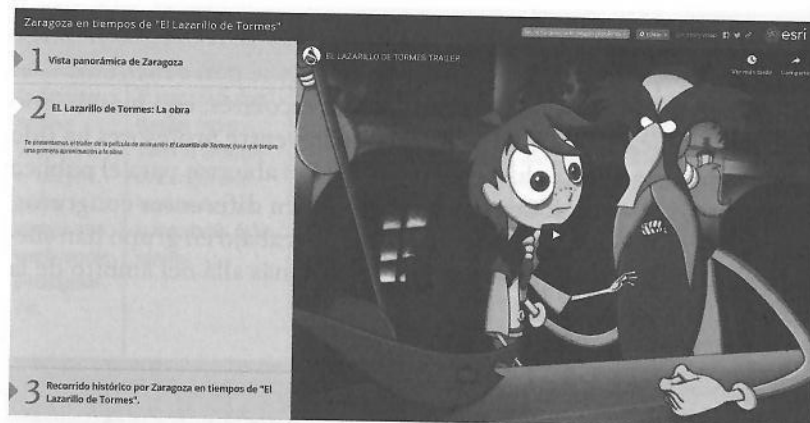


Figura 2. Aproximación a la obra dentro de la aplicación¹³.

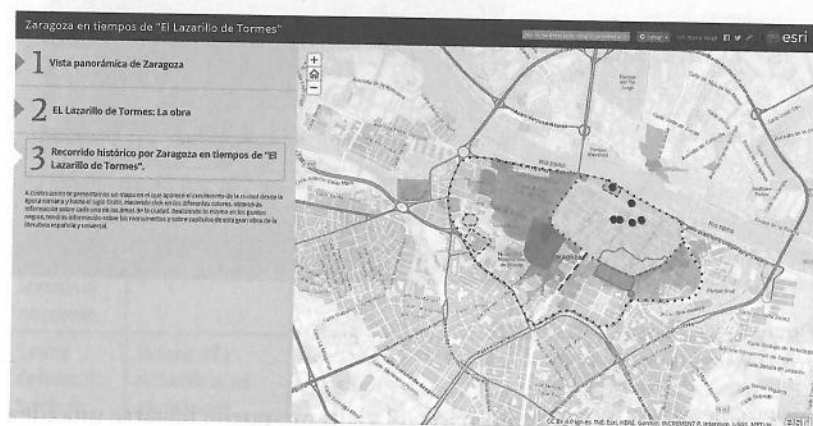


Figura 3. El recorrido histórico.

En el mapa recorrido histórico se aprecia el crecimiento de la ciudad de Zaragoza desde época romana hasta el siglo XVIII (diferentes colores planos) y se han seleccionado una serie de monumentos señalados con círculos negros. En las dos siguientes imágenes (Figuras 4 y 5) se muestra cómo haciendo clic en alguno de ellos aparece información del monumento y su relación con la obra o el área de la ciudad en la que se inserta.

¹³ Este otro vídeo se corresponde con el tráiler del largometraje de animación para televisión *El Lazarillo de Tormes*, producido por Arte Sonora Estudios S. L. y lotura Films S. L. en coproducción con Canal Sur Televisión S. A. y EuskalTelebista S. A.

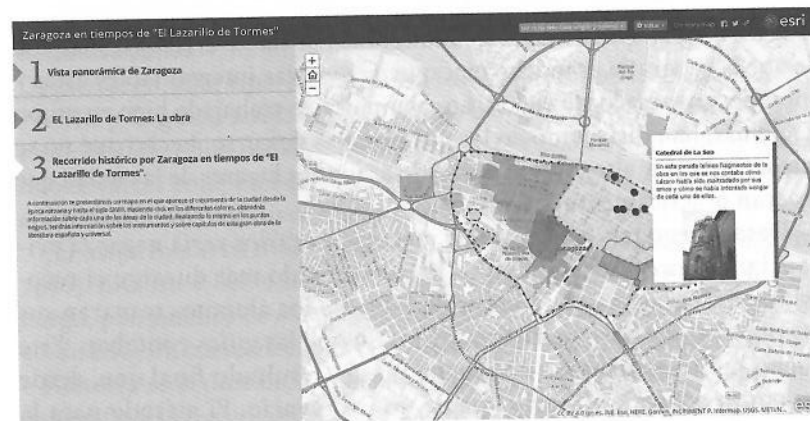


Figura 4. Funcionamiento de la aplicación I.

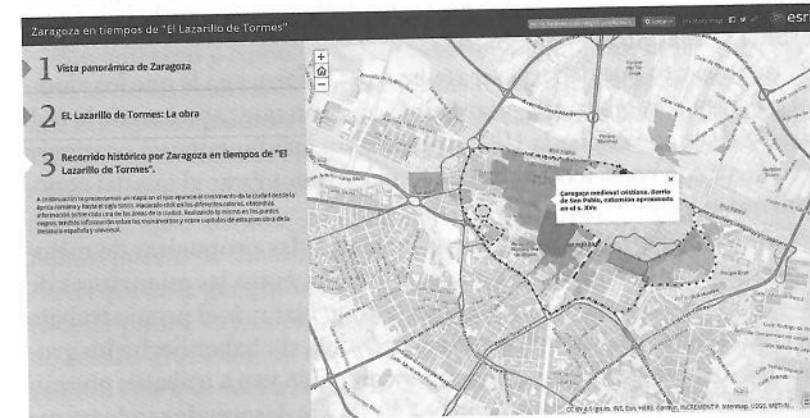


Figura 5. Funcionamiento de la aplicación II.

