

Puentes y estaciones de Madrid

Difusión ciudadana del patrimonio de la obra pública

Álvaro Gil Plana¹; Patricia Hernández Lamas²; Jorge Bernabéu Larena³; Beatriz Cabau Anchuelo⁴; Óscar de Castro Cuartero⁵

¹Doctorando (UPM). Graduado en Turismo (URJC) y Máster en El Patrimonio Cultural en el Siglo XXI (UCM-UPM). Investigador de la Fundación Miguel Aguiló. (Madrid, 1992) alvaro.gil.plana@alumnos.upm.es

²Doctor arquitecto y máster en Jardinería y Paisajismo (UPM). Profesora en la ETS Ingenieros de Caminos-UPM. Directora de la Fundación Miguel Aguiló. Miembro de ICOMOS. (Madrid, 1977) patricia.hlamas@upm.es

³Doctor ingeniero (UPM). Profesor en la ETS Ingenieros de Caminos-UPM. Investigador de la Fundación Miguel Aguiló. (Madrid, 1972) jorge.bernabeu@upm.es

⁴Doctor arquitecto (UPM) y paisajista por la Escuela de Batres. Profesora en la ETS Ingenieros de Caminos-UPM. Investigadora de la Fundación Miguel Aguiló. (Madrid, 1977) beatriz.cabau@upm.com

⁵Ingeniero de Caminos y doctorando (UPM). Investigador de la Fundación Miguel Aguiló. (Madrid, 1983) oscar.castro.cuartero@alumnos.upm.es

Marzo de 2024

Bridges and stations of Madrid

Dissemination of public works heritage to the community

ABSTRACT

The research project '*Madrid's bridges. Technique and culture*', developed by INES Ingenieros Consultores and the Miguel Aguiló Foundation, in collaboration with the Madrid City Council, has been the base for the implementation of an educational innovation project at the School of Civil Engineering of the Universidad Politécnica de Madrid (UPM). In this way, a global program of research, dissemination and heritage education has been promoted, with the aim of showing the cultural heritage of Madrid's bridges and, subsequently, the city's railway stations, by exploring the technical relevance and social transcendence of these public works, little appreciated and, in many cases, unknown.

These objectives were linked to teaching through an educational innovation activity based on the service-learning methodology. Between 2021 and 2023, students became guides of Madrid's bridges and stations, guiding visits offered to the community, general public and vulnerable groups. The success of the initiative led to its replication in Paris, transformed into an activity of the European university cooperation program EELISA, involving students from ENPC-École des Ponts Paris-Tech and BME-Budapest University of Technology.

The diversity of the project is reflected in the variety of its results: in addition to the student visits, an online dissemination web application was created, with video summaries of various works recorded by UPM students; a book was published by the Spanish National Research Council –CSIC–; and metal panels with QR codes were installed next to the bridges around Madrid city.

This innovative experience allowed, on the one hand, to disseminate the engineering heritage, bringing it closer to citizens and working with local cultural assets full of symbolism and social implications. On the other hand, it allowed young students from three different European universities and three countries to learn about different historical, technological and cultural aspects of public works heritage.

KEY WORDS

heritage, public works, civil engineering, education, dissemination, new technologies

RESUMEN

El proyecto de investigación '*Puentes de Madrid. Técnica y cultura*', desarrollado por INES Ingenieros Consultores y la Fundación Miguel Aguiló, en colaboración con el Ayuntamiento de Madrid, se utilizó como base para desarrollar un proyecto de innovación educativa en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid –ETSICCP-UPM–. De esta forma se impulsó un programa global de investigación, difusión y educación patrimonial, cuyo objetivo era mostrar el patrimonio cultural de los puentes de Madrid y, posteriormente, se replicó con las estaciones de la ciudad, profundizando en la relevancia técnica y en la trascendencia social de estas obras públicas poco valoradas y, en muchos casos, desconocidas.

Estos objetivos se vincularon con la docencia mediante una actividad de innovación educativa basada en la metodología Aprendizaje-servicio. Entre 2021 y 2023, los alumnos se convirtieron en guías de los puentes y estaciones de Madrid, dirigiendo las visitas al público general y a grupos vulnerables. El éxito de la iniciativa llevó a su réplica en París, transformada en una actividad del programa europeo de colaboración universitaria EELISA en la que participaron alumnos de la ENPC-École des Ponts Paris-Tech y de la BME-Budapest University of Technology.

La diversidad del proyecto se refleja en la variedad de sus resultados: además de las visitas de los alumnos, se creó una plataforma online de difusión; se publicaron en dicha web vídeos-resumen de diferentes obras que grabaron los estudiantes de la UPM; se publicó un libro editado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas –CSIC–; y se instalaron paneles metálicos con códigos QR junto a los puentes de la ciudad de Madrid.

Esta experiencia innovadora permitió difundir el patrimonio de la ingeniería acercándolo a la ciudadanía y trabajando con bienes culturales locales, cargados de simbolismo e implicaciones sociales. Asimismo, permitió que jóvenes estudiantes de tres universidades y tres países europeos conocieran distintos aspectos históricos, tecnológicos y culturales del patrimonio de las obras públicas.

PALABRAS CLAVE

patrimonio, obras públicas, ingeniería civil, educación, difusión, nuevas tecnologías

INTRODUCCIÓN. LA EVOLUCIÓN DE UNA IDEA

El origen de este proyecto global de divulgación ciudadana se encuentra en la investigación sobre los aspectos técnicos y sociales de los puentes de la ciudad de Madrid. Iniciada por la Fundación Miguel Aguiló –FMA– y desarrollada con la colaboración de INES Ingenieros Consultores, tenía como objetivo dar a conocer estos bienes culturales, generalmente desconocidos, a través de una plataforma digital de difusión.

