

LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN LA ENSEÑANZA DE LOS MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS COMO EXPRESIÓN CULTURAL DEL PATRIMONIO MUDÉJAR

INTERDISCIPLINARITY IN THE TEACHING OF MATERIALS AND CONSTRUCTION SYSTEMS AS A CULTURAL EXPRESSION OF MUDÉJAR HERITAGE

María Lourdes Gutiérrez-Carrillo*

mlgutier@ugr.es

RESUMEN: La interdisciplinariedad en la enseñanza de materiales y sistemas constructivos resalta su valor como expresión cultural del patrimonio arquitectónico, siendo el mudéjar un caso ejemplar. Este artículo analiza la implementación de métodos educativos que integran ciencias de materiales, ingeniería, historia del arte y antropología, promoviendo una formación más participativa. A partir de un marco teórico que vincula técnicas tradicionales con sus valores identitarios y estéticos, se examinan experiencias de innovación docente en España, como la metodología STEAM en la Universidad de Granada, el proyecto interuniversitario “Patrimonio Herido” en Málaga o la iniciativa “Territorio Mudéjar – Circular desde la escuela rural”, centrada en educación patrimonial en entornos locales. Los resultados reflejan una mayor motivación estudiantil, comprensión integral del patrimonio e implicación social, destacando la necesidad de enfoques colaborativos que conecten teoría y práctica en su conservación y difusión.

PALABRAS-CLAVE: Interdisciplinariedad; Educación patrimonial; Técnicas constructivas.

ABSTRACT: Interdisciplinarity in the teaching of materials and construction systems highlights their value as a cultural expression of architectural heritage, with Mudéjar architecture serving as an exemplary case. This article explores the implementation of educational methods that integrate materials science, engineering, art history, and anthropology, promoting a more participatory approach to learning. Based on a theoretical framework that links traditional techniques with their identity and aesthetic values, it examines innovative teaching experiences in Spain, such as the STEAM methodology at the University of Granada, the inter-university project “Patrimonio Herido” in Málaga, and the “Territorio Mudéjar – Circular desde la escuela rural” initiative, which focuses on heritage education in local contexts. The results show increased student motivation, a more holistic understanding of heritage, and greater social engagement, underlining the need for collaborative approaches that bridge theory and practice in the preservation and dissemination of architectural heritage.

KEYWORDS: Interdisciplinarity; Heritage education; Construction Techniques.

* Doutora em Arquitetura e Conservação do Patrimônio pela Universidad de Granada (2012). Professora do Departamento de Construcciones Arquitectónicas e dos programas de pós-graduação em Reabilitação Arquitetônica e Ciência e Tecnologia em Patrimônio Arquitetônico da Universidad de Granada. Atua nas áreas de conservação preventiva, arquitetura defensiva em terra crua e reabilitação de edificações históricas.

1. Introducción

La arquitectura histórica es un testimonio vivo de las sociedades pasadas, en la que los materiales empleados y las técnicas constructivas utilizadas actúan como un lenguaje cultural que transmite valores, conocimientos y tradiciones. La enseñanza del patrimonio arquitectónico histórico se ha convertido en un área de creciente interés para la comunidad académica y profesional, motivada por la necesidad de sensibilizar a las generaciones más jóvenes y a la sociedad en general sobre la importancia de preservar y poner en valor el legado heredado (Choay, 2011; Muñoz Viñas, 2012). Comprender este objeto de estudio poliédrico requiere un enfoque interdisciplinar, pues implica aspectos científicos (propiedades de materiales, procesos de deterioro), técnicos (sistemas estructurales y soluciones constructivas), artísticos (estética, ornamentación) e históricos (contexto sociocultural de la edificación), entre otros (García-Soriano; Ramos, 2021). La educación patrimonial, entendida como la enseñanza y aprendizaje sobre los bienes culturales y sus valores, ha ido reconociendo la necesidad de integrar todas estas perspectivas para ofrecer una formación holística a las nuevas generaciones (Lattuca, 2001). Por ejemplo, Estepa et al. (2008) compararon concepciones de docentes de primaria y secundaria sobre patrimonio, encontrando que para muchos el patrimonio se limitaba al ámbito de las ciencias sociales, y proponían ampliar esa visión hacia otras áreas del currículum. Cuenca (2003) señalaba la necesidad de integrar la enseñanza del patrimonio en la educación obligatoria de forma significativa, superando visiones anecdóticas o meramente informativas. Más recientemente, se insiste en que el patrimonio puede ser un vehículo para la educación en valores cívicos y en competencias clave. Domínguez y López (2017) hablan de “patrimonios en conflicto” como oportunidades para desarrollar pensamiento crítico y competencias ciudadanas en el alumnado. Esto es relevante en casos de patrimonio contestado o multi-identitario, donde diversas comunidades pueden tener visiones distintas sobre el mismo bien, algo aplicable al mudéjar, al poder interpretarse como símbolo de convivencia cultural pero también de dominación histórica. Así, el abordaje interdisciplinar incluye perspectivas críticas y multiculturales, invitando al debate y a la reflexión ética en torno al patrimonio.

La didáctica del patrimonio ha ido evolucionando en las últimas décadas para reconocer la importancia del aprendizaje activo, reflexivo y vivencial, prestando progresivamente mayor atención a los aspectos materiales y tecnológicos de los bienes culturales (López; García, 2017). En la actualidad, formar profesionales capaces de valorar y conservar el patrimonio arquitectónico histórico exige métodos de enseñanza innovadores que superen la compartimentación disciplinar (REPKO, 2012). Valcarcel (2014) y Zabala (2017) han subrayado la importancia de la enseñanza interdisciplinar, sobre todo en aquellos ámbitos en los que confluyen factores históricos, sociales, culturales y científicos. De hecho, el Plan Nacional de Educación Patrimonial (PNEP) (IPCE, 2024), subraya que educación y patrimonio forman un binomio estratégico para la gestión sostenible del legado cultural, y aboga por coordinar esfuerzos entre instituciones educativas, culturales y sociales. Recalca la necesidad de incidir en la formación integral del alumnado, de manera que comprenda tanto la vertiente tangible (materiales, estructuras, técnicas) como la intangible (valores, significados, identidades) del patrimonio. Asimismo, promueve la investigación y la innovación en educación patrimonial, incorporando objetivos contemporáneos como los Objetivos

de Desarrollo Sostenible (ODS), la participación de las comunidades patrimoniales y la centralidad de las personas en la valoración del patrimonio.