4. Resultados

A través del desarrollo de esta aplicación se han alcanzado los objetivos propuestos. Los alumnos han conseguido el reto de desarrollar una aplicación para *smartphones* que puede ser utilizada de forma intuitiva por cualquier persona, independientemente de sus conocimientos de Sistemas de Información Geográfica, de la obra del *Lazarillo de Tormes* o de la ciudad de Zaragoza, puesto que conjuga la información necesaria para ser empleada muy fácilmente. Se ha producido un acercamiento a la obra literaria de forma diferente, a través de los edificios renacentistas que

todavía quedan en la ciudad de Zaragoza, y se ha reforzado la máxima de que la geografía es mucho más que memorizar interminables listas y aprender su mera localización. Los alumnos han trabajado bien en grupo y, además, han disfrutado en los últimos días de curso, hecho que no se puede pasar por alto. Se han acercado a algunos lugares de la ciudad que les eran prácticamente desconocidos.

Desde luego hay aspectos que mejorar, negarlos sería negar la evidencia. Los profesores debimos haber insistido más durante el recorrido por Zaragoza en la necesidad de que los alumnos tomaran sus propias fotografías y más notas sobre lo que las guías contaban. Este hecho hubiese enriquecido mucho más el resultado final que, desde un punto de vista literario, queda un poco vacío. El método para la formación de grupos, por lo general, funciona, pero se podían haber hecho algunos cambios en los mismos que facilitasen el trabajo fuera del aula (bajo supervisión del profesorado los grupos trabajan; fuera del aula es más difícil controlarlo).

Otro aspecto que debería ser revisado es la forma en la que los alumnos deben acostumbrarse a citar la información que capturan de la red. No solo sirve con copiar la URL y pegarla sin más (aunque en ocasiones ni siquiera son conscientes de la necesidad de nombrar el uso del conocimiento ajeno).

Con todo esto cabe preguntarse cuáles son las propuestas de mejora para futuras ediciones de esta colaboración entre las asignaturas de Literatura y Geografía. La primera sería controlar más el propio trabajo durante la visita a la ciudad, quizá realizándola sin haber hecho los grupos, con lo que los alumnos, al no saber con quién van a trabajar, prestan más atención. De lo anteriormente explicado, se desprende también que hay que cuidar la elaboración de los grupos de trabajo.

Debemos realizar talleres de bibliografía o citación académica. Es más que necesario que nuestro alumnado entienda que siempre hay que referenciar las ideas o el trabajo que se toma de otras personas y que, para ello, existe una serie de convenciones que no se deben pasar por alto. Bien es verdad que no se puede pedir un sistema de citación en 3.º de ESO que sea similar al empleado en la realización de una tesis doctoral, pero se deben dar avances en este sentido.

Por último, pero no por eso menos importante, se debería haber evaluado de alguna forma la aplicación, quizá mostrándola a otros cursos para que viesen su aplicación real o pidiéndoles a las personas de la empresa de guías que valorasen su utilidad.

5. Conclusiones

Desde luego, este tipo de prácticas funciona. En otras publicaciones (Velilla y Laguna, 2018; Laguna, 2018) hemos puesto de manifiesto la idoneidad de estos trabajos que consiguen poner en práctica de forma lúdica varias competencias a la vez, al mismo tiempo que fomentan el aprendizaje colaborativo (alumnos y profesores).

El mapa mudo ha muerto; larga vida a la cartografía digital (Laguna, 2018). Esta frase debería de ser pronunciada en más ocasiones. Sin embargo, por muchos de nosotros es sabido que nuestros alumnos llegan a 3.º de ESO, un curso en el que el contenido de la asignatura de Geografía e Historia se dedica únicamente a la primera, pensando que aprender geografía es aprender a memorizar la situación sobre el mapa mudo de los accidentes geográficos tales como países, capitales, ríos, mares y montañas. Lamentablemente, en muchas ocasiones su aprendizaje se ha limitado a eso.

Sin embargo y como ya se ha puesto de manifiesto, la geografía es la ciencia de las relaciones y esta máxima debería estar presente cada vez que nos aproximamos a ella en el aula. La cartografía digital ofrece una visión completamente diferente de la asignatura y permite acercarse a su carácter holístico (Humboldt, 2011) y, además, consigue que los alumnos disfruten aprendiendo, aspectos que no nos cansamos de repetir y que hemos puesto de manifiesto en otras ocasiones (Laguna 2015 y 2017). Atrás queda la geografía que se basaba en aprender una innumerable lista de países, capitales, ríos y montañas en mapas mudos. Los mapas de la cartografía digital ni son mudos, ni están muertos. Son una herramienta viva que dota a la geografía de su esencia: las relaciones entre los diferentes elementos que conforman el medio y permiten el trabajo por competencias de un modo atractivo.

Bibliografía

- GUALLART, C. (2015): «Aprender Geografía con ArcGIS online». En SEBASTIÁ, R. y TONDA, E. M. (eds.), *La investigación e innovación en la enseñanza de la Geografía*, Alicante, Publicaciones de la Universidad de Alicante, pp. 575-589.
- HIGUERAS, A. (2002): «La Geografía en la encrucijada». *Geographica*, n.º 42, pp. 7-42.
- HUMBOLDT, A. (2011): *Cosmos. Ensayo de una descripción física del mundo*, Madrid, CSIC y Los libros de la Catarata, p. 968.
- LAGUNA, M. (2015): «Yo apuesto por el medio ambiente». En MARTÍNEZ