En paralelo, parte de los investigadores, profesores de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid –ETSICCP-UPM–, decidieron vincular el proyecto con la docencia mediante una actividad basada en la metodología Aprendizaje-servicio –en adelante, ApS– desarrollada a lo largo del curso 2021-2022. Con ella, los estudiantes de ingeniería, tras un completo proceso de aprendizaje de los valores patrimoniales, se convirtieron en guías turísticos de los puentes de la capital y grabaron vídeos explicativos de estas obras. El éxito de esta iniciativa pionera llevó a su repetición en el curso 2022-2023, con una segunda edición en la que las visitas guiadas y los vídeos tuvieron como protagonistas a las estaciones de la ciudad como lugares de intercambio.

Finalmente, el proyecto educativo culminó con una réplica parcial de la actividad, desarrollada dentro del programa de partenariado universitario europeo EELISA. El interés por la experiencia ApS propició un encuentro interuniversitario en París en el que alumnos franceses y húngaros, tras conocer las experiencias de los estudiantes españoles, grabaron vídeos sobre los puentes más relevantes del Sena.

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA. LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Objetivos comunes

El objetivo principal del proyecto '*Puentes de Madrid. Técnica y cultura*', mantenido posteriormente en '*Estaciones, lugares de intercambio*', fue desde el inicio lograr la más amplia difusión posible de los valores patrimoniales de estos dos tipos de obras públicas de Madrid. Para lograrlo, se diseñaron bases de datos digitales de acceso gratuito.

Como parte de dicha labor de divulgación, se involucró a los estudiantes de Ingeniería Civil de la UPM, así como a los del Máster '*El Patrimonio Cultural en el Siglo XXI*' de la Universidad Complutense de Madrid –UCM–. De esta manera surgió un segundo objetivo: educar en los valores patrimoniales de la ingeniería civil utilizando el patrimonio local. Para alcanzar esta nueva meta, se diseñaron las actividades ApS.

La fusión del contenido de las plataformas digitales con el trabajo académico debía contribuir, por un lado, a enseñar a los alumnos a transmitir su pasión por la ingeniería civil, sus valores tecnológicos y patrimoniales y su relevancia social. Por otro lado, y a través de la repercusión mediática de los diferentes resultados obtenidos, se pretendía ayudar a la sociedad a tomar conciencia del relevante papel histórico, cultural y social de los ingenieros, de los logros de la ingeniería y, dentro de ella, de los puentes y las estaciones.

Metodología seguida en las investigaciones

La metodología establecida en el proyecto de los puentes sirvió de base para desarrollar la investigación sobre estaciones y redes ferroviarias en Madrid:

Selección de obras → El primer paso fue escoger, en cada caso, los puentes y las estaciones más relevantes para el desarrollo de un discurso técnico y social transversal que mostrara la evolución de estas obras. Los criterios de selección respondían a la búsqueda de variedad geográfica, cronológica y estructural.

Documentación → Posteriormente, se realizó un trabajo de archivo y recopilación de múltiple y variada información –informes, planos, memorias, fotografías antiguas y del proceso constructivo...– que permitió un análisis en profundidad de las obras.

Análisis → A continuación, se estudió la evolución histórica, fisiografía y litología de Madrid, así como aspectos técnicos, culturales y sociales de cada obra, incluyendo acontecimientos históricos relevantes, imágenes, relatos, pinturas y películas de las que formaran parte. De este modo se pudo poner de relieve el rico y extenso patrimonio inmaterial asociado tanto a los puentes como a las estaciones.

Criterios de valoración → Finalmente, se propusieron cinco criterios diferentes, basados en importantes axiologías patrimoniales (Riegl, 1988;

Fernández, 1985) con los que poner en valor estos bienes culturales: *Valor histórico*, relacionado con la antigüedad, el papel en acontecimientos históricos y la relevancia de los autores; *Calidad científica o tecnológica*, mayor si una obra supuso una innovación, si se adaptó a nuevos usos o si posee autenticidad e integridad; *Valor social o identitario*, cuando una obra está presente en el arte, en la cultura y en la memoria colectiva; *Singularidad*, mayor cuando una obra es la única representante o la primera realización de un tipo; y *Valor estético, paisajístico y ambiental*, relacionado con la integración en el paisaje y con la vinculación y respeto al territorio (Hernández y Martín-Caro, 2022; Hernández et al., 2020).

Difusión → Una vez recopilada, categorizada y organizada la información, se crearon las plataformas online de acceso libre. En el caso del proyecto de los puentes, se diseñaron y colocaron los paneles interpretativos con códigos QR en colaboración con el Ayuntamiento de Madrid y se crearon rutas que se pusieron a disposición del público mediante folletos digitales alojados en la plataforma web.

Fases de desarrollo de las actividades educativas

En paralelo, el desarrollo de las actividades educativas se dividió en cuatro etapas, similares en ambos cursos académicos –2021-2022 puentes y 2022-2023 estaciones–:

Apertura → Lo primero que se tuvo en cuenta fue el reparto al estudiantado de los puentes y estaciones sobre los que debían trabajar. También se les entregó la documentación recopilada, y se definieron los criterios de evaluación.

Desarrollo → En la segunda etapa, los profesores trabajaron en el aula el valor patrimonial de las obras y formaron a los alumnos en capacidades específicas destinadas a la mejor realización de las visitas guiadas presenciales –actividad voluntaria– y los vídeos –actividad obligatoria–.

Implementación → Una vez terminada la preparación, se realizaron las visitas guiadas y se grabaron los vídeos divulgativos de los distintos puentes y estaciones. Meses después, el programa EELISA permitió que 4 alumnos de la UPM viajaran hasta París para transmitir su experiencia en estas actividades y poder replicar la iniciativa con los puentes del Sena y con estudiantes de París y Budapest.

