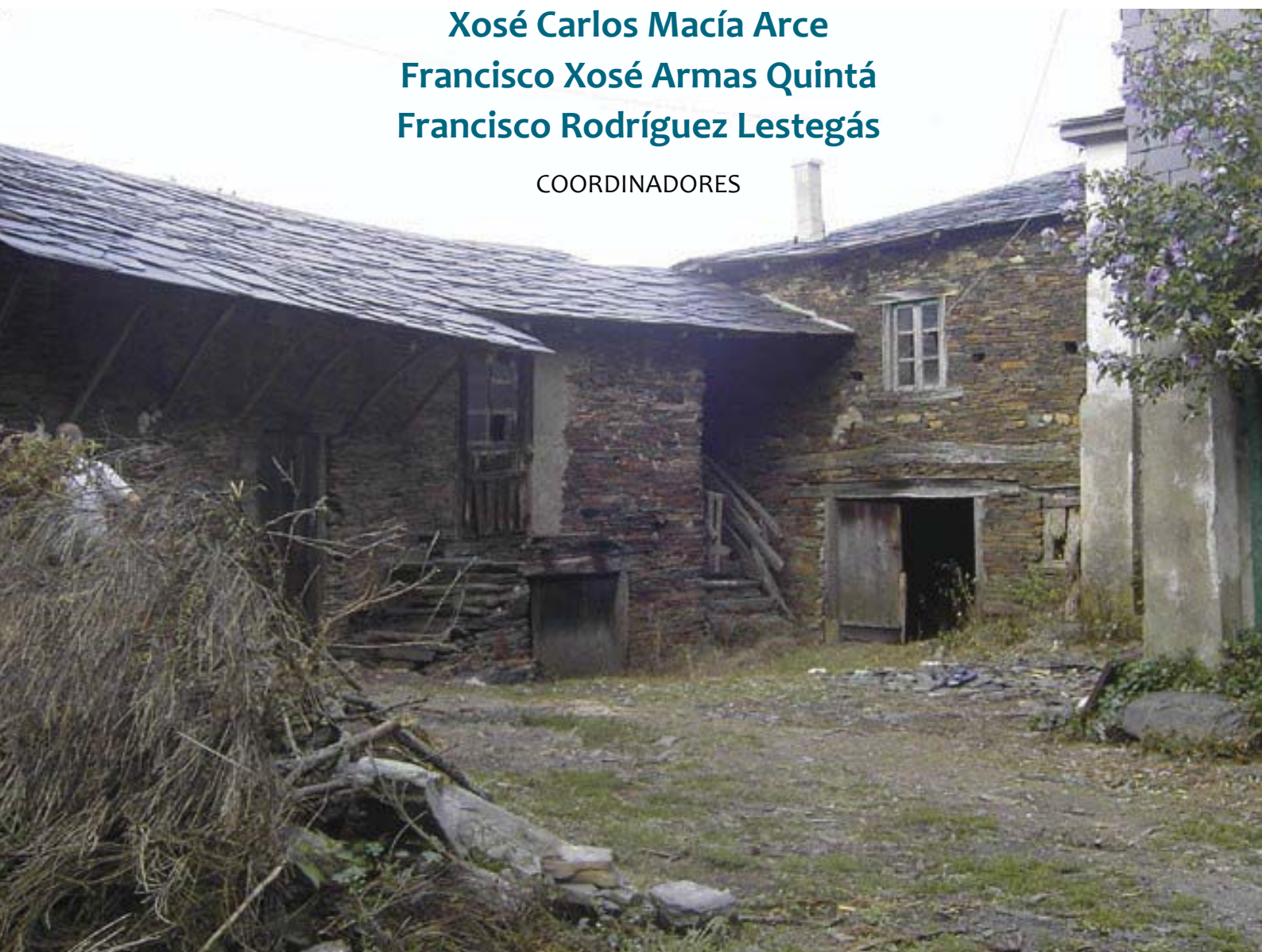


LA RECONFIGURACIÓN DEL MEDIO RURAL EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

**NUEVOS DESAFÍOS EN LA
EDUCACIÓN GEOGRÁFICA**

Xosé Carlos Macía Arce
Francisco Xosé Armas Quintá
Francisco Rodríguez Lestegás

COORDINADORES



**LA RECONFIGURACIÓN DEL MEDIO RURAL
EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN**
Nuevos desafíos en la educación
geográfica

**Xosé Carlos Macía Arce
Francisco Xosé Armas Quintá
Francisco Rodríguez Lestegás
(Coords.)**

Los textos publicados solo expresan la opinión de sus autores.
Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida sin el consentimiento expreso de los titulares del copyright.

