

## LA CONSERVACIÓN PREVENTIVA DEL PATRIMONIO CULTURAL. APLICACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS. ESPECIAL REFERENCIA AL MODELO COMPUTACIONAL DE LA CATEDRAL DE SANTIAGO DE COMPOSTELA<sup>1</sup>

*The preventive conservation of cultural heritage. application of mathematical models.  
special reference to the computational model of the cathedral of Santiago de  
Compostela*

**POR: DÑA. MARIA ISABEL NOVO CASTRO**

*Asesora Jurídica de la Consellería de Cultura, Educación, Formación Profesional y  
Universidades-Xunta de Galicia. Cuerpo Superior de la Administración General de la  
Comunidad Autónoma de Galicia, Escala de Letrados*

**RESUMEN:** El patrimonio cultural requiere un gran esfuerzo de mantenimiento y conservación para el que resulta fundamental implementar nuevos modelos de gestión en los que, el potencial de las nuevas tecnologías es clave e imprescindible para proteger nuestra identidad cultural. En el presente trabajo se aborda la concepción holística e integradora del patrimonio cultural, centrándonos en la conservación preventiva; de la que es un buen ejemplo el modelo computacional de la Catedral de Santiago de Compostela que se integra en los estándares normativos y de gestión impulsados por los organismos internacionales y la Unión Europea.

**PALABRAS CLAVE:** patrimonio cultural; Santiago de Compostela; modelo computacional; identidad cultural.

**ABSTRACT:** Cultural heritage requires a great maintenance and conservation effort for which it is essential to implement new management models in which the potential of new technologies is key and essential to protect our cultural identity. This work addresses the holistic and integrative conception of cultural heritage, focusing on preventive conservation; of which the computational model of the Cathedral of Santiago de Compostela is a good example, which is integrated into the regulatory and management standards promoted by international organizations and the European Union.

**KEYWORDS:** cultural heritage; Santiago de Compostela; computational model; cultural identity.

**SUMARIO:** I.- UNA VISIÓN ACTUAL DEL PATRIMONIO CULTURAL. II.- LA CONSERVACIÓN PREVENTIVA DEL PATRIMONIO CULTURAL. III.- LA CONSERVACIÓN PREVENTIVA Y LOS MODELOS COMPUTACIONALES.

---

<sup>1</sup> \* Recibido para publicación: 15 de marzo de 2024

Aceptado para publicación: 1 de mayo de 2024

## I.- UNA VISIÓN ACTUAL DEL PATRIMONIO CULTURAL

Los centros históricos de nuestras ciudades son lugares de interacción social, de expresión e intercambio, reflejo de la identidad cultural de la sociedad que los habita.

El respeto a ese patrimonio cultural es una fuente de riqueza y un elemento contextual fundamental para comprender la interacción del individuo con su entorno y garantizar el mantenimiento de nuestra identidad cultural a través del tiempo y su transmisión a las futuras generaciones.

La integración del patrimonio cultural en el desarrollo urbano garantiza que los centros históricos acumulen manifestaciones culturales. Las expresiones artísticas comenzarán a poblar el entorno convirtiéndose así en un polo creativo y cultural de integración social; en pocas palabras: generan innovación y contribuyen a un crecimiento inteligente, sostenible e inclusivo.

De ahí que, la planificación urbanística, no pueda ignorar la identidad social existente en el entorno y la diversidad social del hábitat a urbanizar.

El patrimonio cultural no es obstáculo para la modernización, al contrario, es un elemento promotor de la misma; es perfectamente compatible ver un edificio de arquitectura moderna integrado junto a vestigios de nuestro pasado en un entorno armonioso y sostenible que muestre la evolución social sin desprecio a la identidad cultural de los pobladores del lugar.

No podemos ver al patrimonio cultural como un elemento del pasado, es un elemento de nuestro futuro, cambia con la sociedad que lo ha creado, evoluciona con la misma. Por eso, no sólo la sociedad debe respetar el patrimonio cultural porque nos identifica, debe también cambiar la forma de entender ese patrimonio cultural, de difundirlo, de discursarlo acercándolo a la realidad actual y asegurando su pervivencia futura.

Desde el inicio del S.XXI los organismos internacionales reiteran la necesidad de orientar el desarrollo urbanístico hacia una planificación sostenible y respetuosa con el patrimonio cultural y natural, que permita hacer frente a desafíos como el cambio climático, el turismo masificado, la degradación medioambiental, la discriminación en la accesibilidad, la crisis energética, las crisis identitarias, la información desinformada etc.<sup>2</sup>

Abordar estos retos es clave para garantizar la conservación del patrimonio cultural de los países europeos.

Para ello son necesarios nuevos modelos de gestión, nuevos modelos empresariales; ya no podemos residenciar la protección del patrimonio cultural sólo en lo normativo, lo arquitectónico o lo arqueológico, necesitamos nuevas competencias profesionales.

No sirven ya medidas puntuales o intervenciones aisladas, los poderes públicos deben incorporar la valorización y conservación del patrimonio a planes de desarrollo reflexivos y a más largo plazo<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Conferencia de las Naciones Unidas sobre Vivienda y Desarrollo Urbano Sostenible: Hábitat III 17 a 20 de octubre de 2016, Quito, Ecuador [NUA-Spanish.pdf \(habitat3.org\)](#).