Es fundamental integrar el patrimonio en todos los niveles educativos y formar al profesorado en su valor social, cultural e identitario. Se debe fomentar la colaboración interdisciplinar entre profesionales del patrimonio, desarrollando un lenguaje común. La enseñanza de materiales y tecnologías históricas requiere metodologías que vinculen teoría y práctica, uniendo lo técnico con lo cultural. Asimismo, es clave crear herramientas didácticas accesibles que transmitan los valores patrimoniales de forma contextualizada y significativa para el alumnado.

Cada vez son más frecuentes las investigaciones y experiencias que promueven modelos interdisciplinares en la enseñanza, reflejando un creciente interés en el tema (Martínez, 2019; Torres; Sánchez, 2020). Universidades y encuentros como el Congreso EDIFICATE han impulsado estudios sobre la integración de contenidos patrimoniales en la formación de profesionales de la construcción (Cano; García, 2018). En el Foro FECIES se han presentado trabajos que destacan la educación patrimonial y la aproximación interdisciplinar como clave para el desarrollo de competencias transversales (Rodríguez; Navarro, 2019). Otros eventos, como INDOTEC, han abordado la digitalización del patrimonio y su potencial didáctico (Gómez; Salazar, 2020). Diversos estudios evidencian la eficacia de herramientas como la realidad virtual o la recreación 3D para fomentar la motivación y el aprendizaje activo (Romero, 2021). Además, investigaciones como la de Morales y Pardo (2018) analizan la incorporación creciente de programas de formación docente centrados en contenidos patrimoniales, mientras que proyectos innovadores documentados por Vázquez *et al.* (2021) resaltan el valor pedagógico y social de conservar el patrimonio en riesgo.

En este contexto, distintos países han integrado la enseñanza del patrimonio en la formación universitaria mediante metodologías activas que involucran al estudiantado en la preservación y difusión del patrimonio cultural. En Latinoamérica, esta tendencia avanza en la educación superior y en proyectos comunitarios, donde el patrimonio es valorado como recurso para la identidad local y la cohesión social. Universidades de México, Colombia o Perú han promovido talleres colaborativos con comunidades, centrados en la restauración de arquitectura vernácula, donde los estudiantes aprenden de artesanos locales e integran saberes ancestrales en el ámbito académico.

La didáctica patrimonial interdisciplinar es clave para valorar el patrimonio como parte viva de la sociedad. Este artículo explora la relación entre la enseñanza de materiales y sistemas constructivos históricos y su expresión cultural, destacando cómo un enfoque interdisciplinar mejora la comprensión y preservación del legado mudéjar.

2. El patrimonio mudéjar como expresión cultural

Dentro del amplio ámbito patrimonial, el mudéjar ocupa un lugar destacado en la Península Ibérica e Iberoamérica, especialmente en España, donde su impronta cultural y simbólica forma parte esencial de

la identidad histórica de numerosas regiones (García Fernández, 2015). Desarrollado entre los siglos XII y XVII, el arte mudéjar representa un caso paradigmático de interdisciplinariedad, al fusionar la tradición constructiva islámica con formas arquitectónicas cristianas, aportando un legado tecnológico y artístico único que refleja mestizaje cultural y adaptación de saberes (López Guzmán, 2000).

Su difusión no debe limitarse a lo estético o histórico; también facilita competencias transversales, la implicación del alumnado y la conciencia crítica (Morales; Pardo, 2018). Considerar el patrimonio mudéjar como eje articulador de saberes provenientes de la historia del arte, arquitectura, ingeniería, antropología y pedagogía permite una aproximación más profunda (Martínez, 2019). Este enfoque abarca el estudio de materiales, técnicas constructivas y valores culturales (García-Soriano; Ramos, 2021).

Villalba (2020) revisó la enseñanza del patrimonio mudéjar aragonés y propuso un itinerario didáctico que aplica principios de educación patrimonial conectando aula y entorno local. Los materiales empleados —ladrillo, cerámica vidriada, yeso, madera— proceden de la tradición andalusí y fueron reutilizados con ingenio, reflejando la filosofía islámica de la transitoriedad. La decoración con ladrillos y azulejos vidriados muestra una sofisticación técnica y estética propia de los artesanos mudéjares. Igualmente, las techumbres de madera con diseños geométricos polícromos evidencian la maestría de los carpinteros medievales y su vínculo con tradiciones orientales.



Figura 1a y 1b. Patio de la casa del Chapiz y detalle de una de las galerías (Granada).

Autora: M.L. Gutiérrez-Carrillo

La didáctica patrimonial debe incluir la lectura material de los edificios, comprendiendo sus técnicas y elementos para revelar la identidad de sus constructores y habitantes. El mudéjar, al integrar ciencia de materiales, historia del arte, antropología y técnicas tradicionales, resulta especialmente adecuado para una enseñanza interdisciplinar significativa.

3. La dimensión cultural de la materialidad y la tecnología en el patrimonio arquitectónico

Un aspecto esencial del marco teórico es destacar la importancia de la materialidad y la tecnología como formas de expresión cultural en el patrimonio arquitectónico. Como se señala G. Carbonara

(2006), *“cada edificio histórico es un ‘texto’ polidisciplinar: su estructura habla del conocimiento técnico de una época, su materialidad del medio natural y cultural, su estilo de los gustos estéticos y su función de la organización social”*. Tradicionalmente, la enseñanza de la historia del arte o la arquitectura se centraba en estilos y aspectos formales (Balduzzi; Padró, 2018), pero actualmente se reconoce que los materiales, sistemas constructivos, tipologías y funciones integrados en los edificios históricos ofrecen valiosa información sobre el contexto histórico, económico y cultural de cada época (Frade, 2016). Estos elementos revelan datos sobre los recursos naturales disponibles, el nivel tecnológico, las condiciones ambientales, los conocimientos empíricos transmitidos y las necesidades sociales. Comprender y valorar estos materiales y sistemas desde un enfoque didáctico permite al alumnado descubrir la diversidad de soluciones constructivas del pasado y el legado cultural implícito en cada técnica (Camacho, 2019). Por ejemplo, el uso extendido del ladrillo en la arquitectura mudéjar aragonesa refleja tanto la escasez de piedra como la influencia andalusí en el aprovechamiento del barro cocido.