@ Andavira Editora, S. L.
@ Los autores

Portada: Aldea de Cereixido en el municipio de Quiroga (Lugo)

DL: C 1841-2019
ISBN: 978-84-120945-6-5

EL ECOSISTEMA DE APLICACIONES DE ARCGIS ONLINE UTILIZADOS EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA

Isaac Buzo Sánchez
IES San Roque (Badajoz)

1. Introducción

El IES San Roque de Badajoz (España), desde el año 2016 ha coordinado dos proyectos Erasmus+ del sector escolar basados en la utilización de las Tecnologías de la Información Geográfica y en concreto de los Sistemas de Información Geográfica en la nube (SIGweb) (Buzo, Lázaro y Mínguez 2014; Zwartjes y Lázaro 2019), para la elaboración de cartografía digital interactiva por parte del alumnado participante, con la finalidad de trabajar un contenido geográfico determinado.

El primer proyecto llevado a cabo entre los años 2016 y 2018 (Buzo 2017) se denominó “Utilización de un SIGWeb para el diseño de rutas por Espacios Naturales Europeos” (2016-1-ES01-KA219-025550), estuvo orientado al diseño de rutas en distintos espacios naturales de los países participantes (España, Hungría y Portugal), con la finalidad de señalar en el mapa, no solo la ruta realizada, sino diferentes puntos de interés con sus explicaciones y presentarlo de manera interactiva a través de un *story map*, bajo la metodología *digital map storytelling*, o narrativa digital cartográfica. Se utilizó para ello como herramienta la plataforma ArcGIS Online de ESRI, y entre las plantillas de *story map* que nos ofrece la aplicación, se seleccionaron dos de ellas, la denominada *Tour Map*, que es especialmente útil para mostrar distintos puntos de interés en una ruta, enriquecida con imágenes y textos descriptivos; y la denominada *Perfil de elevación*, que eleva el perfil topográfico de la ruta sobre el mapa o imagen satélite del lugar; en el caso de España también se utilizó una tercera plantilla denominada *StoryMap Swipe and Spyglass*, que permite comparar imágenes o mapas, para lo que se han elegido ortoimágenes actuales con imágenes aéreas de finales de los años 50 del siglo XX, tomadas de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), fuente de creciente empleo en la docencia (Álvarez y Lázaro, 2017 y 2018), con lo que se puede analizar la evolución del paisaje (Sebastiá y Tonda, 2017) por el que discurre la ruta. Los trabajos realizados quedaron recogidos en una aplicación para *smartphones* diseñada con la plataforma gratuita Mobincube.

En este primer proyecto (Buzo, 2017), participaron los centros *Escola Secundária Quinta das Palmeiras de Covilhã* (Portugal) diseñando una ruta en la *Serra da Estrela* <<http://arcg.is/2gCJbtu>>, el *Kispesti Károlyi Mihály Magyar-Spanyol Tannyelvű Gimnázium de Budapest* (Hungría) que diseñó la ruta en *Pilisi táj védelmi körzet* <<http://arcg.is/PWDXT>>, y el IES San Roque de Badajoz (España) que participó con una ruta en el Parque Nacional de Monfragüe <<http://arcg.is/2iscLo8>>, este último llevó la coordinación del proyecto. Cada uno de los institutos participantes, al finalizar su mapa, organizaba una expedición para dar a conocer el espacio natural trabajado, a una amplia representación del alumnado de los tres centros simultáneamente.

Para dar continuidad al anterior proyecto, los centros participantes, al que se unió el *Gymnázium Park mládeže* de Košice (Eslovaquia) solicitaron un nuevo proyecto a la Comisión Europea en la convocatoria de 2018 denominado “El patrimonio hidrológico en mapas digitales” (2018-ES01-KA229-050278) que fue concedido para llevarse a cabo en los centros participantes entre los años 2018 y 2020. La temática de este nuevo proyecto se centra en la cartografía de elementos patrimoniales relacionados con el agua, utilizando como en el proyecto anterior, la plataforma ArcGIS Online para el diseño de la cartografía digital. Así pues, uno de los objetivos de cada centro, será diseñar diferentes *story map* de entre las plantillas que ofrece la plataforma, aplicando la metodología *digital map storytelling* o narración digital cartográfica. Se narrarán historias, en nuestro caso ligadas al patrimonio hidrológico, utilizando como hilo conductor la cartografía digital. Son diversas las plantillas que pueden ser utilizadas para ello, como la plantilla *Tour Map* descrita anteriormente, la plantilla *Journal Map*, y otras opciones que ofrece la plataforma con un uso sencillo y que permite incorporar textos, imágenes, vídeos, etc. que desarrollan una historia multimedia sobre una cartografía digital e interactiva.