<sup>3</sup> En la Reunión Intergubernamental de Expertos sobre el Paisaje Urbano Histórico (celebrada el 27 de mayo de 2011 en la Sede de la UNESCO, fue aprobada la Recomendación sobre el enfoque histórico del paisaje urbano en el papel dinámico y la función del patrimonio en las sociedades contemporáneas y su

Las políticas públicas de ordenación del territorio, de educación, de medioambiente, de urbanismo, incluso las sanitarias y otras muchas, tienen un impacto en el patrimonio cultural y este, a su vez, tiene numerosas repercusiones en otros ámbitos políticos.

Un enfoque integrado de la conservación, promoción y difusión del patrimonio es clave para tener en cuenta la contribución del mismo a los objetivos económicos y sociales de otras políticas públicas. Al margen del ámbito normativo estatal que sigue anclado e imbuido de concepciones trasnochadas, el ámbito del patrimonio cultural se está reinventando en las legislaciones autonómicas y en la colaboración interadministrativa y público-privada, para el estudio, investigación, conservación, puesta en valor, accesibilidad y fomento del mismo.

---

inclusión en las políticas de planificación. [https://mapa.valpo.net/sites/default/files/repositorio-documentos/recomendacion\\_sobre\\_el\\_paisaje\\_urbano\\_historico\\_pagina65-69.pdf](https://mapa.valpo.net/sites/default/files/repositorio-documentos/recomendacion_sobre_el_paisaje_urbano_historico_pagina65-69.pdf)

A nivel europeo, el Parlamento, en su Resolución de 8 de septiembre de 2015 y el Comité de las Regiones en su Dictamen de noviembre de 2014, ratificando las pautas marcadas por la Comisión Europea en su Comunicación de 22 de julio de 2014 Hacia un enfoque integrado del patrimonio cultural europeo, reiteran la necesidad de que en las políticas públicas urbanísticas se adopte un enfoque más integrado de la conservación, promoción y valorización del patrimonio con el fin de tener en cuenta su contribución a múltiples objetivos económicos y sociales, así como su impacto sobre otras políticas públicas. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0477>

Destacan también el Pacto de Amsterdam 2016 en el que se aprueba la Agenda Urbana Europea, a la Declaración de Bucarest 2019 y a la nueva Carta de Leipzig que establece la Agenda Territorial 2030 que busca la ciudad sostenible, verde, inclusiva y productiva.

En el 2018 los Ministros de Cultura europeos firman la Declaración de Davos; en ella se consolida el concepto de Baukultur, o cultura de la construcción, reconoce que el patrimonio cultural es la manifestación de la diversidad cultural heredada de generaciones anteriores, constituyendo una fuente común de memoria que ofrece una dimensión emocional, de enraizamiento e identidad colectiva, y que incide de forma directa en el desarrollo de las personas y de su historia. Tal y como expone de manera literal «no puede haber desarrollo democrático, pacífico y sostenible si la cultura no es su núcleo, la forma en la que damos uso, mantenemos y protegemos nuestro patrimonio cultural hoy en día será crucial en el futuro desarrollo de un entorno construido de alta calidad»

El 12 de diciembre de 2018 España firmó en Estrasburgo el Convenio marco del Consejo de Europa sobre el valor del patrimonio cultural para la sociedad, hecho en Faro el 27 de octubre de 2005. [16806a18d3 \(coe.int\)](https://www.coe.int/t/es/Convention%20on%20the%20Value%20of%20Cultural%20Heritage/Convention%20on%20the%20Value%20of%20Cultural%20Heritage.pdf)

El instrumento de adhesión entra en vigor el 22 de junio de 2023. Con la firma nos comprometemos a:

- Subrayar el valor y el potencial de patrimonio cultural utilizado prudentemente como recurso para el desarrollo sostenible y la calidad de vida de una sociedad en continua evolución;
- Subrayar que el objetivo de la conservación del patrimonio cultural y de su uso sostenible es el desarrollo de las personas y la calidad de vida
- A adoptar las medidas necesarias para llevar a la práctica lo dispuesto en el presente Convenio en relación con:

La aportación del patrimonio cultural en la construcción de una sociedad pacífica y democrática, y en el proceso de desarrollo sostenible y de promoción de la diversidad cultural

Enriquecer los procesos de desarrollo económico, político, social y cultural y de ordenación del territorio mediante el recurso, en caso necesario, a estudios de impacto sobre el patrimonio cultural y a estrategias para mitigar los daños.

Durante la situación provocada por la Covid 19 pudimos ver las infinitas posibilidades que la digitalización y la accesibilidad en línea a los fondos culturales de nuestros museos, archivos o bibliotecas tiene.

El aprendizaje electrónico facilita un acceso más amplio a los contenidos en los hogares, las escuelas y las universidades, y permiten a las personas generar, reutilizar y añadir valor a los mismos, aumentando los fondos culturales.