Así, el patrimonio arquitectónico histórico encierra múltiples dimensiones de valor manifestadas a través de sus materiales. A continuación, se presentan ocho ejes teóricos que vinculan dichos elementos con la expresión cultural, como base para un enfoque didáctico interdisciplinar:

a.- Dimensión histórica y arqueológica. El análisis de fábricas y estratigrafías permite reconstruir la evolución de un edificio, identificando sus fases y modificaciones. La arqueología de la arquitectura “lee” en los muros las intervenciones pasadas, revelando cronologías y técnicas. Este enfoque otorga valor cultural y muestra cómo cada época dejó su huella. En la enseñanza, ayuda a entender el edificio como un palimpsesto, resultado de decisiones técnicas en contextos históricos concretos.

b.- Técnicas constructivas tradicionales como patrimonio inmaterial. Las técnicas heredadas como la carpintería de armar mudéjar son parte del patrimonio inmaterial, transmitidas oralmente y mediante la práctica. La UNESCO destaca que lo esencial es conservar los saberes y habilidades, más que los productos finales. Enseñar estas técnicas implica valorarlas y practicarlas, reconociendo su función, belleza y profundidad intelectual, fruto del conocimiento empírico de generaciones.

c.- Adaptación local de materiales y sistemas. Las soluciones tradicionales se basan en los materiales locales. Ejemplos como la tapia o el entramado de madera reflejan cómo distintas culturas, adaptadas al entorno, usaron métodos similares. Mientras las formas arquitectónicas evolucionaron, los sistemas vernáculos persistieron. Entender esta conexión entre territorio y materia ayuda a valorar el patrimonio como expresión de tradiciones y recursos locales.

d.- Durabilidad, degradación y adaptabilidad. Materiales como piedra o ladrillo son más duraderos que la madera o el yeso, aunque todo patrimonio depende del mantenimiento continuo. Las soluciones vernáculas muestran adaptabilidad climática: patios para regular temperatura, muros encalados, cubiertas inclinadas. Estudiar la degradación (humedades, xilófagos, sales) y la adaptabilidad revela por qué ciertos edificios perduran y otros no, y cómo conservar sin alterar su esencia.

e.- Adaptabilidad funcional. Analizar las tipologías permite conectar la arquitectura con la vida cotidiana e historia social. Los cambios de uso requieren estrategias que respeten la estructura original. La adaptación funcional, cuando se hace con criterios de compatibilidad y sostenibilidad, permite mantener vigente el patrimonio sin comprometer sus valores esenciales.

f.- Innovación tecnológica a lo largo del tiempo. La historia arquitectónica refleja avances técnicos: el hierro estructural en el XIX permitió rascacielos; el hormigón armado revolucionó el XX. Incluso el arte mudéjar representa una innovación, reutilizando materiales modestos con gran creatividad. Enseñar estos saltos tecnológicos evidencia que el patrimonio es fruto de cambios funcionales y sociales, y que las intervenciones actuales deben buscar compatibilidad entre lo nuevo y lo antiguo.

g.- Estética y expresión cultural de la materia. Los materiales tienen valor simbólico. En la arquitectura islámica, mosaicos y yeserías expresan cosmovisión; en el Renacimiento, mármoles representan perfección. Incluso la austeridad de la arquitectura cisterciense o moderna comunica valores. Interpretar la estética y textura en su contexto cultural es esencial para entender el valor patrimonial más allá de su utilidad, desde mocárabes y azulejos hasta bóvedas encamonadas barrocas.

h.- Sostenibilidad y aplicaciones contemporáneas. El estudio del patrimonio ofrece soluciones para la sostenibilidad actual. Muchas técnicas antiguas usaban materiales locales, bajo impacto ambiental y principios bioclimáticos (muros de inercia térmica, ventilación natural). La conservación del patrimonio en sí es un acto sostenible, al prolongar la vida útil de los edificios. Además, mantener vivos los saberes tradicionales contribuye a la diversidad cultural y resiliencia comunitaria. Formar a arquitectos e ingenieros con esta mirada fortalece la conexión entre pasado y presente, orientando las soluciones patrimoniales hacia los retos contemporáneos.

4. Metodología

La presente propuesta metodológica se basa en la idea de un “ecosistema de aprendizaje patrimonial”, donde el alumnado combine experiencias formales (aula), no formales (visitas guiadas, talleres) e informales (turismo familiar, medios digitales). Con ello, los proyectos de innovación docente han potenciado la creación de redes y sinergias entre varios grados de la Universidad de Granada (Edificación, Turismo, Historia del Arte, Educación Primaria) y el Grado en Historia del Arte y el de Turismo de la Universidad de Málaga (UMA), además de otras asignaturas e instituciones. Este entramado busca conformar una comunidad educativa amplia que promueva la interacción y la colaboración en torno al patrimonio, favoreciendo su conocimiento y preservación.

La investigación, de naturaleza cualitativa y exploratoria, se fundamenta en el análisis de casos de estudio y en una revisión bibliográfica y documental. En primer lugar, se revisó literatura académica reciente sobre educación patrimonial, didáctica de la arquitectura histórica y enfoques interdisciplinares, seleccionando fuentes indexadas en bases de alto impacto, así como directrices pedagógicas y doctrinales.

Posteriormente, se analizaron casos de estudio de enfoques interdisciplinarios en la enseñanza del patrimonio arquitectónico con énfasis en el estudio materiales, tipologías y sistemas constructivos históricos y su estado de conservación. Los criterios de inclusión exigieron la participación documental de los investigadores, la presencia de un enfoque innovador o interdisciplinar y la representatividad de distintos niveles educativos y contextos, garantizando la relevancia y veracidad de los datos recopilados y subrayando la importancia de la cooperación institucional. En base a esos criterios, se escogieron cuatro casos principales para un análisis en profundidad:

(1) Enfoque STEAM y aprendizaje activo en el estudio del patrimonio granadino mudéjar, centrado en el abordaje de los materiales en su dimensión cultural y funcional se relaciona con competencias STEAM.