Pero en este segundo proyecto, la idea es ir un paso más allá de la elaboración de *story map*. Se pretende explorar algunas de las otras herramientas que ESRI ofrece en su plataforma ArcGIS Online, como Survey123 y Hub, entre otras. Todas estas aplicaciones forman un conjunto interrelacionado, al que podemos denominar “Ecosistema de aplicaciones de ArcGIS Online”, puesto que cada una de ellas es independiente y tiene su propia dinámica y su propio acceso, pero pueden relacionarse entre ellas, integrando un formulario de Survey123 en un mapa digital, elaborar un *Story Map* con ella e integrarlo en una web de Hub.

2. El ecosistema de aplicaciones de ArcGIS Online

Todas las aplicaciones confluyen en ArcGIS Online, pudiéndose acceder desde la entrada principal de la plataforma <<https://www.arcgis.com>>. Registrados con el usuario y la contraseña accedemos a ellas desde la retícula punteada en el menú principal como se observa en la Figura 1.

En plataforma ArcGIS Online, quedarán almacenados y podrán recuperarse posteriormente todos los elementos cartográficos, formularios, archivos, etc. creados y subidos para trabajar en ella. También existen otras entradas independientes para cada una de las aplicaciones, siempre usando el mismo usuario y contraseña de la entrada principal. Aunque existen más aplicaciones dentro de ArcGIS Online que las citadas, las utilizadas durante nuestro proyecto, junto a su acceso individualizado, ha quedado recogido en la tabla 1.

Para la elaboración de los mapas digitales y aplicaciones relacionadas en el proyecto Erasmus+ “El patrimonio hidrológico en mapas digitales”, se está utilizando una cuenta institucional cedida al IES San Roque de Badajoz, dentro del programa Colegios de ESRI <<http://colegios.esri.es/>> por la que la compañía cede una suscripción gratuita a los

centros educativos que lo deseen para trabajar de manera sencilla y didáctica con la cartografía digital. Así pues, aplicando todo el potencial de la herramienta ArcGIS Online, se han utilizado las aplicaciones de *Story Map* para contar historias sobre el patrimonio hidrológico en nuestros países; *Survey123* para recoger imágenes de nuestros viajes y mostrarlas geoposicionadas en un mapa; y *Hub*, para presentar de manera visual, toda la información recogida en los formularios *Survey 123* para cada una de las movilidades realizadas.

Figura 1. Acceso a las aplicaciones de ArcGIS desde la entrada principal de la plataforma.

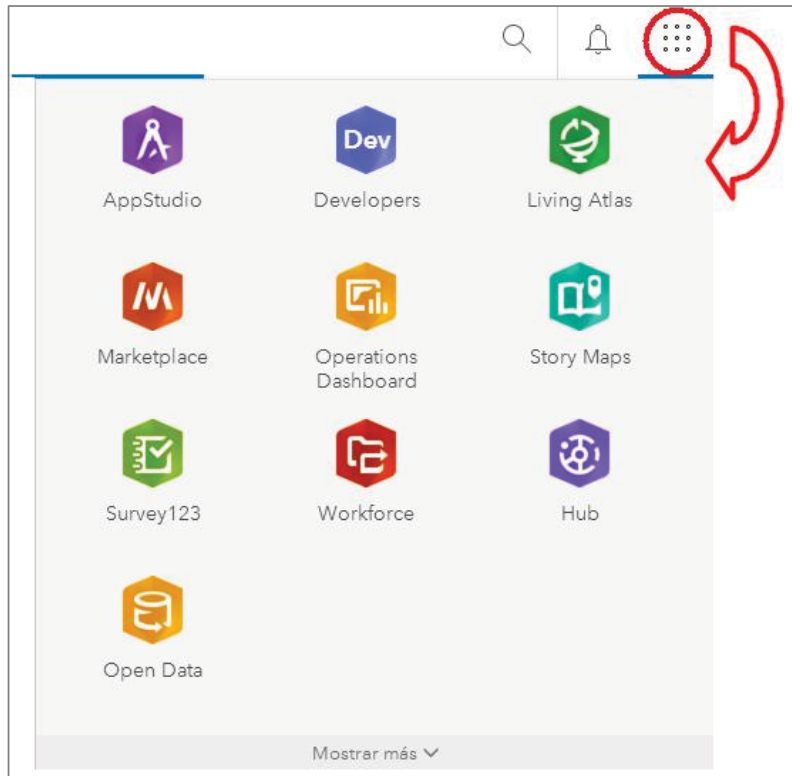


Tabla 1. Acceso independiente a las principales aplicaciones de ArcGIS Online.