Difusión → Esta última etapa se inició con la presentación de la investigación de *Puentes de Madrid* y su plataforma web en el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid, y continuó con la exposición del proyecto global –puentes y estaciones– en conferencias y seminarios relacionados con el patrimonio cultural. También se presentaron las

actividades ApS en diferentes programas de radio, a los que asistieron profesores y alumnos para comentar sus experiencias –RNE, Cadena Ser–, así como en revistas nacionales e internacionales (Hernández et al., 2022; Bernabéu et al., 2023) y en congresos y seminarios (Brull et al., 2023; Gil et al., 2023).

RESULTADOS. PUENTES Y ESTACIONES PARA CONECTAR CON EL PATRIMONIO

Puentes de Madrid. Técnica y cultura

La primera investigación, dedicada a los puentes madrileños, tuvo como principal resultado una [plataforma digital](#) de acceso libre y gratuito (figura 1). Se trata de un sitio web de consulta abierta que incluye la geolocalización de los 53 puentes seleccionados, un análisis de sus valores patrimoniales y un repaso a su vinculación con la evaluación de la ciudad.

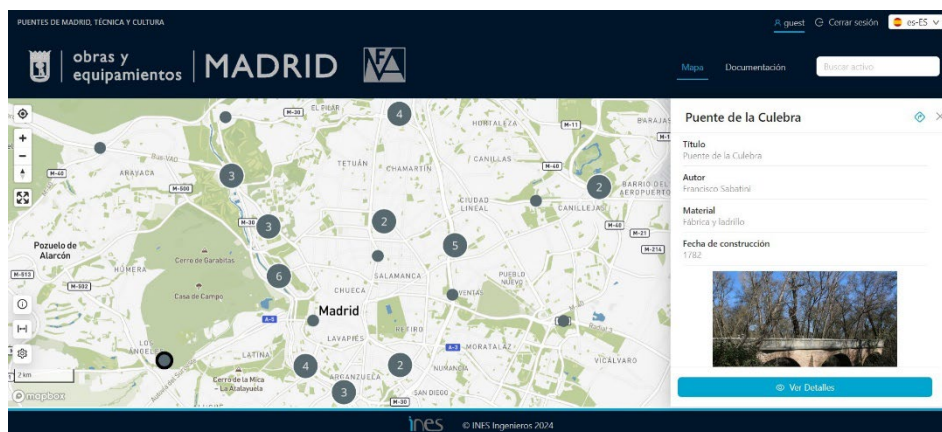


Figura 1. Detalle de la portada de la plataforma digital *Puentes de Madrid*. Ejemplo de selección del puente de la Culebra en la Casa de Campo, con la tabla de información básica que da acceso a la ficha correspondiente. Fuente: FMA.

Cada puente cuenta con su propia ficha informativa, completada con un variado contenido que abarca desde los datos más básicos de identificación –coordenadas, autor, fecha de construcción, materiales, etc.– hasta la información más detallada –contexto histórico, descripción, características técnicas y socioculturales–. También se incluyen imágenes –modelos 3D, fotografías, planos, informes, tesis, pinturas o grabados–, una extensa bibliografía y una evaluación de sus valores patrimoniales. Un año después de su lanzamiento, la plataforma digital ha recibido más de 40.000 visitas de 15.000 usuarios diferentes, la mayoría de ellos españoles. Aunque también hay muchos turistas que la consultan, especialmente en los fines de semana.

No obstante, son los resultados complementarios los que convierten definitivamente a este proyecto en singular. Uno de ellos es una publicación

editada por el CSIC (Hernández y Martín-Caro, 2022) en la que, tras una visión global en la que se contextualizan los puentes de Madrid y en el que se presenta la relación del conjunto con la historia de la construcción de la capital, se reúnen 53 fichas individualizadas que transmiten un enfoque más detallado, puente por puente. En ellas se analizan los puentes en su contexto real, se presta atención a sus matices y rasgos distintivos y se objetivan sus valores.

Por último, y gracias a la colaboración del Ayuntamiento de Madrid, se colocaron báculos metálicos junto a los puentes, cada uno con su propio código QR para promover la interpretación in situ. Desde su instalación, los ciudadanos que se acercan a las estructuras y se interesan sobre ellas pueden acceder, con sus dispositivos móviles, a la ficha digital de cada puente.

Estaciones, lugares de intercambio

La información y documentación recogida en la posterior investigación sobre estaciones se difunde a través de su propia [plataforma digital](#) (figura 2), similar en funcionalidades a la anterior. Esta otra base de datos de libre acceso geolocaliza 44 elementos, tan sólo una muestra destacada del patrimonio ferroviario de la capital.

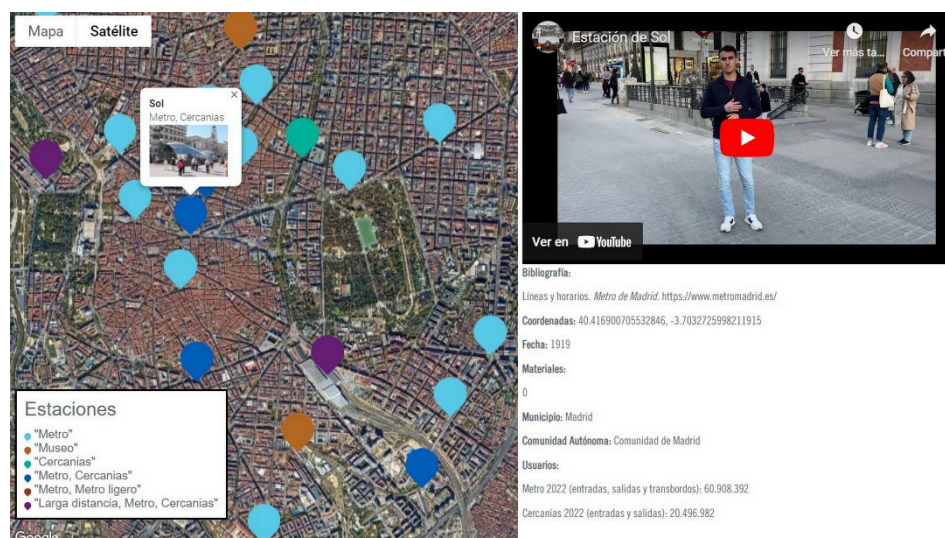


Figura 2. Izquierda, detalle de la portada de la plataforma digital *Estaciones, lugares de intercambio*, en la que el código de colores permite diferenciar el tipo de estación –Metro, Cercanías, Larga distancia–. Derecha, ejemplo de la selección de la estación de Sol, en cuya ficha se muestran fotografías, datos identificativos y el vídeo realizado por uno de los alumnos. Fuente: FMA.