(2) Proyecto Plataforma experimental-interactiva para el conocimiento de los conceptos técnicos de la construcción aplicados al Patrimonio Histórico, basado en la implementación del enfoque STEAM y centrada en el estudio de la ciudad de Granada.

(3) Proyecto “Patrimonio Herido”, de la Universidad Málaga como ejemplo de innovación docente universitaria de carácter transdisciplinar y colaborativo

(4) El programa “Territorio Mudéjar – Circular por la escuela rural” en Aragón, como ejemplo de proyecto educativo en contextos escolares (primaria/secundaria) que integra patrimonio mudéjar e interdisciplinariedad en el medio rural.

Los casos seleccionados se destacan por su aporte a la enseñanza interdisciplinar del patrimonio y por contar con documentación accesible sobre su desarrollo. En el caso de “Territorio Mudéjar”, se recurrió a noticias de medios locales y reportes de entidades participantes. La información se obtuvo de fuentes primarias y secundarias, como informes docentes, publicaciones académicas y recursos digitales. Además, se tomaron en cuenta las directrices del PNEP (IPCE, 2024), que sirvieron de referencia para evaluar la coherencia de estas experiencias con las políticas educativas nacionales.

El análisis metodológico consistió en una comparación descriptiva de los casos, centrada en las metodologías didácticas aplicadas, los contenidos interdisciplinarios (científicos, técnicos, históricos, artísticos) y los resultados formativos observados. Se valoraron evidencias de mejora en la motivación, el aprendizaje integral y el compromiso del alumnado con la conservación patrimonial. También se identificaron retos como la coordinación entre disciplinas, el acceso a tecnologías y la implicación estudiantil, permitiendo extraer aprendizajes transferibles a otros contextos.

Los casos presentan diversidad de escenarios. Algunos forman parte de la enseñanza universitaria reglada y otros son proyectos extracurriculares con impacto social. Esta variedad aporta una visión más completa, al mostrar cómo la educación patrimonial puede articularse tanto en contextos formales como participativos. La triangulación de fuentes —académicas, testimoniales y observacionales— fortaleció la validez de los hallazgos. En conjunto, la investigación integró revisión teórica y análisis práctico para ofrecer una visión amplia y detallada sobre cómo se aplica la interdisciplinariedad en la didáctica del patrimonio constructivo como expresión cultural, base sobre la cual se presentan los resultados específicos de cada caso.

5. Resultados

Los enfoques didácticos se concretaron en las experiencias analizadas. Se exponen los resultados de cada caso, incluyendo su desarrollo, productos generados y el impacto en el aprendizaje estudiantil.

Caso 1. Enfoque STEAM y aprendizaje activo del patrimonio granadino mudéjar

El primer caso corresponde a una asignatura del Grado en Edificación de la UGR, donde se aplicó una metodología STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) para abordar los materiales y la tecnología constructiva desde una dimensión cultural y funcional. Esta metodología integró la ingeniería de la construcción, la física, la química y las matemáticas con la historia del arte y la estética (Cabrera; Martínez, 2020), centrándose en el patrimonio mudéjar local.

Los materiales se convirtieron en un eje articulador entre disciplinas, promoviendo una reflexión crítica sobre las condiciones históricas de su uso, la evolución tecnológica, el impacto ambiental y la dimensión social de la arquitectura (Manzano; Peñalver, 2021). En el contexto mudéjar, el uso predominante del ladrillo y la cerámica en combinaciones ornamentales, junto con la persistencia de técnicas islámicas en entornos cristianos, convierte este patrimonio en un recurso didáctico valioso para el desarrollo de competencias en educación patrimonial (Torres; Sánchez, 2020).

Se diseñaron actividades interdisciplinares donde los estudiantes analizaban ejemplos reales de arquitectura mudéjar —doméstica, religiosa o asistencial— desde perspectivas científicas y humanísticas. La metodología STEAM se aplicó estructurando las tareas según cada componente del acrónimo, como se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1. Integración de componentes STEAM en la enseñanza del patrimonio mudéjar granadino

| Componente | Aplicación en la asignatura | Descripción procedimiento |
|---------------------------|---|---|
| Science (Ciencia) | Ensayos de laboratorio para comprender la composición química y propiedades físicas de materiales tradicionales | Se analizaron procesos de degradación (humedad, sales) y se propusieron soluciones basadas en evidencias científicas |
| Technology (Tecnología) | Uso de herramientas digitales avanzadas | Escáner láser 3D, fotogrametría y termografía infrarroja para el estudio de estructuras históricas. Modelado BIM/3D para simular virtualmente intervenciones constructivas y documentar con precisión cada edificio (levantamientos, planos, modelos digitales) |
| Engineering (Ingeniería) | Evaluación estructural de edificios patrimoniales | Identificación de lesiones estructurales (fisuras, deformaciones) y diseño de soluciones de consolidación o refuerzo compatibles con las técnicas originales (e.g., refuerzos reversibles en armaduras) |
| Arts (Arte) | Estudio y apreciación del diseño ornamental mudéjar | Análisis de yeserías, azulejos y otros elementos decorativos. Desarrollo talleres prácticos donde los estudiantes reprodujeron muestras de técnicas tradicionales (motivos de yeso, trazado geométrico, talla en madera) |
| Mathematics (Matemáticas) | Aplicación de métodos matemáticos en el patrimonio | Cálculo de proporciones modulares, geometrías y patrones utilizados en las armaduras y alfarjes mudéjares. Resolución de ejercicios de análisis estructural simplificado y estimación de resistencia de materiales históricos con base en modelos matemáticos |

Además del enfoque STEAM, la asignatura incorporó metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), proponiendo a los estudiantes retos reales vinculados al diagnóstico y conservación de elementos patrimoniales. Esta estrategia les permitió integrar conocimientos teóricos y prácticos al analizar casos del patrimonio local, generando soluciones informadas. Los resultados fueron altamente positivos: aumentó la motivación y el compromiso del alumnado gracias a la combinación de trabajo práctico, laboratorio y discusión teórica. Estudiar directamente sobre el patrimonio fortaleció su comprensión sobre la relevancia de los materiales tradicionales y fomentó una mayor empatía hacia la conservación. A nivel académico, se evidenció una mejora en la calidad de los trabajos y proyectos finales. Los estudiantes no solo describieron técnicas constructivas, sino que también las contextualizaron históricamente, evaluaron su estado estructural y propusieron estrategias de intervención, lo que reflejó una comprensión integral y creativa del patrimonio mudéjar.