Aplicación	Uso	Acceso
Story Map	Plataforma para contar historias con una base cartográfica, incluyendo texto y otros archivos audiovisuales	http://storymaps.arcgis.com
Survey123	Plataforma para captura de datos basada en formularios	https://survey123.arcgis.com/
Hub	Plataforma de participación bidireccional	http://hub.arcgis.com/

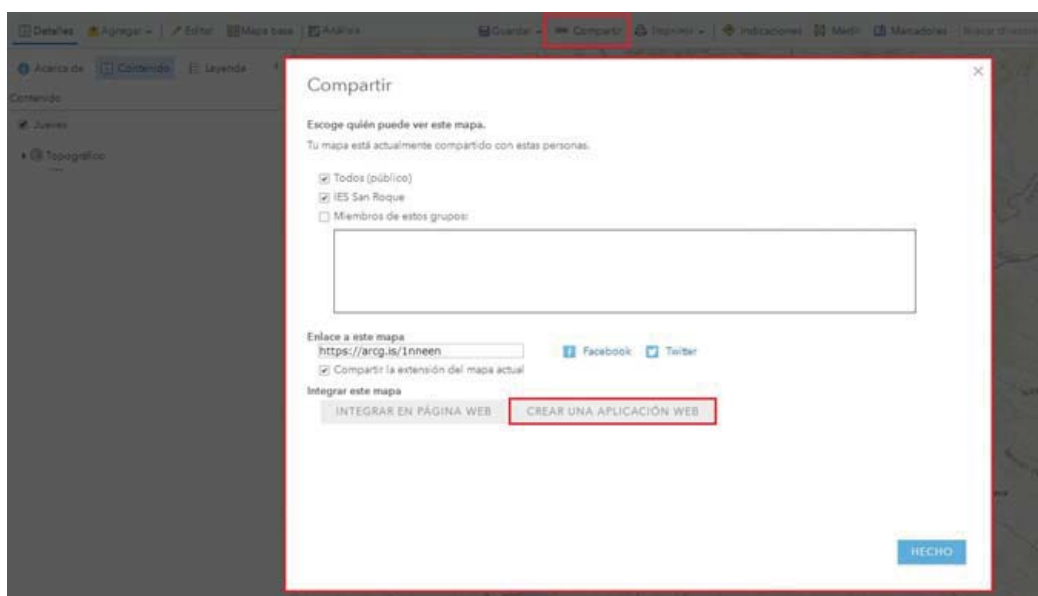
2.1. Story Map

Los *Story Map* son historias contadas utilizando una base cartográfica a la que se añaden diferentes elementos multimedia, como textos, imágenes, vídeos, etc. Puede haber diferentes formas de presentar estas historias, de tal manera, que la aplicación de ArcGIS

Online ofrece una serie de plantillas preelaboradas en las cuales, en función del objetivo final de aquello que queramos narrar, se añade el material multimedia o se presenta la información cartográfica de diferente manera.

Ya en el primer proyecto ERASMUS+ coordinado por el IES San Roque “Utilización de un SIGWeb para el diseño de rutas por Espacios Naturales Europeos”, se aplicó la metodología de la narración cartográfica digital (*Digital Map Storytelling*) en la elaboración de mapas en los que se describía una ruta por uno de los espacios naturales protegidos de cada país participante (España, Hungría y Portugal). Se utilizaron para ello diferentes plantillas de *Story Map*. Se usaron, entre otras, *Story Map Tour*, Perfil de Elevación, y en algún caso, *StoryMap Swipe and Spyglass*. Estas ideas previas ya utilizadas con anterioridad han facilitado la incorporación de los *Story maps* al proyecto actual “El patrimonio hidrológico en mapas digitales”. Este proyecto, plantea que cada centro elabore distintos *Story Map* para presentar elementos del patrimonio hidrológico de sus países.

Figura 2. Crear una aplicación Story Map desde ArcGIS Online.



Para editar un *Story Map*, se puede hacer, tanto desde la propia plataforma ArcGIS Online (Figura 2), como desde la aplicación *Story Map* descrita en la Tabla 1. Si entramos desde la plataforma general, se habrá de seleccionar un mapa ya diseñado, indicando “compartir el mapa” desde la barra de menú, y marcar “crear una aplicación” como indica la Figura 2. En la siguiente ventana se selecciona entre las plantillas ofertadas, el tipo de *Story Map* deseado, y se edita para seguir incluyendo elementos multimedia en el mismo.

Durante los primeros meses de proyecto, se han elaborado algunos *Story Map* básicos con cartografía de contenidos sobre patrimonio local, así como *Story Map* colaborativos creados con la aportación del alumnado participante e incluso de otros colaboradores externos, y distintas presentaciones para la difusión del proyecto. Como ejemplo de cada

una de las historias narradas y de las plantillas utilizadas hasta el momento citaremos tres de ellas: 1. *Story Map Cascade*, con el programa de actividades; 2. *Story Map Crowdsorce*, “Puentes que unen personas”, mapa colaborativo para compartir imágenes; 3. *Story Map Basic*, para presentar la localización de recursos patrimoniales y su descripción en la ventana emergente.

2.1.1. *Story Map Cascade*: Presentación del programa de actividades.