Las fichas corresponden a estaciones de Metro, Cercanías, Media Distancia, Alta Velocidad e intercambiadores con servicio de autobús o metro ligero. Permite compilar toda la información relevante, desde aspectos técnicos hasta tipos de transbordo. Y en ellas se hace hincapié en la relación de¹⁵⁹

diferentes muestras artísticas con los trazados ferroviarios y su impacto en el imaginario colectivo, un análisis que ha permitido entender mejor la trascendencia de estos lugares y de sus relaciones con la ciudadanía (Brull et al., 2023).

Aprendizaje-servicio para la educación patrimonial

La Red Española de ApS define esta metodología como una forma de unir el aprendizaje con el compromiso social, de tal manera que se aprenda haciendo un servicio a la comunidad (REDAPS, 2020). Más preciso es el Centre Promotor d'Aprenentatge Servei de Catalunya, que la define como una combinación de procesos en los que los participantes se forman al implicarse en necesidades reales del entorno con la finalidad de mejorarlo (Batlle, 2020).

La organización de las dos ediciones de actividades ApS permitió a los alumnos de la UPM y la UCM convertirse en guías de los puentes del Manzanares y, un año después, de las estaciones de Atocha y Chamartín. Con estas visitas, los participantes aprendieron a comunicar su campo de estudio y su futura profesión –ingenieros o gestores culturales, según la titulación–, a conectar la actividad de la ingeniería civil con la sociedad y a saber transmitir los múltiples valores de obras públicas.

En el curso 2021-2022 participaron un total de 58 alumnos, realizando todos ellos vídeos de los distintos puentes. Solo algunos participaron en las visitas guiadas presenciales a los puentes, llevando a un centenar de ciudadanos por dos rutas y en siete visitas. Pero cada uno de ellos grabó un vídeo-resumen sobre un puente determinado. Con ambas actividades los estudiantes se pudieron acercar al funcionamiento, la construcción, la utilidad y el significado de estas obras, y aprendieron a condensar la información más relevante. Además, se esforzaron por combinar cuestiones culturales y sociales con aspectos técnicos, y por utilizar un lenguaje cercano y accesible.

El curso siguiente, 2022-2023, las visitas a las estaciones contaron con un total de 148 asistentes. En esta ocasión se realizaron cuatro recorridos divididos en cuatro grupos: dos para el público general, otro para la asociación *DownMadrid*, de personas con síndrome de Down, y un tercero para ConocerMadrid, asociación que gestiona visitas para personas mayores (figura 3). Ambas entidades destacan por organizar actividades para que sus miembros, pertenecientes a colectivos vulnerables, puedan conocer mejor su ciudad. En el proceso de colaboración, sus representantes acudieron a la UPM para proporcionar a los estudiantes herramientas y criterios inclusivos que, posteriormente, éstos aplicaron en las visitas específicas, adaptando los contenidos a las necesidades de cada grupo (Brull et al., 2023).

Por segundo año consecutivo, los alumnos realizaron vídeos-resumen que sirvieron para divulgar de forma amena y atractiva unos espacios que forman parte del viaje cotidiano que realizan miles de vecinos, ciudadanos y viajeros.

El éxito de estas dos iniciativas fue recompensado con el 1º premio Aps de la UPM en el año 2022, y con el 2º puesto en 2023.



Figura 3. Izquierda, alumnos realizando la visita guiada de los puentes del Manzanares – Puente de Toledo, 2022-. Derecha, alumnos en una de las visitas de estaciones, con los miembros de *Conocer Madrid* –Estación de Atocha, 2023-. Fuente: FMA.

Innovación en la educación y en la difusión patrimonial

La innovación de este proyecto en el campo educativo no se circunscribe únicamente a la aplicación de la metodología ApS, sino también a los principios que rigen la labor de la unidad docente. Las actividades realizadas por el profesorado llevan años sustentadas en las siguientes premisas: Hacer como sistema de aprendizaje; Proyectar como elemento crucial de cualificación; Colaborar como oportunidad de enriquecimiento; Comunicar como actividad necesaria; y Utilizar como herramienta de trabajo.

También son innovadoras las plataformas online y aplicaciones digitales diseñadas en la Fundación Miguel Aguiló, puesto que funcionan como guías dinámicas y de fácilmente actualizables. Ofrecen información de calidad de las obras, al mismo tiempo que profundizan en sus valores patrimoniales. Y al poder acceder a ellas desde cualquier dispositivo electrónico y, por tanto, desde cualquier lugar con conexión a Internet, se favorece que sea el usuario el que decida si prefiere conocer estas obras públicas a distancia o in situ.

Por último, la innovación de estas herramientas digitales también reside en la combinación de los mejores resultados académicos con las funcionalidades de las nuevas tecnologías de difusión. Por un lado, destacan los modelos tridimensionales de algunas de las obras, y las cartografías interactivas que permiten incorporar capas para facilitar la comparación histórica y territorial –mapas antiguos, de usos del suelo, ortofotos, etc.–. Pero, por otro lado, las fichas incluyen los vídeos grabados por los alumnos

–58 de puentes y 38 de estaciones– alojados a modo de visitas virtuales de 1 minuto de duración (figura 4).