Ese acceso en línea ha cambiado también nuestros centros; en los museos ahora los visitantes no son sólo espectadores, acceden en directo a las obras, las fotografían, las transforman y las difunden, reutilizando los fondos y generando nuevas manifestaciones culturales. El tema está llegando tan lejos que, la normativa de propiedad intelectual no alcanza para resolver los problemas que la generación en masa de contenidos culturales está provocando<sup>4</sup>. Si el patrimonio artístico y documental se está transformando; el patrimonio arquitectónico, arqueológico, industrial y científico no puede quedar atrás.

A nivel europeo, el Parlamento, en su Resolución de 8 de septiembre de 2015 y el Comité de las Regiones en su Dictamen de noviembre de 2014, ratificando las pautas marcadas por la Comisión Europea en su Comunicación de 22 de julio de 2014 *Hacia un enfoque integrado del patrimonio cultural europeo* señalaron la necesidad de reforzar la posición de Europa en el ámbito de la conservación, restauración y valorización del patrimonio cultural:

---

<sup>4</sup> Con objeto de aprovechar plenamente el potencial del patrimonio cultural como factor de desarrollo económico sostenible a: Divulgar el potencial económico del patrimonio cultural y aprovecharlo; tener en cuenta la naturaleza e intereses específicos del patrimonio cultural a la hora de trazar las políticas económicas; y garantizar que estas políticas respetan la integridad del patrimonio cultural sin poner en entredicho sus valores intrínsecos. Resolución del Parlamento Europeo, de 14 de diciembre de 2022, sobre la aplicación de la Nueva Agenda Europea para la Cultura y de la Estrategia de la Unión Europea para las relaciones culturales internacionales Textos aprobados - Aplicación de la Nueva Agenda Europea para la Cultura y de la Estrategia de la Unión Europea para las relaciones culturales internacionales - miércoles 14 de diciembre de 2022 (europa.eu).

En la reciente Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea de 25 de mayo del 2023, en el Asunto C-575/21 se analiza el alcance de la evaluación medioambiental de los proyectos que inciden en el patrimonio cultural y el medioambiente. El asunto se refería a la licencia de obras del Ayuntamiento de Viena para el «proyecto “Heumarkt Neu”, consistente en la demolición del actual Hotel InterContinental y la construcción de dos nuevos edificios para uso hotelero, comercial y de conferencias, una torre para uso hotelero, de eventos, residencial y de oficinas y un edificio base que afectaba a la zona centro del Conjunto Histórico de Viena, declarado Patrimonio Mundial de la Humanidad por la UNESCO.

El TJEU señala que, en el informe de evaluación ambiental deben considerarse no solo los aspectos relativos a la biodiversidad, la salud o el clima sino también el patrimonio cultural y el paisaje; el margen de apreciación de los Estados sobre el sometimiento de los proyectos a evaluación ambiental es limitado pues requiere considerar aspectos como la localización teniendo en cuenta los valores presentes en las zona (históricos, culturales, urbanísticos o arquitectónicos); o, que no hay que descartar el impacto ambiental de proyectos urbanizadores en zonas urbanas. CURIA - Documentos (europa.eu)

Podemos mencionar la Sentenza n. 8150 de 20 de abril de 2023 por la que el Tribunale | Firenze | Sezione 2 | Civile en la que la Galería de la Academia de Florencia, donde se expone el David de Miguel, ha ganado una causa ante la Justicia italiana por el uso de la imagen de la célebre escultura renacentista, con la que, por primera vez se reconoce la existencia del derecho a la imagen del patrimonio cultural.

- a) Fomentando la modernización del sector del patrimonio, aumentando la sensibilización y atrayendo a públicos nuevos.
- b) Aplicando un enfoque estratégico a la investigación y la innovación, el intercambio de conocimientos y la especialización inteligente.
- c) Aprovechando las oportunidades que ofrece la digitalización; llegar a nuevos públicos y atraer, en particular, a los jóvenes<sup>5</sup>.
- d) Identificando las necesidades en materia de competencias y mejorar la formación de los profesionales del patrimonio.
- e) Desarrollando modelos de interpretación y gobernanza más participativos y mejor adaptados a la Europa de hoy en día, a través de una mayor implicación del sector privado y de la sociedad civil.

Para alcanzar estos objetivos, el sector del patrimonio europeo necesita más oportunidades de trabajo en Investigación e innovación (...) Por otra parte, se realizan actividades de investigación e innovación con respecto a las estrategias, metodologías y herramientas necesarias para hacer posible un patrimonio cultural dinámico y sostenible en Europa en respuesta al cambio climático, así como a los riesgos y catástrofes naturales. Se hará hincapié en las tecnologías convergentes y en la investigación y la innovación multidisciplinares de las metodologías, los productos y los servicios en el sector del patrimonio cultural.