La plantilla de *Story Map Cascade* es muy apropiada para narrar una historia unidireccional, con un principio y con un fin muy claros y con un orden establecido en la sucesión de hechos narrados. Por otra parte, permite la inclusión en la narración, no solamente de cartografía digital elaborada con ArcGIS Online, sino también de otro tipo de elementos multimedia, como imágenes o videos. Por lo tanto, es una de las plantillas, junto a la denominada *Story Map Journal*, más apropiada para la presentación de información visual y textual. En algunos casos, como apoyo a una exposición pública de la misma, permite la proyección al mismo tiempo que se explica.

Figura 3. *Story Map Cascade* “Visita a Badajoz”: <<https://arcg.is/1b9aLT>>



Con esta plantilla, durante el primer año del proyecto, se han realizado diferentes *Story Map* para presentar el programa de actividades de las movilizaciones realizadas hasta la fecha en Badajoz <<https://arcg.is/1b9aLT>> y en Budapest <<https://arcg.is/OKoHT>>. También se ha utilizado para presentar públicamente el proyecto a la comunidad educativa <<https://arcg.is/oGooi8>> o mostrar resultados parciales del mismo, como la presentación realizada en el CPR de Badajoz para contar la experiencia de inclusión educativa con alumnado con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en las movilizaciones realizadas <<https://arcg.is/484Xb>>.

El resultado de nuestra aplicación será un *Story Map* que avanza el contenido, tanto en sentido descendente con el ratón, como activando los marcadores de la parte superior.

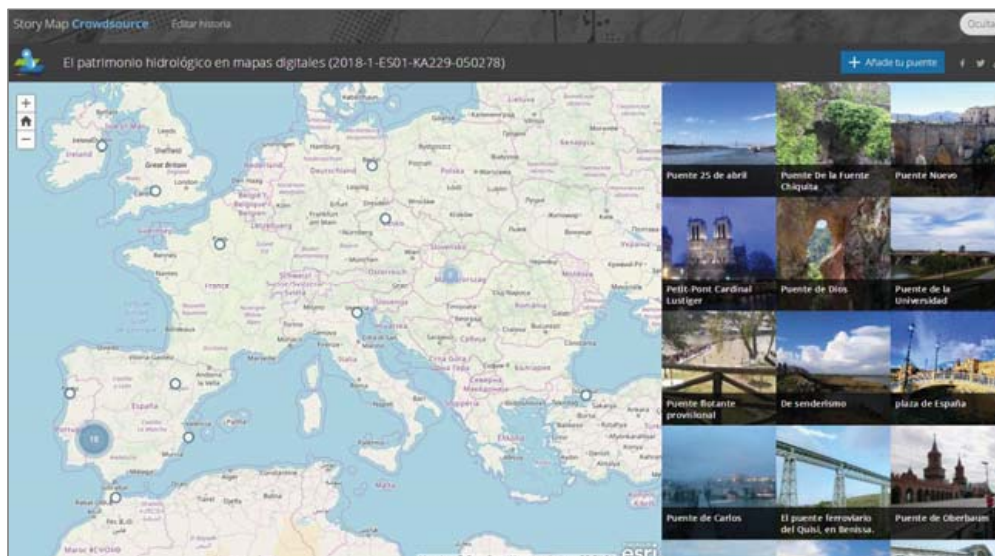
El ejemplo que presentamos en la Figura 3 es el que contiene el programa de actividades de la primera movilidad del proyecto en Badajoz, en el que se utilizó cada día de la semana como marcador para ir avanzando.

2.1.2. Story Map Crowdsourc: Puentes que unen personas.

Para que el alumnado de los cuatro países colaborase entre ellos y crear mapas digitales en común, se idearon varias actividades, entre ellas la participación en mapas colaborativos creados con la plantilla de Story Map Crowdsourc. Se trata de una plantilla ya descatalogada por ArcGIS Online, al existir otras soluciones para la elaboración de mapas colaborativos como Survey123, pero que sigue funcionando. Esta plantilla permite compartir fácilmente desde la propia aplicación, imágenes geoposicionadas en un mapa. El resultado obtenido es un mapa digital en el que se añaden imágenes, que ocupan el lateral de la aplicación y pueden observarse cada una de ellas en detalle.

Para probar este tipo de Story Map, al inicio del proyecto y durante el mes de diciembre de 2018, se experimentó creando un mapa colaborativo “Navidad Compartida Erasmus+” en el que los estudiantes de cada país compartían fotos de la iluminación navideña de sus ciudades. Posteriormente este mapa quedó abierto y se difundió por redes sociales para buscar la colaboración de otras personas, llegando a contener un total de 161 fotografías navideñas de ese año y 6068 visitas (junio 2019). <<https://arcg.is/19mHX8>>.