Caso 2. Plataforma experimental-interactiva para el conocimiento de los conceptos técnicos de la construcción aplicados al Patrimonio Histórico, desarrollado en las Universidades de Granada y Cartagena. Este proyecto nació con el objetivo de brindar al estudiantado de carreras técnicas experiencias prácticas en conservación del patrimonio histórico, especialmente ante las limitaciones impuestas por la crisis en el sector de la construcción. Su propósito general fue fomentar una comprensión integral de las metodologías y tecnologías aplicadas en restauración, desde un enfoque interdisciplinar y colaborativo (Gutiérrez Carrillo et al., 2017).

Entre sus objetivos específicos se destacan la difusión de modelos de intervención, el desarrollo de recursos accesibles (bibliográficos y audiovisuales), el contacto directo con profesionales del sector y el uso de tecnologías interactivas que favorezcan el aprendizaje autónomo, especialmente para estudiantes con necesidades educativas especiales. La metodología combinó aprendizaje autónomo y cooperativo a través de una plataforma virtual con materiales elaborados por estudiantes y expertos. Se abordaron distintos tipos de patrimonio (arquitectónico, arqueológico, industrial, ingenieril), con especial atención al análisis de la materialidad y técnicas constructivas de edificios mudéjares. Se realizaron visitas prácticas a enclaves como la Alhambra y edificios afectados por el terremoto de Lorca. También se generaron fichas técnicas y vídeos educativos para cada caso.

Los resultados revelaron una alta satisfacción entre estudiantes, docentes y expertos externos. La plataforma mejoró el vínculo entre teoría y práctica, fortaleció el pensamiento crítico y fomentó la colaboración, aunque no incrementó la autoexigencia en trabajos individuales. El proyecto rompió jerarquías tradicionales, promoviendo la interacción horizontal y el contacto con profesionales, fortaleciendo así la relación entre universidad y sociedad. En definitiva, supuso una innovación educativa clave en la formación integral en patrimonio.

Caso 3. Proyecto Patrimonio Herido

Desarrollado por la UMA en colaboración con la UGR, es una iniciativa educativa y ciudadana orientada a proteger el patrimonio cultural en riesgo. Su objetivo principal es involucrar a la sociedad

en la denuncia y visibilización del deterioro patrimonial, promoviendo una ética del cuidado colectivo. Mediante una plataforma digital interactiva, cualquier persona puede enviar “fotodenuncias” de bienes en mal estado, creando un inventario colaborativo. Esta herramienta ha convertido el proyecto en un espacio participativo que fomenta la documentación y conservación desde la ciudadanía (Rodríguez Ortega, 2023).

El enfoque transdisciplinar permitió la participación de estudiantes de diversas disciplinas —historia del arte, arquitectura, ingeniería, turismo, comunicación, informática— en un entorno de aprendizaje colaborativo basado en la “cultura *lab*” y la “cultura *maker*”. Las actividades incluyeron documentación de campo, entrevistas a vecinos y gestión de redes sociales, conectando teoría y práctica. Educativamente, el proyecto permitió a los estudiantes aplicar conocimientos específicos en tareas colectivas: desde análisis históricos hasta evaluación estructural o divulgación. Así, se fomentó el trabajo en equipo más allá de las barreras disciplinarias tradicionales.

Entre los logros se destacan la creación de una base de datos pública sobre patrimonio en riesgo, campañas de sensibilización y propuestas de intervención, que han contribuido a visibilizar el deterioro ante la sociedad y las instituciones. En conjunto, el proyecto logró formar al alumnado en competencias técnicas y sociales, al tiempo que activó el compromiso ciudadano con la protección del patrimonio cultural (Marcos Cobaleda et al., 2023).

Caso 4. Territorio Mudéjar – Circular desde la escuela rural

El proyecto, impulsado por la asociación Territorio Mudéjar en Zaragoza (Aragón, España), tiene como objetivo fortalecer la enseñanza del patrimonio mudéjar en escuelas rurales, fomentando la identidad cultural y el arraigo en los pueblos. Territorio Mudéjar, que agrupa a 37 municipios, busca conservar y promover su legado como herramienta de desarrollo rural, con el apoyo de la Diputación de Zaragoza y cofinanciado por fondos LEADER y el Gobierno de Aragón.

Su enfoque pedagógico parte de la idea de que el conocimiento del patrimonio local es esencial para su conservación, y que los centros escolares rurales son espacios clave para frenar la despoblación y preservar tradiciones (Trasobares, 2021). Aquí, la educación patrimonial adquiere una dimensión comunitaria, más allá de lo estrictamente académico. El desarrollo del proyecto se estructuró en fases. En primer lugar, se ofreció formación especializada al profesorado para facilitar la inclusión del patrimonio mudéjar en el currículo escolar. Posteriormente, cada centro diseñó y ejecutó un proyecto educativo propio, centrado en su entorno patrimonial, creando materiales pedagógicos con la colaboración de estudiantes, docentes y comunidad. Finalmente, expertos en restauración patrimonial aportaron conocimientos técnicos que enriquecieron el aprendizaje. Esta iniciativa evidencia cómo la educación patrimonial puede conectar ciencia y arte, teoría y práctica, pasado y presente, integrando identidad local y competencias globales. Así, se consolida como una estrategia educativa integral, adaptada al territorio, que promueve el compromiso con la conservación desde edades tempranas (López et al., 2022).

6. *Discusión*

Comparar los casos de estudio permite fundamentar la discusión sobre los beneficios y retos de la enseñanza interdisciplinar del patrimonio arquitectónico. Por ello, abordamos varios ejes: (1) Beneficios educativos de la interdisciplinariedad patrimonial, (2) Rol de materiales, sistemas constructivos y tipologías como ejes didácticos, (3) Desafíos para docentes y sistemas educativos, y (4) Sostenibilidad y proyección futura de estas iniciativas.

En primer lugar, consideramos que la enseñanza del patrimonio arquitectónico desde una perspectiva interdisciplinar ofrece importantes beneficios formativos, al integrar enfoques técnicos, históricos, artísticos y sociales que permiten a los estudiantes una comprensión más profunda del valor material y simbólico del patrimonio. Esta visión está en línea con las teorías del aprendizaje significativo donde aprender implica conectar el nuevo conocimiento con experiencias relevantes. Así, se activa el “círculo virtuoso” de la educación patrimonial: conocer el patrimonio lleva a valorarlo, y valorarlo, a querer conservarlo.