Desde entonces, la UE<sup>6</sup> ha promovido la excelencia en la investigación del patrimonio cultural; podemos mencionar a modo de ejemplo, la labor de Europa Nostra y sus Premios Europeos del Patrimonio, el Programa Europa Creativa, el Programa Horizonte, Europa para los ciudadanos, los Fondos Estructurales y de Inversión Europea y el Marco Europeo de Actuación sobre el Patrimonio Cultural, que en su Pilar 4 se ocupa del PATRIMONIO CULTURAL PARA UNA EUROPA INNOVADORA, señalando:

*Las tecnologías digitales nos ofrecen oportunidades sin precedentes para mejorar el acceso público a los bienes del patrimonio cultural y permitir su conservación y reutilización.*

*Las tecnologías innovadoras, como la realidad virtual o aumentada, también pueden mejorar la experiencia de las personas con el patrimonio cultural, mientras que las herramientas digitales, como el escaneo virtual, juegan un importante papel en la conservación y restauración de los bienes del patrimonio físico.*

---

<sup>5</sup> Sentencia del Tribunal de Justicia (Sala Sexta) de 16 de enero de 2003. - Comisión de las Comunidades Europeas contra República Italiana. - Incumplimiento de Estado - Libre prestación de servicios - No discriminación - Artículos 12 CE y 49 CE - Acceso a los museos, monumentos, galerías, excavaciones arqueológicas, parques y jardines declarados monumentos públicos - Tarifas preferenciales concedidas por las entidades locales o nacionales descentralizadas. - Asunto C-388/01. EUR-Lex - 62001J0388 - ES (europa.eu)

<sup>6</sup> [Homepage - Europa Nostra](#); [Horizonte Europa: nuevo Programa Marco de la UE | Horizonte Europa](#); [DGFE: Fondos Europeos: Periodo 2021-2027 \(hacienda.gob.es\)](#)

*La innovación no es solo tecnológica, también tiene lugar en la esfera social. El papel de las comunidades que viven con bienes del patrimonio cultural está cambiando. Se requiere un enfoque más participativo en la conservación y gestión del patrimonio cultural. Son necesarios nuevos modelos que involucren a las comunidades locales, como por ejemplo se hace en la economía social, y a una amplia gama de partes interesadas a través de procesos abiertos, participativos e inclusivos. Por último, para garantizar la sostenibilidad a largo plazo del patrimonio cultural europeo, es esencial que el conocimiento y las capacidades que sustentan la experiencia europea en materia de preservación y conservación del patrimonio se transmitan a las generaciones futuras.*

Para abordar estos retos, el Marco incluye tres grupos de acciones dirigidas a:

- a) aprovechar las herramientas tecnológicas para la innovación en materia de patrimonio cultural
- b) fomentar la innovación social
- c) reforzar las competencias en el ámbito del patrimonio cultural.

En el marco del primer grupo de acciones, se están desarrollando herramientas tecnológicas para la innovación en materia de patrimonio cultural, para su protección y conservación preventiva.

## **II.- LA CONSERVACIÓN PREVENTIVA DEL PATRIMONIO CULTURAL**

La conservación preventiva, en lo que al patrimonio cultural se refiere, supone la adopción de medidas proactivas que se anticipen a los riesgos. Por ello es fundamental para hacer frente a los retos señalados al inicio de esta ponencia; el cambio climático, la contaminación lumínica, la masificación, etc.

Las acciones de conservación preventiva pueden abarcar una amplia gama de prácticas: desde controlar las condiciones ambientales hasta la monitorización constante de factores como la temperatura, humedad, iluminación y contaminantes atmosféricos. Son, por tanto, acciones esenciales para evitar daños causados por condiciones adversas.

A ello debe unirse la necesidad de una formación de personal para gestionar los bienes cuya conservación preventiva se implemente, puesto que, serán ellos, los que aplicarán las medidas preventivas.

La conciencia pública y la participación comunitaria también son aspectos esenciales, ya que involucrar a la sociedad en la protección de su patrimonio cultural fortalece el compromiso colectivo con la conservación. La conservación preventiva supone así la asunción de medidas técnicas, de formación especializada y colaboración global para mantener viva la herencia que define nuestra identidad cultural.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en su objetivo de desarrollo sostenible 13 en materia de acción por el clima señala: *La conservación del patrimonio cultural también puede estar vinculada a la adaptación y mitigación de los impactos del cambio climático para proteger lugares y objetos históricos.*

La UNESCO en diversas ocasiones ha señalado la importancia de la conservación preventiva:

- La Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (1972): señala como uno de sus objetivos identificar y proteger sitios de importancia cultural y natural en todo el mundo para lo que la conservación preventiva es un componente clave para garantizar la integridad y autenticidad de estos sitios.
- La Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial (2003): se centra en la preservación de expresiones culturales inmateriales, como tradiciones orales, rituales y festivos. La conservación preventiva se aborda para garantizar la continuidad de estas manifestaciones culturales a lo largo del tiempo.
- La Convención sobre la Protección del Patrimonio Subacuático (2001): se centra en la protección del patrimonio cultural subacuático, como naufragios y sitios arqueológicos submarinos. La conservación preventiva es esencial para preservar estos sitios en un entorno acuático.

En Europa, la Convención de La Haya para la Protección de los Bienes Culturales en Caso de Conflicto Armado (1954), tiene como objetivo proteger el patrimonio cultural durante conflictos armados. La conservación preventiva se aborda para evitar daños innecesarios a bienes culturales.

En la reunión de Vantaa de 2000, auspiciada por el Centro Internacional de Estudios de Conservación y Restauración de los Bienes Culturales (ICCROM) para impulsar la conservación preventiva a nivel europeo, se señalaba la necesidad de que las instituciones públicas implementasen la conservación preventiva como primer punto de la conservación del patrimonio cultural.