Figura 4. Capturas de pantalla de algunos de los vídeos explicativos realizados por los alumnos. Izquierda, cuatro puentes: la Concordia, Segovia, Toledo y el Barrial. Derecha, cuatro estaciones: Príncipe Pío, Chamartín, Atocha histórica y Atocha-AVE. Fuente: FMA.

Sostenibilidad medioambiental y social como principio transversal

Tanto los objetivos como los procesos del conjunto del proyecto están directamente relacionados con dos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible:

Nº 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación –9.1 y 9.b– → Se promueve el uso del transporte público y sostenible. Las actividades ApS se basaron en recorridos a pie, y en la plataforma *Puentes de Madrid* el usuario puede descargarse seis rutas autoguiadas diseñadas para conocer las obras a pie, en bicicleta, en autobús y en metro, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero (figura 5).

Nº 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles –11.4 y 11.a– → Desde su puesta en marcha, las bases de datos digitales han sido herramientas fundamentales en la difusión de los puentes y estaciones de la capital. A través de ellas se promueve la concienciación de la población local sobre el valor del patrimonio más cotidiano y de su entorno más próximo, buscando despertar en los ciudadanos un respeto y una estima que redunde en su protección.



Figura 5. Mapa de uno de los folletos con itinerarios autoguiados ofrecidos en la plataforma *Puentes de Madrid*. Además de indicar las opciones de transporte público existentes para realizar las rutas, se incluyen los datos más destacados de los puentes incluidos. Fuente: FMA.

PROYECCIÓN INTERNACIONAL. DE MADRID A EUROPA

El equipo docente que participó en las investigaciones y que coordinó las actividades ApS forma parte de la Comunidad EELISA '*Sustainable Buildings, Cities and Communities - Sustainable BCC*'. Dentro del programa educativo europeo, este grupo fomenta un ecosistema colaborativo de profesores, investigadores, empresas, ONGs y fundaciones en el que se compartan competencias técnicas, sociales y humanísticas. Al considerar la metodología ApS como fundamental, su aplicación en la UPM se concibió como una experiencia piloto que sirviera para evaluar su posterior implantación en otros centros europeos adscritos a la comunidad.

Por ello, una vez culminada la actividad *Puentes de Madrid* se inició el proceso de réplica en otras universidades asociadas, con el objetivo último de establecer vínculos entre sus docentes y estudiantes. Vínculos que se debían extender y fortalecer a través del intercambio de conocimientos y competencias sobre temas de ingeniería civil, urbanismo y desarrollo sostenible. Este marco interuniversitario fomentó que el alumnado se enfrentara al patrimonio de las obras públicas a través de la interdisciplinariedad y la interculturalidad.

En el proceso participaron tres universidades: UPM-Universidad Politécnica de Madrid, BME-Budapest University of Technology y ENPC-École des Ponts

Paris-Tech –con 4, 10 y 20 alumnos respectivamente–. El trabajo, desarrollado en París, se dividió en las siguientes etapas:

Fase 1. Septiembre 2023. Día 1 → Los 34 estudiantes y sus profesores visitaron los puentes de París con arquitectos y especialistas en urbanismo de la École des Ponts, entre ellos dos de los autores de las pasarelas más recientes.

Fase 2. Septiembre 2023. Día 2 → Los profesores de la UPM explicaron el proceso investigador y los alumnos contaron su experiencia en la preparación y realización tanto de los vídeos como de las visitas guiadas de mayo de 2022 (figura 6). Posteriormente, se seleccionaron determinados puentes del Sena y se recopiló información sobre los mismos. También se organizaron grupos mixtos de estudiantes ENPC y BME a los que se les asignó la obra sobre la que debían grabar un vídeo-resumen, mientras que los alumnos y profesores UPM tutoraban y ofrecían apoyo a los distintos grupos con su experiencia. El tercer día se dedicó al rodaje y a la producción de los vídeos, y una vez entregados se alojaron geolocalizados en una nueva [base de datos online](#).

Fase 3. Curso 2024-2025 → Dado que la experiencia pionera se desarrolló en Madrid, y que los vídeos se grabaron en París, se determinó que las visitas guiadas por parte de alumnos se realizaran en la BME, por los puentes de la ciudad de Budapest. Se prevé iniciar esta etapa en septiembre de 2024.

Cuando comenzó la investigación de *Puentes de Madrid*, el enfoque escogido fue el local. Sin embargo, su vinculación a EELISA a través de la actividad ApS impulsó su vertiente internacional. El objetivo inicial de ser un proyecto piloto que se expandiera por Europa se alcanzó satisfactoriamente, llevando un patrimonio de carácter local como son los puentes del Manzanares o los de la M-30 a otros países del entorno.



Figura 6. Izquierda, visita guiada por los puentes de París. Derecha, los alumnos de la UPM explicando en París su experiencia en la actividad ApS de visitas guiadas y vídeos de los puentes de Madrid a los estudiantes de la ENPC y la BME. Fuente: FMA.

DISCUSIÓN. DIFUSIÓN CIUDADANA, SENSIBILIZACIÓN A TRAVÉS DEL PATRIMONIO LOCAL

Patrimonio de las obras públicas y turismo

En la Guía *‘Cómo educar en el patrimonio’*, se incluye la siguiente reflexión:

Se puede abordar el estudio de una catedral desde la su historia, la estética artística que desarrolla, las matemáticas, la ingeniería, la sociedad, la economía del lugar, las relaciones políticas, las referencias al medio natural que colorean sus vidrieras, su vínculo con la religión... y, en cambio, casi siempre nos centramos solo en dos o tres de estos aspectos, lo que supone una omisión voluntaria e inexcusable de muchos otros que, además de ser necesarios para la adecuada percepción de ese bien, podrían contener el resorte que hiciera conectar a algunas personas con el patrimonio. (Fontal 'coord.', 2020: 127).