Los casos analizados muestran un aumento significativo en la motivación y compromiso del alumnado al participar en proyectos reales vinculados con la conservación de su entorno. Enfrentar desafíos auténticos no solo estimula el pensamiento crítico, sino también la implicación emocional, generando actitudes responsables hacia el patrimonio. Estudios previos confirman que la participación activa en estas experiencias transforma la percepción y comportamiento de los jóvenes frente al legado cultural.

Un elemento clave es la conexión entre teoría y práctica mediante metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo colaborativo, la cultura *maker* o el aprendizaje-servicio (Triviño Cabrera, 2016). Estas estrategias permiten que los estudiantes aprendan haciendo y, además, contribuyan con productos útiles para la comunidad, como repositorios públicos de información. Ejemplos como el análisis de un edificio mudéjar en Granada o el proyecto “Patrimonio Herido” ilustran cómo la transdisciplinariedad en contextos reales potencia el aprendizaje y la sensibilización

Además, las metodologías aplicadas tienen un fuerte componente de aprendizaje-servicio, ya que los estudiantes no solo aprenden, sino que también generan conocimiento útil para la comunidad. La creación de repositorios públicos, como bases de datos o diagnósticos accesibles, representa un servicio con valor social, alineado con el PNEP (IPCE, 2024)}, que promueve la cooperación entre profesionales y la difusión del conocimiento en entornos abiertos y accesibles.

Pero la aproximación integral con la sociedad también se enlaza con las necesidades formativas de los futuros profesionales del patrimonio, quienes colaboran con expertos de diversas áreas y aprenden a comunicarse con agentes sociales tal y como se fomenta en el proyecto de la Plataforma Experimental Interactiva. En este sentido también se alinea con el citado plan ya que aboga por crear instrumentos de coordinación transversal entre profesionales vinculados al patrimonio para desarrollar programas educativos. En definitiva, la educación patrimonial interdisciplinar y práctica no solo mejora la formación

académica, sino que también fomenta el compromiso ciudadano con la conservación activa del patrimonio cultural.

Uno de los hallazgos más significativos en los proyectos educativos patrimoniales recientes es la centralidad que pueden asumir los materiales, sistemas constructivos y tipologías arquitectónicas como ejes didácticos. Sin embargo, experiencias como las expuestas en este artículo han demostrado que estos componentes pueden explotarse didácticamente para integrar saberes técnicos, artísticos, científicos e históricos.

En Territorio Mudéjar, el analizar por qué las iglesias mudéjares se construyeron con ladrillo en lugar de piedra permitió tratar temas de geología, economía medieval y técnicas constructivas en un proyecto escolar. En Patrimonio Herido, el estudio del deterioro de edificios incluyó conceptos como oxidación o biodeterioro, enlazando con historia y contexto social. En los proyectos de la Plataforma Interactiva y la metodología STEAM aplicados al patrimonio mudéjar en la UGR, se requirió un profundo conocimiento de la realidad material y constructiva, así como de los riesgos que afectan a este patrimonio, para establecer diagnósticos coherentes. Enseñar sobre materiales tradicionales como barro, cal, madera y cerámica permitió integrar conocimientos de ciencias de materiales (propiedades, procedencias, degradación), historia económica y cultural (rutas comerciales, oficios artesanales) y arte (texturas, policromías). Esta misma integración se aplicó a los sistemas constructivos: comprender cómo se construye una armadura o un alfarje mudéjar conecta la geometría, la física (equilibrio de fuerzas), el arte (ornamentación) y la historia (transmisión de saberes).

El estudio del patrimonio mudéjar permitió al alumnado identificar unidades patrimoniales a través de la geometría, reconocer símbolos religiosos (historia de las religiones) y rastrear técnicas constructivas (tecnología histórica). Así, materiales y sistemas constructivos dejan de ser simples elementos técnicos para convertirse en expresiones culturales y recursos didácticos interdisciplinarios. Asimismo, el análisis de tipologías arquitectónicas aporta una dimensión funcional y social. Por ejemplo, el patio andalusí se puede utilizar para enseñar adaptación climática (ciencias), vida doméstica (ciencias sociales) y estética (arte). Otro caso es el de las iglesias-fortaleza mudéjares, que combinan funciones religiosas y defensivas, permitiendo abordar historia política (frontera cristiano-musulmana), arquitectura militar (matacanes, aspilleras) y arte sacro, todo desde un único objeto de estudio.

En cuanto a los desafíos para docentes y sistemas educativos, a pesar de los beneficios de la educación patrimonial interdisciplinar, su implementación enfrenta desafíos significativos para docentes y sistemas educativos. Uno de los principales retos es la formación holística del profesorado, que tradicionalmente se orienta hacia la especialización. Esto exige experiencia en trabajo colaborativo y en equipos interdisciplinarios. Iniciativas como los cursos de Territorio Mudéjar o las propuestas de aprendizaje-servicio (ApS) en la formación inicial son avances relevantes, aunque se requiere un esfuerzo sistemático. Como plantea Colman (2022), los países latinoamericanos pueden promover esta formación

en el desarrollo profesional docente, y España debería fortalecerla en los planes de magisterio y formación continua.

Otro desafío es el encaje curricular y la sobrecarga. La sobrecarga de contenidos y evaluaciones externas deja poco espacio para proyectos interdisciplinarios. Para superarlo, los enfoques patrimoniales deben integrarse como medios para alcanzar objetivos curriculares existentes. El logro de esa integración requiere coordinación entre profesores de distintas materias a la par que las instituciones educativas faciliten y reconozcan estos esfuerzos, mediante programas de innovación docente, reducción de carga lectiva para diseñar proyectos interdepartamentales como el propuesto en la Universidad de Sevilla por Mosquera, Espino y Royo (2017) que muestran el valor de crear espacios formales de intercambio de experiencias entre docentes

El respaldo institucional también es clave. La firma de convenios con museos o archivos, presupuestos para materiales y visitas o la apuesta por el reconocimiento académico en forma de créditos. Además, la evaluación de aprendizajes interdisciplinarios plantea desafíos, por lo que se recomiendan evaluaciones auténticas —presentaciones o exposiciones— con rúbricas, coevaluación y autoevaluación. En “Patrimonio Herido” se evaluó el dossier final; en “Territorio Mudéjar”, la participación en la creación de materiales. Este modelo se alinea con una evaluación por competencias alejada del examen tradicional.