En España, en el aspecto normativo, la legislación de patrimonio cultural, de los años 80, no ha incorporado todavía la conservación preventiva como principio fundamental de la conservación del patrimonio cultural. El anteproyecto de Ley por la que se modifican la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, y la Ley 10/2015, de 26 de mayo, para la salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial (afortunadamente retirado) sólo señalaba la conservación preventiva como objetivo metodológico y práctico inexcusable para garantizar el deber de conservación de los bienes culturales y evitar su deterioro o pérdida, pero sin establecer medidas comunes o de mínimos a nivel nacional.

El Estado ha paliado las deficiencias en materia normativa con la aprobación del Plan Nacional de Conservación Preventiva.<sup>7</sup>

La Ley 9/2022, de 14 de junio de Calidad de la Arquitectura sí recoge la aplicación de los estándares europeos de conservación preventiva:

- a) Impulsar, en colaboración con las comunidades autónomas y en virtud de las competencias asumidas en dicha materia, la protección del patrimonio arquitectónico, tanto histórico como contemporáneo, que por sus valores culturales, sociales y medioambientales revista especial interés.
- b) Fomentar, en colaboración con las comunidades autónomas, la conservación de los elementos y conjuntos arquitectónicos que por sus valores excepcionales hayan sido objeto de reconocimiento nacional o internacional.

---

<sup>7</sup> [Plan Nacional de Conservación Preventiva - IPCE Instituto... | Ministerio de Cultura](#)

- c) Impulsar la investigación, la innovación, la digitalización, la industrialización y la creatividad, así como fomentar el conocimiento de las técnicas tradicionales y locales.
- d) Fomentar la participación y colaboración de diferentes disciplinas profesionales al objeto de generar sinergias, respetando las atribuciones reconocidas en su legislación específica
- e) Impulsar en el ámbito de la contratación pública la aplicación del principio de calidad, empleando el Consejo sobre la Calidad de la Arquitectura enunciado en el artículo 6 de esta ley como herramienta pedagógica fundamental.
- f) Reivindicar la arquitectura española, reconociendo su contribución a la consolidación de los valores culturales, sociales y medioambientales, así como a la competitividad y a la sostenibilidad. g) Potenciar el conocimiento y difusión de la arquitectura española, dentro y fuera de España.

La Agenda Urbana Española (AUE) que es un conjunto de estrategias de adhesión voluntaria para cumplir lo exigido por la ONU y la Unión Europea pero sin valor normativo alguno y, por tanto, incapaz de fijar criterios uniformes vinculantes a seguir por las Comunidades Autónomas, si recoge dos objetivos estratégicos a tener en cuenta:

-Objetivo Estratégico 1: Ordenar el territorio y hacer un uso racional del suelo, conservarlo y protegerlo.

En el que se prevé: *Elaborar estrategias para mejorar, conservar y poner en valor el patrimonio cultural (tanto en sus aspectos tangibles, como intangibles –formas de vida, tradiciones, etc.-) y el paisaje urbano y rural, con el fin de desarrollar todo su potencial y garantizar un nivel adecuado de conservación y mantenimiento.*

*Poner en marcha campañas de difusión del patrimonio cultural y natural, para conseguir una auténtica cultura de pertenencia basada en el conocimiento, que se sume a su utilización racional como recurso económico y turístico.*

Y el objetivo estratégico 9 sobre liderar y fomentar la innovación digital.

No debemos olvidar el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 que recoge el impacto en el patrimonio cultural como uno de los ámbitos de actuación.<sup>8</sup>

Sin embargo, son las Comunidades Autónomas, especialmente en las leyes más recientes, las que han plasmado las exigencias internacionales y europeas sobre la elaboración de planes de conservación preventiva del patrimonio cultural. Así:

La Ley 6/2019, de 9 de mayo, de Patrimonio Cultural del País Vasco señala en su artículo 39, dentro de los criterios de intervención en bienes culturales muebles de protección especial, la aplicación de estrategias de conservación preventiva orientadas a evitar el deterioro del bien.

La Ley 11/2019 de 25 de abril, de Patrimonio Cultural de Canarias, señala, en su artículo 14, como una de las competencias de los poderes públicos canarios:

*m) Diseñar la política preventiva y de emergencias en materia del patrimonio cultural.*

---

<sup>8</sup> [pnacc-2021-2030\\_tcm30-512156.pdf \(miteco.gob.es\)](https://www.miteco.gob.es/pnacc-2021-2030_tcm30-512156.pdf)

En su artículo 52 exige que *los catálogos municipales incluyan la valoración sobre la incidencia en los valores protegidos y medidas preventivas, en su caso.*

En los artículos 72 y 74 relativos a las intervenciones sobre bienes muebles e inmuebles señala la necesidad de la incorporación de medidas de conservación preventiva.