Esta idea de adoptar nuevos discursos y puntos de vista complementarios dentro de la difusión y la didáctica del patrimonio cultural es, ciertamente, la esencia y la razón de ser de este proyecto.

En general, las obras públicas no tienen la misma valoración y difusión como de bienes patrimoniales que la arquitectura o la arqueología. Afortunadamente, se avanza en la corrección de este hecho gracias a la labor de asociaciones y fundaciones vinculadas a esta tipología (Fundación Miguel Aguiló, 2023; Cátedra Demetrio Ribes, 2023). Algunas obras públicas, además, están claramente reconocidas, pero la interpretación y difusión de sus valores es incorrecta o, como poco, incompleta. Y es que, habitualmente, sólo se resaltan los aspectos históricos; en ocasiones, también los constructivos –hitos que supongan récords, como ser el puente más largo, o la presa más alta–.

Sin embargo, no se destacan otras dimensiones igualmente relevantes, como la territorial –el lugar elegido para construir un puente responde a la fuerza del agua, la anchura del cauce, el terreno o la dirección del camino que lo cruza–; la técnica –estructuras elegidas, materiales seleccionados, formas adoptadas...–; y la cultural y social –simbología, identidad, representaciones artísticas, presencia en el cine o la literatura, etc.–.

España es un país eminentemente turístico, como demuestran las más recientes cifras récord de visitantes (Ministerio de Industria y Turismo, 2023). En este contexto, el análisis de la difusión patrimonial en el sector puede servir para conocer qué tipo de interpretación patrimonial llega al gran público. Y, en concreto, cómo es la interpretación de las obras públicas.

Para ello, se puede tomar como ejemplo el acueducto de Segovia, analizando la página web oficial de turismo de la ciudad (Concejalía de Turismo de Segovia, 2022). En el apartado dedicado a esta obra hay cuatro secciones: *La Segovia Romana*; *Historia del Acueducto*; *Construcción*; y *Leyenda*. En el contexto histórico se menciona el lugar en el que nace la estructura, y se

apunta que su recorrido total es de 15 km. Se señalan también los tres tramos principales –cielo abierto, arcadas y subterráneo bajo la ciudad– y, desde el punto de vista técnico, se explica cómo funcionaba el desarenador, cómo se colocaron los sillares y qué materiales se utilizaron.

En las otras secciones se puede consultar información técnica, como la luz de los arcos, el caudal, la altura máxima y sus dimensiones. También se detalla el trazado total, y se puede descargar un folleto –*Tras la huella del acueducto*– que permite seguir el recorrido desde la toma de aguas hasta la ciudad, marcando los sucesivos registros y otros elementos. Sin embargo, no se recogen aspectos culturales o sociales –literatura, cine, pintura, vida cotidiana... etc.–.

Ahora bien, esta detallada información responde a una obra pública mundialmente reconocida. Es Patrimonio Mundial de la UNESCO, así como el símbolo de Segovia y también su principal atractivo. La atención que la web turística de la ciudad dedica a sus variados atributos es mayor que la que otras webs dedican a obras también relevantes, pero menos valoradas. En este caso, parece oportuno establecer la comparación con los dos puentes más conocidos de Madrid: los puentes de Segovia y Toledo.

En la página web oficial de turismo de la capital (Madrid Destino, 2023), la información que se aporta de estas obras es más escasa, y se centra en la historia. Es cierto que se aportan datos técnicos –aparecen conceptos como rasante, tablero o embocaduras–, pero tampoco se hace referencia a su relación con la cultura, la vida social madrileña o a su vinculación con el entorno, ni siquiera en lo relativo al proyecto de Madrid Río.

Tan solo es una muestra de cómo el patrimonio de las obras públicas, aunque goce de una cierta presencia en la difusión patrimonial y turística, todavía no se trata con la sensibilidad y la profundidad que requiere. No se suele reconocer como un tipo patrimonial diferenciado, no se tienen en cuenta sus obras contemporáneas ni se aportan todos los valores y aspectos que engloba, los cuales enriquecerían enormemente el conocimiento que de un lugar adquieren los turistas.

En general, se puede estar de acuerdo con la afirmación de que en turismo hay aspectos patrimoniales «apenas esbozados o francamente ignorados» porque existe «una concepción tradicional del patrimonio que se basa en destacar hechos relevantes para la historia» (Conti et al., 2013: 15). Más específicamente, «los aspectos culturales relacionados con la ingeniería o el patrimonio se han eludido hasta el momento, sin incorporarlos a la oferta turística» (Almodóvar, 2016: 418).

En contraposición a estos discursos patrimoniales, considerados incompletos, el fácil acceso a la plataforma *Puentes de Madrid* desde los paneles QR junto a los puentes ofrecen una interpretación más amplia y rica

en matices (figura 7). Una información rigurosa que, ofrecida en un formato digital y atractivo, supone una fuente fidedigna para expertos y amantes del patrimonio y, al mismo tiempo, garantiza que cualquier turista pueda conocer una de estas obras desde la perspectiva que más le interese.

En definitiva, la propuesta de difusión con la que se inició este trabajo parte de la base de que el patrimonio puede ser tanto fuente de información como elemento básico para la dinamización social (Cuenca, 2014). Y la ampliación con las estaciones, con los proyectos ApS y con la internacionalización de EELISA ha venido a confirmarlo.



Figura 7. Dos ejemplos de báculos metálicos en el puente de Toledo y el del Rey con códigos QR que redirigen al usuario a las fichas correspondientes de la plataforma web. Fuente: FMA.

Patrimonio de las obras públicas y educación

La educación patrimonial es, y debe ser, la punta de lanza en la lucha frente al abandono del patrimonio local. El más destacado desde el punto de vista identitario, pero, en muchas ocasiones, también el más frágil. Puesto que los decretos curriculares no facilitan un acercamiento de los alumnos a lo local, deben ser los propios docentes y discentes los que desarrollen proyectos que integren a la sociedad. Esto permitirá que adquieran valores de respeto y empatía por su legado cultural (Rodríguez y Gutiérrez, 2019).