Figura 4. Story Map Crowdsourc “Puentes que unen personas”: <<https://arcg.is/1CvaXS0>>

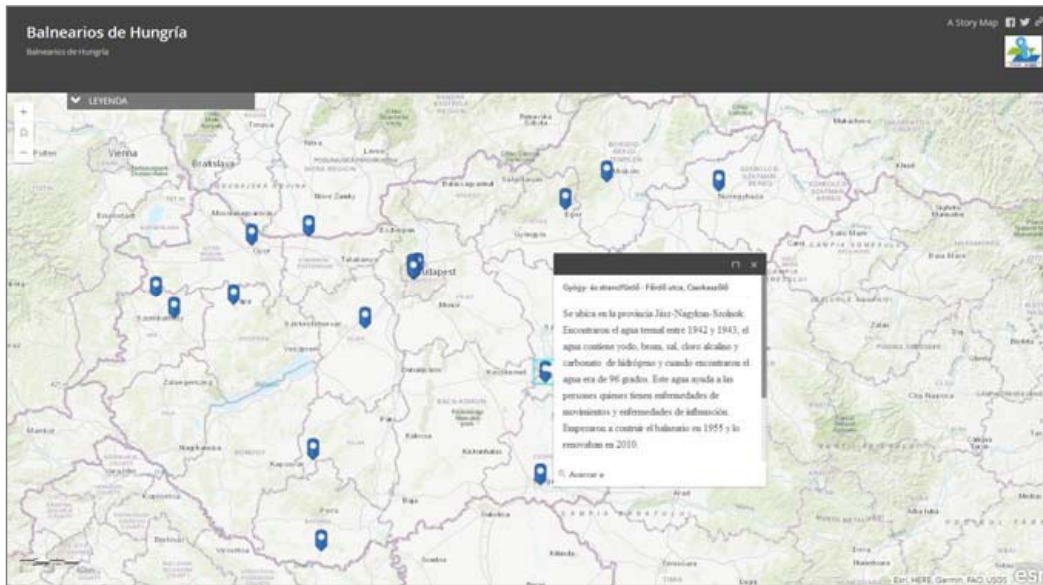


El aprendizaje obtenido durante la elaboración de este primer mapa nos permitió diseñar otros mapas relativos al patrimonio hidrológico. El primero de ellos “Puentes que unen personas” (Figura 4) consiste en un mapa con imágenes y comentarios de puentes geolocalizados. En este caso, se han publicado hasta junio de 2019 un total de 40 imágenes y alcanzado 2102 visitas. Otros mapas colaborativos utilizando la misma plantilla se publicarán durante el siguiente año de proyecto, teniendo planificado ya uno sobre embalses.

2.1.3. Story Map Basic: Balnearios en Hungría.

Como ejemplo de cartografía digital con elementos patrimoniales relacionados con el agua elaborado en uno de los centros participantes en el proyecto, citamos el mapa “Balnearios de Hungría”, creado por el *Kispesti Károlyi Mihály Magyar-Spanyol Tannyelvű Gimnázium* de Budapest y coordinado por el profesor Daniel Kiss. En este Story Map se incluyen los balnearios existentes en Hungría, y está diseñado con la plantilla básica, de tal manera que, pulsando sobre cada uno de los marcadores del mapa, se abre una ventana emergente que muestra información sobre dicho balneario, un comentario y una imagen.