La interdisciplinariedad en la enseñanza del patrimonio tiene un fuerte potencial de sostenibilidad y proyección futura, al alinearse con tendencias globales como la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU. En particular, el patrimonio cultural se relaciona directamente con el ODS 11 (ciudades sostenibles) y el ODS 4 (educación de calidad). Proyectos como los analizados también aportan a la reducción de desigualdades, la acción climática y la creación de alianzas interinstitucionales, facilitando su continuidad y respaldo político.

Sin embargo, uno de los principales retos es la disponibilidad de recursos. Las actividades STEAM requieren equipamiento específico, infraestructuras y apoyo TIC que no todos los centros educativos poseen. Para garantizar su sostenibilidad, se propone institucionalizar los proyectos exitosos, integrándolos como programas permanentes en las universidades, con reconocimiento de créditos, financiación estable y colaboración con administraciones locales. Además, estos modelos tienen alta capacidad de replicabilidad. “Patrimonio Herido” puede adaptarse a otras ciudades con patrimonio en riesgo o la “Plataforma Experimental Interactiva” también puede ser aplicada a distintas tipologías patrimoniales. El enfoque STEAM de Granada, centrado en el mudéjar, podría trasladarse a otros estilos arquitectónicos, siempre que se identifiquen conexiones entre ciencia, tecnología, arte e historia.

Estas iniciativas, basadas en metodologías activas y aprendizaje-servicio, enriquecen la formación y son transferibles a cualquier región con patrimonio accesible. Asimismo, la interdisciplinariedad abre la puerta a perspectivas como la inclusión, la accesibilidad o la ciencia ciudadana, generando experiencias educativas más completas, conectadas con el entorno y socialmente responsables.

7. Conclusiones

La incorporación de metodologías activas y colaborativas, como STEAM, ABP, talleres transdisciplinarios y el aprendizaje-servicio, ha demostrado ser eficaz para incrementar la motivación y el compromiso del alumnado. Al enfrentarse a problemas reales y trabajar en equipos multidisciplinares, los futuros arquitectos, ingenieros o gestores culturales desarrollan una visión holística del patrimonio y una actitud de respeto hacia él, difícil de lograr mediante métodos tradicionales. Las experiencias desarrolladas en las distintas universidades reflejan esta posibilidad de innovación educativa, alineándose con las directrices del PNEP (IPCE, 2024), así como con organismos internacionales como UNESCO e ICOMOS.

Estas experiencias podrían ampliarse mediante redes universitarias internacionales que promuevan proyectos compartidos, diagnósticos comparativos entre patrimonios locales y trabajo colaborativo a través de plataformas digitales. No obstante, para consolidar estos avances se requiere apoyo institucional sostenido. Es fundamental que universidades y centros educativos integren contenidos patrimoniales de forma sistemática en sus planes de estudio, fomentando la cooperación entre disciplinas y dotando de recursos y formación al profesorado. Así se podrá evitar la dependencia de iniciativas aisladas y garantizar que la educación patrimonial interdisciplinar forme parte estructural de la formación universitaria en áreas vinculadas al patrimonio.

En definitiva, la didáctica del patrimonio arquitectónico —especialmente en lo que respecta a materiales, tipologías y técnicas constructivas— actúa como un puente entre el conocimiento técnico y los valores culturales. Su enfoque interdisciplinar responde a políticas educativas actuales y necesidades sociales, y resulta imprescindible para preservar el patrimonio en todas sus dimensiones (artículo de la ley de patrimonio). Educar desde esta perspectiva contribuye a que la sociedad reconozca en los elementos constructivos del pasado una parte viva de su identidad presente. La expansión de estos esfuerzos, apoyada por políticas públicas, redes académicas y cooperación internacional, será clave para formar custodios comprometidos del patrimonio cultural a nivel global.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALDUZZI, Eleonora; PADRÓ, Carme. El patrimonio como escenario para el aprendizaje interdisciplinar: experiencias en la educación superior. *Revista de Pedagogía Patrimonial*, v. 5, n. 2, p. 33-47, 2018.
- CABRERA, Rafael; MARTÍNEZ, Berta. Integration of STEAM in heritage education: A case study on Mudéjar architecture. *Journal of Architectural Education*, [S. l.], v. 74, n. 1, p. 45-63, 2020.
- CAMACHO, Manuel. *Los materiales constructivos en la enseñanza de la arquitectura histórica*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2019.
- CANO, Javier; GARCÍA, Laura. Innovación en la enseñanza de la edificación a través del patrimonio. In: CONGRESSO EDIFÍCATE, 2018, [S. l.]. *Anais [...]*. Madrid: Edíficate, 2018. p. 213-229.
- CARBONARA, Giovanni. *Restaurar: el arte de la arquitectura*. Valladolid: Ed. Universidad, 2006.