Una de las metodologías más adecuadas para incidir en la sensibilización y garantizar la necesaria aproximación entre patrimonio y ciudadanía es el Aprendizaje-Servicio, ya que permite trabajar desde la base, desde los cimientos del patrimonio: la difusión local. A través de la identidad que generan los bienes culturales del entorno de las personas, es más sencillo transmitir y afianzar sus valores. Siguiendo la idea de Puig, los proyectos ApS, que generalmente suelen realizarse en el ámbito de una ciudad o un barrio, permiten pasar «del sistema educativo, entendido como el conjunto de los centros docentes aislados, al ecosistema educativo local, entendido como la red de centros y entidades sociales que se vinculan para desarrollar conjuntamente propuestas educativas» (Puig, 2022: 28).

El contexto en el que se desarrollan este tipo de actividades, normalmente el entorno familiar o académico de los alumnos, favorece la práctica profesional a modo de prueba o entrenamiento, y permite ofrecer un servicio a la comunidad. Esta dimensión social es fundamental, ya que al actuar sobre necesidades reales se impulsa el aprendizaje.

Cuando se repasan otras experiencias de vinculación entre ApS y patrimonio cultural se encuentran resultados muy positivos en cuanto a generación de conocimiento y creación de vínculos culturales (Gil, 2023). Además, se comprueba que la iniciativa de visitas guiadas a puentes y estaciones fue pionera, por el tipo de actividad y por la temática. Los proyectos ApS basados en el patrimonio de la ingeniería civil son todavía escasos o no se están dando a conocer. No obstante, una revisión de los relacionados con patrimonio industrial, con el que guarda similitudes, demuestran cómo la práctica permite acercar los bienes culturales locales a los estudiantes. Ya sea con trabajos de reconversión turística, de la mano de asociaciones y profesionales o mediante visitas guiadas, diferentes experiencias ApS favorecieron una verdadera implicación con el patrimonio local.

Cuando se analizan los vídeos y el desarrollo de las visitas guiadas realizadas en Madrid, la comparación con los conocimientos previos demuestra el aumento de la sensibilización de los alumnos hacia su patrimonio más cercano. Se sintieron motivados por el tipo de trabajo y satisfechos tras su experiencia, y los resultados académicos fueron sensiblemente superiores a los de cursos anteriores.

Por otro lado, el público asistente, tanto el general como los grupos vulnerables, valoraron positivamente el desempeño de los estudiantes, y agradecieron haber podido descubrir de su mano algunas obras públicas y aspectos técnicos y culturales de interés que, a pesar de ser madrileños o residir en Madrid, habían pasado desapercibidos para ellos. Precisamente por esa voluntad de acercar este *otro* patrimonio a la ciudadanía, a los vecinos, las visitas se anunciaron en medios locales, como en el caso de la entrevista radiofónica del programa local *Hoy por Hoy Madrid* de la Cadena Ser (figura 8).



Figura 8. Profesor y alumnos en Cadena Ser y en RNE para hablar de ambos ApS: puentes y de estaciones. Fuente: FMA.

El objetivo del proyecto en su conjunto era hacer llegar un patrimonio local desconocido al mayor público posible. Al enlazar los más habituales aspectos técnicos con la presencia de los puentes y las estaciones de Madrid en la literatura, la pintura y el cine, se ha reforzado la identidad de la comunidad circundante, ayudando a entender que estos dos tipos de obras son símbolos de la ciudad o de sus barrios. Pero esta meta no sólo ha sido alcanzada, sino superada, al lograr aproximar los puentes y estaciones de Madrid a los propios madrileños –visitas guiadas, *Hoy por Hoy Madrid*– pero también a otros españoles –RNE, *Revista de obras públicas*, prensa digital–, a los europeos –EELISA– y a cualquier ciudadano interesado –plataformas digitales, QR–.

CONCLUSIONES

Las diferentes capas que se fueron incorporando al proyecto inicial han permitido mostrar al gran público la relevancia y el valor de los puentes y las estaciones desde un punto de vista técnico, cultural y social. En Madrid, la integración de estas obras públicas de barrios y periferias en la oferta patrimonial puede contribuir a que los ciudadanos de estas zonas sientan que sus referencias patrimoniales también están representadas. Y puede ayudar a aumentar la diversificación del patrimonio, influyendo a su vez en la necesaria diversificación turística de cualquier gran ciudad.

También es importante poner de relieve que tanto la metodología como los resultados de la investigación son fácilmente transferibles a otros elementos del patrimonio de la ingeniería civil –estaciones, carreteras, canales, presas...– e incluso a otros entornos geográficos. Precisamente, la capacidad del proyecto de adquirir una dimensión internacional ha sido la que ha permitido trascender la difusión local. Se ha logrado un diálogo intercultural, demostrando que el patrimonio, también el de las obras públicas, puede ser un lenguaje universal en torno al cual generar contactos y conocimientos. Esto ha quedado plasmado en los resultados de la actividad replicada en París y en las expectativas de la que tendrá lugar en Budapest. Los puentes unen y las estaciones conectan, y de manera análoga esta iniciativa ha permitido unir patrimonio, estudiantes e intereses de diferentes países y culturas.

Por otro lado, la transferibilidad de las actividades ApS quedó claramente probada gracias al programa EELISA. El hecho de que estudiantes de ingeniería de distintas universidades europeas pudieran conocer de primera mano la experiencia de los alumnos de la UPM para poder realizar vídeos guiados a los puentes de sus ciudades, demuestra la flexibilidad y adaptabilidad de esta metodología educativa.