Por otro lado la Ley 1/2023, de 1 de marzo, del Sistema Público de Cultura de Canarias integra en el mismo a las Administraciones Públicas, organismos y entes del sector público de Canarias con competencias en materia de cultura o que realicen actividades de creación, producción, adquisición, transmisión, protección, restauración, conservación y exhibición de contenidos culturales, investigación y formación en cultura, así como gestión, ejecución, apoyo, financiación, promoción, difusión o divulgación de actividades y servicios culturales en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias señalando que facilitarán el acceso y el uso de las tecnologías digitales como medios de desarrollo de la vida cultural en la totalidad de procesos de creación, producción, transmisión, difusión, promoción, protección y conservación de la cultura.

La Ley 8/2023, de 30 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid exige en su artículo 41 que el proyecto técnico y la memoria final de ejecución en intervenciones en bienes muebles e inmuebles incluyan un plan de conservación preventiva del patrimonio cultural.

En su artículo 60 regula la colaboración entre Administraciones Públicas en la protección preventiva del patrimonio arqueológico y paleontológico y en su artículo 89 señala la obligatoriedad para las Administraciones Públicas de la CCAA de Madrid de fomentar *la conservación preventiva de los bienes culturales como metodología para garantizar la adecuada conservación del patrimonio cultural y para evitar el deterioro y la pérdida de los valores culturales de los bienes.*

El proyecto de Ley de Patrimonio Cultural de Castilla y León, en su artículo 3, cita, dentro de los principios de gestión del patrimonio cultural: *el principio de conservación preventiva a para asegurar la pervivencia del bien desde el punto de vista técnico y económico a lo largo del tiempo, así como para prevenir situaciones extraordinarias de riesgo y emergencia.*

En Galicia, la Ley 5/2016, de 4 de mayo, de patrimonio cultural de Galicia se ocupa de la conservación preventiva en diversos preceptos:

Dentro de las definiciones de las intervenciones en los bienes, del artículo 40 señala:

c) Mantenimiento: actividades cotidianas, continuas o periódicas de escasa complejidad técnica sobre el soporte material de los bienes o su ámbito próximo para que mantengan sus características, funcionalidad y longevidad, sin que se produzca ninguna sustitución o introducción de nuevos elementos. Procedimientos y actuaciones de monitorización que tengan por objeto realizar el seguimiento y la medición de las lesiones, de los agentes de deterioro o de los posibles factores de riesgo, y los dirigidos a implantar y desarrollar acciones de conservación preventiva.

En el artículo 43.1 exige que las actuaciones que excedan las de mantenimiento sobre los bienes declarados o catalogados exigirán la elaboración del correspondiente proyecto de intervención, que contendrá sus datos de identificación, el estudio del bien y de su documentación histórico artística, el análisis *previo físico, químico o biológico, según el*

*caso, las fichas de diagnosis de su estado de conservación, la propuesta y la metodología de actuación, el análisis crítico del valor cultural y de la evaluación de la propuesta, las técnicas, productos y materiales que se van a emplear, la documentación gráfica de la actuación y el programa de mantenimiento y conservación preventiva.*

En su artículo 90, dentro de los planes de conservación del patrimonio arquitectónico regula expresamente los planes de conservación preventiva o planes de mantenimiento, de aplicación en los bienes que no precisen de actuaciones de conservación curativa, restauración o rehabilitación inmediatas

### III.- LA CONSERVACIÓN PREVENTIVA Y LOS MODELOS COMPUTACIONALES

Como vemos la Ley de Patrimonio Cultural de Galicia señala la importancia, dentro de la conservación preventiva, de las actuaciones de monitorización para realizar el seguimiento y la medición de las lesiones, de los agentes de deterioro o de los posibles factores de riesgo.

En esa monitorización un papel relevante lo están jugando los modelos computacionales que ofrecen diversas posibilidades para la protección del patrimonio cultural, puesto que, permiten la creación de modelos virtuales que capturan todos los detalles de los bienes, digitalizándolos y permitiendo su estudio sin manipular o degradar el bien original; pueden utilizarse para analizar y simular diferentes escenarios, por ejemplo, se pueden simular los efectos de desastres naturales, de las actividades humanas, del clima; lo que permite tomar medidas preventivas o de mitigación.

A través de los modelos computacionales podría reconstruirse un objeto de patrimonio cultural ya desaparecido o permitiendo el acceso al mismo, cuando aquel debe ser restaurado, tratado etc.

Todos recordamos las reconstrucciones físicas de las cuevas de Lacaux en Francia o Altamira en España. Ahora los modelos computacionales permitirían un acceso virtual que podría ahorrar muchos de los costes económicos que aquellas supusieron. Por cierto, se está elaborando ya un modelo virtual de la última.

A través de los modelos computacionales podrían reconstruirse bienes dañados e incluso crear aplicaciones de realidad virtual que permiten interactuar de forma inmersiva con el patrimonio cultural generando un conjunto de documentos de informe y análisis de alto valor como punto de partida para futuros desarrollos y nuevas implementaciones.

En resumen: los modelos computacionales ofrecen una amplia gama de posibilidades para la protección y difusión del patrimonio cultural, desde la digitalización y conservación hasta la reconstrucción virtual, la simulación y análisis, la gestión de datos y el acceso y difusión. Estas herramientas son cada vez más utilizadas en el campo de la protección del patrimonio cultural, permitiendo una mejor comprensión y preservación de nuestra historia y cultura.