- CHOAY, Françoise. *Alegoría del patrimonio*. Barcelona: Gustavo Gili, 2011.
- COLMAN, Gladys. Formación docente en educación patrimonial en Paraguay: desafíos y propuestas. *Revista Complutense de Educación*, v. 33, n. 2, p. 77-85, 2022.
- CUENCA, Juan Manuel. El patrimonio en la didáctica de las ciencias sociales. In: ESTEPA, Jesús; DOMÍNGUEZ, Carmen; CUENCA, Juan Manuel (org.). *Museos, patrimonio y educación: perspectivas didácticas*. Huelva: Universidad de Huelva, 2003. p. 129-137.
- DOMÍNGUEZ, Carmen; LÓPEZ, Raquel. Patrimonios en conflicto: oportunidades educativas para el pensamiento crítico y competencias ciudadanas. *Cabás: Revista Internacional sobre Patrimonio Histórico-Educativo*, n. 18, p. 143-153, 2017.
- ESTEPA, José; ÁVILA, Rafael; FERRER, Gabriel. Las concepciones del profesorado sobre el patrimonio y sus implicaciones didácticas. *Enseñanza de las Ciencias Sociales*, n. 7, p. 155-163, 2008.
- FRADE, Jorge. El potencial de los materiales en la enseñanza del patrimonio arquitectónico. *Revista Iberoamericana de Patrimonio Cultural*, v. 12, n. 1, p. 112-130, 2016.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, Enrique. *El arte mudéjar en la Península Ibérica: historia y restauración*. Valladolid: Universidad de Valladolid, 2015.
- GARCÍA-SORIANO, Laura; RAMOS, Patricia. Mudéjar heritage and cultural identity: an interdisciplinary approach for high school curricula. *Cultural Heritage Studies Journal*, v. 9, n. 3, p. 78-99, 2021.
- GÓMEZ, Rocío; SALAZAR, Tomás. Aplicaciones de la realidad virtual en enseñanza del patrimonio: casos de estudio. In: CONGRESSO INDOTEC, 2020, Granada. *Anais [...]*. Granada: INDOTEC, 2020. p. 401-415.
- GUTIÉRREZ-CARRILLO, María Luisa; BESTUÉ, Irene; MOLINA, Juan Carlos. Una experiencia didáctica de enseñanza-aprendizaje en conservación patrimonio histórico. *UNES*, n. 2, p. 100-110, 2017.
- INSTITUTO DEL PATRIMONIO CULTURAL DE ESPAÑA (IPCE). *Plan Nacional de Educación Patrimonial*. Madrid: Ministerio de Cultura y Deporte, 2024.
- LATTUCA, Lisa. *Creating interdisciplinarity: Interdisciplinary research and teaching among college and university faculty*. Nashville: Vanderbilt University Press, 2001.
- LÓPEZ, Blanca; GARCÍA, Marta. La didáctica del patrimonio: evolución y perspectivas. *Historia de la Educación*, v. 38, n. 1, p. 123-142, 2017.
- LÓPEZ, María. Proyectos educativos patrimoniales en contexto rural: análisis del programa “Territorio Mudéjar”. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, v. 9, n. 2, p. 133-147, 2022.
- LÓPEZ GUZMÁN, Rafael. *Arquitectura mudéjar*. Madrid: Cátedra, 2000.

- MANZANO-MARTOS, Rafael; PEÑALVER-MARTÍNEZ, Diego. La enseñanza de la arquitectura tradicional en carreras de ingeniería: un estudio de caso. *Education in Engineering*, v. 27, n. 2, p. 56-70, 2021.
- MARCOS COBALEDA, María; RODRÍGUEZ ORTEGA, Nuria; CRUZ RUIZ, José Antonio; TRIGUEROS MOLINA, Francisco Javier. El trabajo-proyecto “Patrimonio herido”: una propuesta de innovación educativa transdisciplinar. In: DÍEZ PLATAS, Fátima; GONZÁLEZ, Alexandra Iglesias (coord.). *Scire vias: humanidades digitales y conocimiento*. Santiago de Compostela: Andavira, 2023. p. 145-177.
- MARTÍNEZ, Paula. Interdisciplinariedad y didáctica del patrimonio en la educación superior. *Revista de Estudios Culturales*, v. 44, n. 3, p. 89-105, 2019.
- MORALES, Francisco; PARDO, Gloria. Formación de profesores y educación patrimonial: un estudio de buenas prácticas. *Ensayos Educativos*, v. 10, n. 2, p. 66-78, 2018.
- MOSQUERA ADELL, Eduardo; ESPINO HIDALGO, Beatriz; ROYO NARANJO, Lucía. Intervención patrimonial desde una perspectiva interdisciplinar: los talleres de arquitectura en el marco del EEES. In: INTERCÁMBIO DE EXPERIÊNCIAS DOCENTES EN LA ETSA, 2017, [S. l.]. *Anais [...]*. [S. l.: s. n.], 2017. p. 175-182.
- MUÑOZ VIÑAS, Salvador. *Teoría contemporánea de la restauración*. Madrid: Cátedra, 2012.
- REPKO, Allen F. *Interdisciplinary research: Process and theory*. Thousand Oaks: SAGE, 2012.
- RODRÍGUEZ, Hugo; NAVARRO, Fernando. Evaluación de proyectos de innovación docente en el ámbito del patrimonio cultural. In: CONGRESSO FECIES, 2019, Granada. *Anais [...]*. Granada: [s. n.], 2019. p. 171-183.
- RODRÍGUEZ ORTEGA, Nuria. El trabajo-proyecto “Patrimonio Herido”: una propuesta de innovación educativa transdisciplinar. In: CRUZ, José Antonio (coord.). *Humanidades digitales y patrimonio cultural*. Granada: Editorial Universidad de Granada, 2023. p. 63-71.
- ROMERO, Ana. La recreación 3D como recurso didáctico en la enseñanza de la arquitectura mudéjar. *Digital Heritage Education*, v. 3, n. 2, p. 24-35, 2021.
- TORRES, J; SÁNCHEZ, L. El ladrillo mudéjar como recurso educativo: un proyecto interdisciplinar en secundaria. *Boletín de Estudios Patrimoniales*, v. 9, n. 1, p. 99-115, 2020.
- TRASOBARES, Victoria. Territorio Mudéjar: Una experiencia educativa para el desarrollo rural sostenible. *Multidisciplinary Journal for Education, Social and Technological Sciences*, v. 8, n. 1, p. 179-193, 2021.
- TRIVIÑO CABRERA, Patricia. El aprendizaje-servicio en la formación inicial docente: una propuesta metodológica para la educación patrimonial. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, v. 6, p. 43-56, 2016.
- VARCÁRCEL, Ana. El aprendizaje basado en patrimonio: una propuesta de investigación en la educación superior. *Ars Didáctica*, v. 8, n. 1, p. 11-26, 2014.

- VÁZQUEZ, B.; MUÑOZ, I. El potencial de los proyectos de patrimonio herido: análisis de experiencias interdisciplinarias. *Revista de Innovación Docente*, n. 4, p. 57-70, 2018.
- VILLALBA, Silvia. Didáctica del patrimonio mudéjar en la educación secundaria en Aragón: propuesta de itinerario didáctico. *Cabás. Revista Internacional sobre Patrimonio Histórico-Educativo*, v. 23, p. 37-51, 2020.
- ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. *11 ideas clave: cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó, 2007.