Precisamente, es esta gran flexibilidad en los procesos seguidos la que puede propiciar que, en un futuro, las plataformas *Puentes de Madrid* y *Estaciones, lugares de intercambio* incorporen y geolocalicen nuevos elementos de diferentes ámbitos: gastronomía, ocio, naturaleza, etc. De esta forma, la información cultural a nivel urbano, o en diferentes contextos territoriales o paisajísticos, podría ser ampliada y adaptada al sector turístico.

LISTA DE REFERENCIAS

ALMODÓVAR, María José (2016): «Propuestas de mejoras para la explotación turística del Caminito del Rey en el Complejo Hidráulico de los Embalses del Guadalhorce (Málaga)». *I Congreso Internacional de Patrimonio Industrial y de la Obra Pública*. Sevilla, Fundación Patrimonio Industrial de Andalucía, pp. 407-421.

BATLLE, Roser (2020). *Aprendizaje-servicio. Compromiso social en acción*. Santillana. <https://wcespronew.s3.amazonaws.com/101189.pdf> (02/02/2024)

BERNABÉU, Jorge; José Antonio MARTÍN-CARO; Patricia HERNÁNDEZ; Álvaro GIL (2023): «Technical heritage of Madrid's bridges, Spain». *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Engineering History and Heritage*. Volume 176, Issue 3, pp. 113-126. DOI: 10.1680/jenhh.23.00012

BRULL, Laura; Javier ALCOLEA; Patricia HERNÁNDEZ; Jorge BERNABÉU (2023): «“Estaciones, lugares de intercambio”: un Proyecto de Aprendizaje-Servicio para la difusión del patrimonio». *Actas del I Congreso Internacional de Patrimonio de la Obra Pública y de la Ingeniería Civil*. Cuenca-Toledo-Madrid, 26-29 septiembre.

CÁTEDRA DEMETRIO RIBES (2023): *Portal web de la Cátedra Demetrio Ribes*.

CONCEJALÍA DE TURISMO DE SEGOVIA (2022): *Portal web de Turismo de Segovia*.

CONTI, Alfredo; Uriel CHARNE; Florencia MOSCOSO; Gabriel COMPARATO (2013): «El papel del patrimonio en la diversificación de la oferta turística». *X Jornadas de Sociología*. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. <https://cdsa.academica.org/000-038/308.pdf> (02/02/2024)

CUENCA, José María (2014): «El papel del patrimonio en los centros educativos: hacia la socialización patrimonial». *Tejuelo. Didáctica de la Lengua y la Literatura* (19), pp. 76-96. <https://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/7927> (03/02/2024)

FERNÁNDEZ, José Antonio (1985): *The Technical and Industrial Built Heritage in the Southern States of Europe*. Consejo de Europa, Estrasburgo.

FONTAL, Olaia (coord.) (2020): *Cómo educar en el patrimonio. Guía práctica para el desarrollo de actividades de educación patrimonial*. Consejería de Cultura y Turismo de la Comunidad de Madrid, Dirección General de Patrimonio Cultural.
https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/version_web_como_educar_en_el_patrimonio.pdf (28/01/2024)

FUNDACIÓN MIGUEL AGUILÓ (2023): *Portal web de la Fundación Miguel Aguiló*.

GIL, Álvaro (2023). *El Aprendizaje-Servicio para educar en los valores del patrimonio de las obras públicas en el módulo Recursos Turísticos del ciclo de Técnico Superior en Guía, Información y Asistencias Turísticas*. Trabajo Fin de Máster. Universidad Internacional de La Rioja, Facultad de Educación.

GIL, Álvaro; Patricia HERNÁNDEZ; Beatriz CABAU; Jorge BERNABÉU (2023): «The use of service-learning methodology in public works heritage education. Good practices applicable to the degree of civil engineering». *ICERI2023 Proceedings, 16th annual International Conference of Education, Research and Innovation*. Sevilla. 13-15 octubre, pp. 2847-2854. DOI: 10.21125/iceri.2023

HERNÁNDEZ, Patricia; José Antonio MARTÍN-CARO (coords.) (2022). *Puentes de Madrid. Técnica y cultura*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Ediciones La Librería, Madrid.

HERNÁNDEZ, Patricia; José Antonio MARTÍN-CARO; Álvaro GIL (2022): «“Puentes de Madrid. Técnica y cultura”, una nueva plataforma digital para la difusión patrimonial de las obras públicas». *Revista de Obras Públicas*, nº 3637, pp. 102-109.

HERNÁNDEZ, Patricia; Rita RUIZ; Beatriz CABAU (2020): «G•O•ING Grandes Obras de INGeniería. Una app para la identificación, valoración y difusión del patrimonio de las obras públicas». *VII Seminario Internacional G+I_PA1 sobre Patrimonio de la Arquitectura y de la Industria*. Madrid. 5-6 noviembre, pp. 113-132.

MADRID DESTINO (2023): *Portal web de turismo de Madrid*.

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y TURISMO (2023): *El ministro Jordi Hereu confirma un 2023 de récord para el turismo: más de 84 millones de turistas internacionales y 108 mil millones de euros de gasto*. Nota de prensa, 19/01/2024.

PUIG, Josep Maria (2022): «Aprendizaje-servicio, cambio de paradigma y revolución educativa». *RIDAS, Revista Iberoamericana de Aprendizaje-Servicio* (14), pp. 12-35. DOI: 10.1344/RIDAS2022.14.2

RED ESPAÑOLA DE APRENDIZAJE-SERVICIO, REDAPS (2020): *Portal web de la Red Española de Aprendizaje-Servicio*.

RIEGL, Alois (1988): *El culto moderno a los monumentos. Caracteres y origen*. Visor, Madrid.

RODRÍGUEZ, Raimundo; Marta GUTIÉRREZ (2019): «El aprendizaje servicio como metodología para la enseñanza de la Historia y el patrimonio local». *Historia y Espacio*, 15(53), pp. 191-220. DOI: 10.25100/hye.v15i53.8661