Figura 5. Story Map Basic “Balnearios de Hungría”: <<http://arcg.is/1rrWob>>



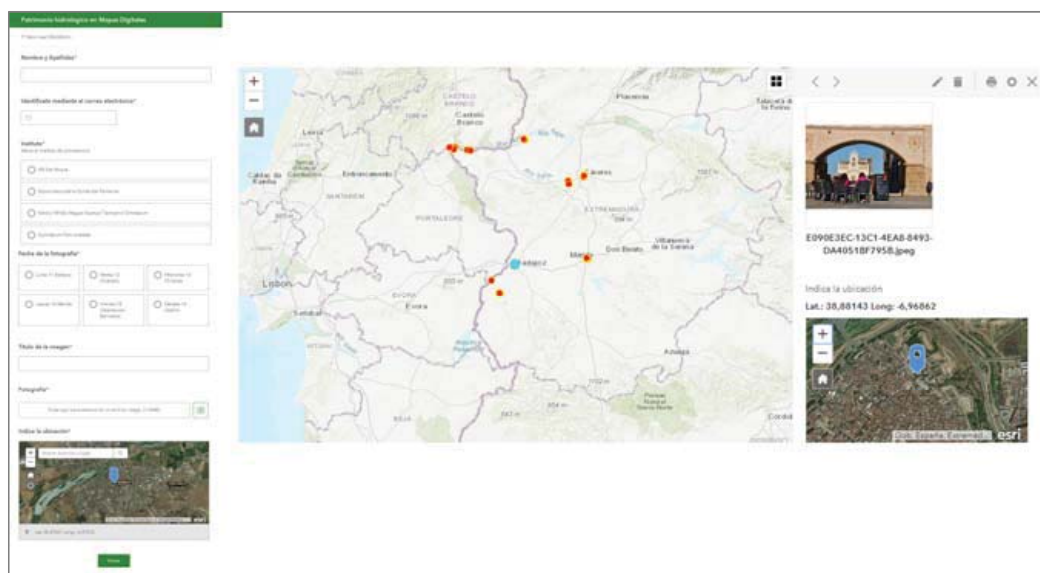
2.2. Survey123

Survey123 es una sencilla aplicación para recoger datos en cualquier momento y lugar a través de un formulario creado previamente. En este formulario se pueden incluir cuestiones variadas, que van desde un simple texto, a respuestas de una o varias opciones, menús desplegables, imágenes o localizaciones (geopuntos). Como resultado de responder a un cuestionario con geopuntos, obtenemos un mapa con la localización de las respuestas. Este sistema es muy útil para toma de datos en campo, pues se pueden responder a estos cuestionarios *online* tanto desde un navegador, como desde la app Survey123 en un Smartphone, quedando recogidas todas las respuestas en un mismo mapa. Como actividad final, esta aplicación nos permite la realización de análisis de las respuestas en tiempo real, así como su tratamiento posterior en ArcGIS.

Aprovechando estas características de la aplicación, diseñamos para nuestro proyecto sendos formularios para que los participantes en las movilidades realizadas en Badajoz en febrero de 2018 y Budapest en marzo del mismo año (un formulario para cada visita), compartieran fotografías y comentarios sobre los lugares visitados. Por ejemplo, para la

visita a Badajoz (Figura 6), la primera que se realizó, se alcanzaron 88 respuestas con fotografías geolocalizadas de las distintas actividades realizadas durante toda la semana. Para la segunda movilidad, la participación del alumnado aumentó, alcanzándose la cifra de 220 fotografías localizadas.

Figura 6. Cuestionario sobre la visita a Badajoz (izquierda) y mapa resultante con las imágenes compartidas sobre la visita (derecha): <<http://arcg.is/1rrWob>>



De esta manera, en un mapa y con la colaboración de todos los asistentes, se encuentra resumida la visita a cada una de las ciudades. Se tiene planificado realizar esta misma actividad en las movilidades que se realizarán en octubre de 2019 a Košice (Eslovaquia) y en abril de 2020 a Covilhã (Portugal). La presentación final del mapa quedó encuadrada en una aplicación elaborada con Hub, también de ArcGIS Online.

2.3. Hub

Según la definición que la propia ESRI da en el sitio web <<http://hub.arcgis.com/>> de Hub, se trata de “una plataforma interactiva para organizar a las personas, los procesos y la tecnología que incluye la creación integrada de eventos que se pueden compartir directamente con los sitios web de Hub y con su aplicación móvil de Hub (...) y proporciona un conjunto de herramientas y aplicaciones que se pueden usar para implicar a la comunidad en el trabajo que se está realizando”. Mediante el uso de plantillas se pueden crear sitios web para, utilizando los datos públicos, como por ejemplo, los procedentes de las IDE, incluir contenido y aplicaciones para mostrar esos datos de manera gráfica y cartográfica.

Utilizando esta tecnología, y teniendo en cuenta que la funcionalidad de Hub podría ser mucho mayor de la que se aplica a este proyecto, se realizaron dos simples web para mostrar los datos recabados por los estudiantes en cada una de las visitas realizadas a Badajoz <<http://erasmus-badajoz-ies-sanroque.opendata.arcgis.com/>> y Budapest <<http://erasmus-budapest-ies-sanroque.opendata.arcgis.com/>>. En estas webs se

incluyeron un mapa interactivo de las visitas realizadas en estos viajes puesto que esos datos estaban disponibles en la plataforma gracias a la tecnología Survey123 que como ya se ha comentado previamente, permitió incluir fotografías y su localización tomadas en campo.

Figura 7. Web de la 2ª movilidad del proyecto (Budapest) en modo edición. <<http://erasmus-budapest-ies-sanroque.opendata.arcgis.com/>>



El trabajo para la elaboración de la web con Hub es muy sencillo, ya que solo consiste, desde el modo edición, en combinar una serie de cajas preelaboradas que incluyen todos los elementos necesarios para la web. La edición permite seleccionar las cajas necesarias, localizarlas y ordenarlas en el panel principal, y darle el contenido. El elemento principal de la web será el mapa colaborativo creado a partir de los cuestionarios Survey123, a los que se le añade el *banner* inicial, texto explicativo e imágenes y logos necesarios. El resultado ha sido una web sencilla que muestra sobre cartografía cada una de las visitas realizadas al patrimonio hidrológico en cada una de las movilidades. Este mapa, interactivo, permite abrir una ventana emergente con la información del punto y la posibilidad de ver una imagen asociada a cada lugar.