Hablamos hoy de un modelo computacional que va un punto más allá de los hasta ahora conocidos: el modelo computacional de la Catedral de Santiago de Compostela, fruto de la colaboración entre la Xunta de Galicia, la Fundación Catedral de Santiago de

Compostela y el Centro de Investigación y Tecnología Matemática de Galicia (CITMAGA).

Para comprender su relevancia debemos recordar la compleja rehabilitación de la Catedral de Santiago de Compostela. En el año 2009, el plan director de la misma detectó hasta 534 patologías; muchas de ellas, consecuencia de las humedades y filtraciones del monumento. En diferentes fases se intervino tanto en el exterior como en el interior del monumento, cuya restauración continúa en la actualidad.<sup>9</sup>

La restauración de la catedral ha sido objeto de múltiples reconocimientos; de hecho, la restauración del Pórtico de la Gloria recibió el Premio Europa Nostra en el año 2019.

El Pórtico de la Gloria tenía graves deterioros; muchos derivados de las condiciones climáticas y ambientales que afectaban al edificio.

El proyecto de conservación preventiva y restauración del Pórtico de la Gloria, fruto de la colaboración de la Fundación Barrié y la Fundación Catedral, con la coordinación técnica del Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE) y la supervisión de la Xunta de Galicia es una muestra de una intervención reflexiva y fruto de la investigación y estudio del monumento.

Durante la restauración se analizó la policromía, se realizaron estudios del biodeterioro, se monitorizaron las condiciones ambientales, se realizaron distintos tratamientos químicos etc y todo ese esfuerzo ha permitido preservar la antigua policromía para su admiración actual y futura, si bien, esto último, dependerá de las medidas preventivas a adoptar sobre el monumento.

Y es que, todo este ímprobo trabajo de restauración no evitará el deterioro del monumento sin un control de las afecciones climáticas y medioambientales que afectan a la Catedral de Santiago de Compostela.

Con el modelo computacional de la catedral se ha realizado un sólido del aire del interior del monumento que permitirá conocer el comportamiento del flujo de aire en su interior. Permitirá ver como los aspectos climáticos inciden en el mismo y adoptar medidas de salvaguarda mediante una gestión adecuada de la ventilación.

El modelo computacional permite simular y anticiparse a diversas situaciones climáticas y medioambientales; es un modelo adaptable que permite incorporar también futuros cambios en el monumento.

El poder anticiparse mediante la simulación de diversas situaciones permitirá adoptar medidas preventivas para evitar las filtraciones y humedades que afectan al monumento y preservar los resultados del largo proceso de restauración de la basílica.

El modelo computacional ha sido desarrollado por un equipo de investigadores compuesto por Alberto Otero Cacho, Alberto P. Muñuzuri y Jorge Mira Pérez; físicos e ingenieros que, con este trabajo, muestran la importancia de incorporar nuevas

---

<sup>9</sup> Vid. 2010-2020. Una década de restauraciones en el conjunto catedralicio de Santiago de Compostela 2010-2020. A Decade of restoration works in the Cathedral Complex of Santiago de Compostela María Elena Bello Villar Fundación Catedral de Santiago  
[DecadaRestauraciones\\_BelloVillar\\_Compostellanum.pdf](http://DecadaRestauraciones_BelloVillar_Compostellanum.pdf) ([catedraldesantiago.es](http://catedraldesantiago.es))

competencias profesionales hasta ahora ignoradas en la conservación preventiva del patrimonio cultural.

El modelo computacional desarrollado se caracteriza por su implementación, funciona, es útil y aplicable. Esa aplicabilidad exige, sin embargo, la gestión adecuada del monumento y, la Catedral de Santiago de Compostela es un ejemplo de gestión por lo que, la implementación del modelo es viable. El comenzar por el bien tan complejo en su estructura y el más relevante del patrimonio cultural de Galicia, por no señalar que es uno de los más relevantes del patrimonio cultural europeo, no ha estado exento de retos, pero, superados estos, permite garantizar su aplicación e implementación en casi todos los edificios aquejados de las patologías provocadas por la humedad.

Me atrevo a aventurar que esta herramienta innovadora en España es el punto de partida para una nueva era en la conservación preventiva de los edificios e iluminará el futuro europeo en la protección del patrimonio cultural frente a las amenazas climáticas y medioambientales

## **VI.- BIBLIOGRAFIA**

### **A. Legislación y normativa internacional**

#### **Tratados:**

Convención de La Haya, 14 de mayo de 1954, para la Protección de los Bienes Culturales en Caso de Conflicto Armado.

17<sup>a</sup>, reunión de la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, París del 17 de octubre al 21 de noviembre de 1972 apr. Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural.

Convención de la UNESCO, París, 2 de noviembre de 2001, sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático.

32.<sup>a</sup> reunión, Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, París del 29 de septiembre al 17 de octubre de 2003 aprueba la Convención sobre patrimonio cultural inmaterial.

#### **Declaraciones:**

Conferencia de las Naciones Unidas 17 a 20 de octubre de 2016. Declaración de Quito Vivienda y Desarrollo Urbano Sostenible: Hábitat III, Quito, Ecuador [NUA-Spanish.pdf \(habitat3.org\)](#) .