3. Conclusiones del trabajo

Durante la primera anualidad del proyecto Erasmus+ “El patrimonio hidrológico en mapas digitales”, se ha intentado trabajar tanto de manera colaborativa como individualizada, en la elaboración de mapas digitales que cuenten historias (*digital maps storytelling*) sobre nuestro patrimonio hidrológico. Así, para trabajar la cartografía y los datos con los que se ha elaborado, se han utilizado diferentes aplicaciones de ESRI, como *Story Map*, *Survey123* o *Hub*, unidas a través de *ArcGIS Online*, en lo que, junto a otras muchas aplicaciones asociadas, podemos considerar un auténtico ecosistema de aplicaciones, en el que cada una tiene una función, pero mantienen lazos entre ellas, al compartir los datos que unas y otras recaban, utilizan o presentan.

Esta manera de trabajar, en la que se utiliza la narración digital sobre cartografía, no

solamente es útil para que el alumnado alcance las competencias digital y espacial propia de la Geografía (dentro de la competencia matemática y básica en ciencia y tecnología), sino que también puede ser utilizada para conseguir el resto de competencias clave presentes en nuestro curriculum: la competencia en comunicación lingüística en los idiomas materno y la lengua extranjera (al trabajar la narración); las competencias sociales y cívicas (al trabajar de manera colaborativa sobre un mismo mapa); la competencia de aprender a aprender (al utilizar el mapa como forma de alcanzar un contenido); la competencia de iniciativa y espíritu emprendedor (al expresar de una forma diferente, esto es a través de la cartografía, lo que habitualmente se expresa de una única manera, la textual unidireccional); la conciencia y expresiones culturales (al utilizar códigos cartográficos que deben ser entendidos por quién vea el mapa y la necesidad de realizarlo con un sentido estético).

Utilizando este método, nuestro alumnado también alcanzará los contenidos de las diferentes materias del curriculum, no solamente de la Geografía. La narración, es el método propio del profesorado, ya utilicé métodos docentes más tradicionales como la clase magistral, en el que el hilo conductor es la propia narración del docente, o ya sean las metodologías activas las que dominen su hacer diario en el aula, en el que la narración también hila las actividades lúdicas, los proyectos, etc. En nuestro caso, la metodología aplicada para alcanzar ese contenido (*digital map storytelling*) se basa en la narración sobre cartografía digital, y muchos de los contenidos que ha de alcanzar nuestro alumnado en la etapa secundaria, tiene un lugar donde ocurre o ha ocurrido y por lo tanto se puede narrar a través de una sucesión de mapas. Las aplicaciones de *ArcGIS Online* experimentadas durante el presente proyecto, presentan cualidades que nos ayudan a narrar digitalmente sobre mapas casi cualquier contenido.

Bibliografía

Álvarez Otero, J. & Lázaro y Torres, M.L. (2017). Spatial Data Infrastructures and Geography Learning. *European Journal of Geography*, 3(8), 19-29. Retrieved from: <http://www.eurogeographyjournal.eu/articles/2.Spatial%20data%20infrastructures%20and%20Geography%20learning.pdf>

Álvarez-Otero, J.; & de Lázaro y Torres, M. L. (2018) Education in Sustainable Development Goals Using the Spatial Data Infrastructures and the TPACK Model. *Education Sciences*, 8(4), 171; <https://doi.org/10.3390/educsci8040171>

Buzo, I. (2017). Proyecto ERASMUS+ del sector escolar: Utilización de un SIGWEB para el diseño de rutas por espacios naturales protegidos europeos. En A.C. Câmara, E. Sande & M.H Magro (Coords.), *Actas del VIII Congreso Ibérico de Didáctica de la Geografía* (pp. 206-219). Lisboa: APG, AGE y Universidad Nova de Lisboa.

Buzo, I., de Lázaro, M.L. & Mínguez M.C. (2014). Learning and teaching with geospatial technologies in Spain. En R. de Miguel & K. Donert (Eds.), *Innovative Learning in Europe:*

st
New challenges for the 21st Century. (pp. 77-86). Newcastle upon Tyne: Cambridge Schorars Publishing.

Sebastiá, R. & Tonda, E.M. (2017). Las píldoras (storytelling, storydoing): recursos materiales didácticos para la enseñanza del paisaje. En A. García de la Vega, *Actas del XII Congreso de Didáctica de la Geografía* (en prensa). Madrid: AGE y Universidad Autónoma de Madrid.

Zwartjes, L., & Lázaro Torres, M. L.de (2019). Geospatial Thinking Learning Lines in Secondary Education: The GI Learner Project. In *Geospatial Technologies in Geography Education* (pp. 41-61). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-17783-6_3.