### **B. Legislación y normativa europeas**

#### **Convenios:**

Convenio Marco del Consejo de Europa sobre el Valor del Patrimonio Cultural para la Sociedad, 27 de octubre de 2005. Convención de Faro.

#### **Cartas:**

Reunión Informal de Ministros de la UE responsables de Desarrollo Urbano, 30 de noviembre de 2020 apruban la Nueva Carta de Leipzig,

**Declaraciones:**

Declaración de Bucarest de la Asamblea Parlamentaria de la Organización para la Seguridad y Cooperación en Europa, 10 de julio de 2000.

Reunión de Vantaa Finlandia, 21 a 22 de septiembre de 2000 se aprueba la Declaración de Vantaa: Estrategia común europea sobre conservación del Patrimonio Cultural.

Pacto de Amsterdam firmado en la reunión informal de Ministros de Desarrollo Urbano de la UE, celebrada el 30 de mayo de 2016, en el que se aprueba la Agenda Urbana Europea

Reunión de los Ministros de Cultura y Jefes de Delegación firmantes del Convenio Cultural.

Europeo, 28 de enero de 2018 firman la Declaración de Davos.

**Recomendaciones:**

Recomendación 27 de mayo de 2011 sobre el enfoque histórico del paisaje urbano en el papel dinámico y la función del patrimonio en las sociedades contemporáneas y su inclusión en las políticas de planificación.

[https://mapa.valpo.net/sites/default/files/repositorio-documentos/recomendacion\\_sobre\\_el\\_paisaje\\_urbano\\_historico\\_pagina65-69.pdf](https://mapa.valpo.net/sites/default/files/repositorio-documentos/recomendacion_sobre_el_paisaje_urbano_historico_pagina65-69.pdf)

Comunicación de 22 de julio de 2014 de la Comisión Europea: *Hacia un enfoque integrado del patrimonio cultural europeo*

**Dictámenes:**

Dictamen del Comité de las Regiones noviembre de 2014, ratificando las pautas marcadas por la Comisión Europea en su Comunicación de 22 de julio de 2014.

**Resoluciones:**

Resolución del Parlamento Europeo de 8 de septiembre de 2015 *Hacia un enfoque integrado del patrimonio cultural europeo*.

Resolución del Parlamento Europeo, de 14 de diciembre de 2022, sobre la aplicación de la Nueva Agenda Europea para la Cultura y de la Estrategia de la Unión Europea para las relaciones culturales internacionales.

**C. Legislación y normativa estatal**

Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Ley 10/2015, de 26 de mayo, para la salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial.

Ley 9/2022, de 14 de junio de Calidad de la Arquitectura.

**D. Legislación y la normativa autonómica**

Ley 6/2019, de 9 de mayo, de Patrimonio Cultural del País Vasco.

Ley 11/2019 de 25 de abril, de Patrimonio Cultural de Canarias.

Ley 1/2023, de 1 de marzo, del Sistema Público de Cultura de Canarias.

Ley 8/2023, de 30 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid.

Ley 5/2016, de 4 de mayo, de Patrimonio Cultural de Galicia.

## 5. Referencias jurisprudenciales

Sentencia del Tribunal de Justicia (Sala Sexta) de 16 de enero de 2003. - Comisión de las Comunidades Europeas contra República Italiana. - Incumplimiento de Estado - Libre prestación de servicios - No discriminación - Artículos 12 CE y 49 CE - Acceso a los museos, monumentos, galerías, excavaciones arqueológicas, parques y jardines declarados monumentos públicos - Tarifas preferenciales concedidas por las entidades locales o nacionales descentralizadas. - Asunto C-388/01. [EUR-Lex - 62001J0388 - ES \(europa.eu\)](#)

Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea, (Sala Segunda), de 25 mayo de 2023. Procedimiento prejudicial — Medio ambiente — Directiva 2011/92/UE — Evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente — Artículos 2, apartado 1, y 4, apartado 2 — Proyectos incluidos en el anexo II — Proyectos de urbanizaciones — Examen mediante umbrales o criterios — Artículo 4, apartado 3 — Criterios pertinentes de selección establecidos en el anexo III — Artículo 11 — Acceso a la justiciaAsunto C-575/21, ECLI:EU:C:2023:425 [CURIA - Documentos \(europa.eu\)](#)

Sentenza n. 8150 de 20 de abril de 2023 por la que el Tribunale | Firenze | Sezione 2 [|SENTENZA-DAVID-MICHELANGELO.pdf \(giustiziainsieme.it\)](#)

## 6. Referencias bibliográficas

-Una década de restauraciones en el conjunto catedralicio de Santiago de Compostela 2010-2020. A Decade of restoration works in the Cathedral Complex of Santiago de Compostela María Elena Bello Villar Fundación Catedral de Santiago [DecadaRestauraciones\\_BelloVillar\\_Compostellanum.pdf \(catedraldesantiago.es\)](#)

-Patrimonio Digital. Métodos computacionales y medios interactivos para estudiar y divulgar el patrimonio cultural, Badillo, Diego, AU - Arroyo-Fernández, Ignacio, Méndez-Cruz, CarlosFrancisco, Carrasco-Ruíz, Mauricio 2022/02/18. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Mexico. ISBN: 978-607-539-597-5