



Escáner láser 3D, colocado en uno de los puntos de la capilla Real de la Seu de Palma, desde donde se realizó el escaneo de las estructuras. / IMAGEN CEDIDA POR LA UIB

La Seu pasa por el escáner

►**Patrimonio/** La restauración de la cerámica de la capilla Real de la Catedral reunió a un equipo interdisciplinar de la UIB que explicó la importancia del láser, en la conservación preventiva de las obras de arte. Por **Elena Soto**

El encuentro entre la tecnología láser y el arte tuvo lugar a comienzos de los 70 en Venecia, cuando el físico estadounidense John Asmus y su grupo de investigación llevó a cabo un estudio para determinar la viabilidad de la holografía en la conservación de la escultura en piedra de esta ciudad. Además de realizar un archivo en tres dimensiones del deterioro de las estatuas, el equipo también descubrió que la energía luminosa de este invento servía para volatilizar –de forma controlada– muchas de las incrustaciones de las piezas sin que

aparentemente se alterara su estructura.

Como si se tratara de una cirugía de mínima invasión se comprobó que los pulsos ópticos del láser actuaban de forma selectiva, obteniendo unos resultados más efectivos que los logrados con los métodos tradicionales de la limpieza química o el empleo de abrasivos. Con el paso de los años la técnica se ha ido perfeccionando hasta reducir al máximo cualquier posible daño en las obras de arte. Pero las aplicaciones de este invento han ido más allá de eliminar la pátina

del tiempo y, en la actualidad, se extienden a áreas como la documentación, el análisis de los materiales o la creación de modelos virtuales. Y a comienzos del siglo XXI, vistos los resultados, el idilio del láser con el arte no ha hecho más que empezar.

La filosofía de más vale prevenir se aplica también a los bienes patrimoniales y la tendencia actual promueve la conservación por encima de todo. Se procura intervenir en los objetos lo menos posible, y si desde hace un par de décadas el láser ha colaborado eficazmente en

el 'limpiado' de las superficies de las obras de arte –lo sigue haciendo–, en los últimos tiempos el escáner 3D las barre capturando su estructura tridimensional.

Esta técnica puede 'copiar' hasta el más mínimo detalle de relieves y contornos sin tocarlos, lo que permite, además de una documentación de calidad, su recreación en diferentes soportes tanto virtuales como reales. Los expertos, por ejemplo, pueden realizar estudios sobre estos modelos, manipulándolos virtualmente y visualizando cómo proyectos futuros pueden afec-

tarlos. También se pueden realizar animaciones y vídeos para dar a conocer al público el patrimonio de una forma muy atractiva e incluso restituir las piezas elaborando réplicas mediante la impresión 3D, en lo que se conoce como ingeniería inversa.

Coincidiendo con los 50 años del láser, el Instituto de Física Interdisciplinar y Sistemas Complejos (CSIC-UIB) ha celebrado un programa especial divulgativo para dar a conocer algunos de los campos de aplicación de este gran invento del siglo XX. **SÍGUE EN PÁGINA 2**



VIENE DE **PORTADA** El ciclo se clausuró la pasada semana en la Seu con la conferencia: *Aplicaciones del láser en la conservación del patrimonio: la obra cerámica de Gaudí y Jujol en la Catedral de Mallorca*.

La doctora Mercè Gambús, profesora del Departamento de Ciencias Históricas y Teoría de las Artes e investigadora principal del Grupo de Conservación del Patrimonio Artístico Religioso de la UIB, y el doctor Francisco José Perales, profesor del Departamento de Ciencias Matemáticas e Informática e investigador principal de la Unidad de Gráficos y Visión por Ordenador e Inteligencia Artificial de la UIB, explicaron la importancia del láser en la conservación del patrimonio.

Tomando como referencia la reciente restauración de la superficie cerámica de la fachada absidal de la capilla Real de la Seu, obra de los arquitectos Antoni Gaudí y Josep M. Jujol entre los años 1908 y 1909, la doctora Gambús, explicó la importancia que tiene el escaneo 3D de estructuras para la elaboración de los planes de conservación pre-

En la actualidad la filosofía preventiva se aplica también a los bienes patrimoniales

El láser escáner puede 'copiar' hasta el detalle más mínimo de relieves y contornos sin tocarlos

ventivos en el patrimonio cultural y cómo esta nueva tecnología nos permite reflexionar sobre las posibilidades que el láser ofrece a los protocolos de actuación.

La intervención realizada en la superficie cerámica ha hecho posible la investigación de los usos en lo referente al almacenamiento digital y metrológico de todo su revestimiento. De este modo se ha creado una base de datos con contenidos documentales, técnico-materiales y prescriptivos, que permitirán elaborar el plan de conservación de todo este conjunto, formado por la catedral episcopal de piedra con graffitis y policromía del siglo

XIV y un conjunto de cuatro candeleros de hierro forjado del proyecto general dirigido por Gaudí.

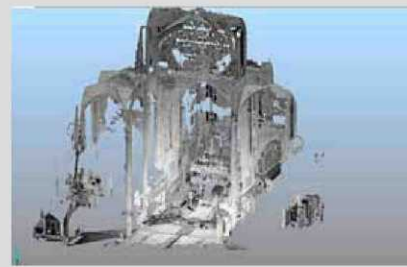
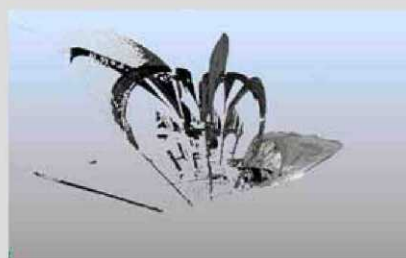
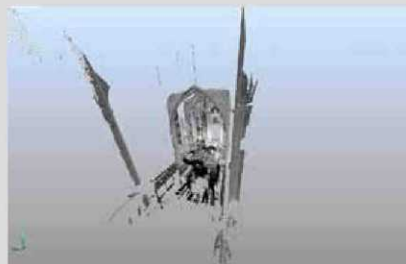
Simón Garcés, ingeniero informático, y Juan Antonio Ruiz, arquitecto técnico, explicaron también en el transcurso de la conferencia su trabajo de campo como operadores del escáner y mostraron en un vídeo 3D los resultados. Seis barridos de escáner láser 3D captando miles de puntos por segundo. El barrido más largo duró dos horas y el campo de visión fue de 360 grados en sentido horizontal por 270 grados en vertical y, finalmente, una nube de 450 millones de puntos que, tras su limpieza y procesamiento, se convirtieron en una recreación virtual en 3D de todo este espacio.

«Fue importante el trabajo previo de planificación para decidir dónde se iba a colocar el escáner –destacan los técnicos–, ya que esta tarea evita que después aparezcan sombras. Con los seis barridos intentamos evitar todos los obstáculos y posteriormente, para que el programa de tratamiento de datos los unificara situándolos correctamente, empleamos esferas como referencia. El paso siguiente –continúan– fue el postproceso juntando los seis escaneos y limpiándolos para eliminar los puntos repetidos o no reales y, finalmente, y como paso previo a la realización del vídeo, aplicamos los datos de color».

Haciendo honor a su nombre de 'Catedral del Mar', en las imágenes, aparecían una especie de telas blancas que ascendían al techo como velas de un barco. «Estos puntos, que no son reales, comenta Ruiz, nos llevaron a plantearnos a qué podían ser debidos y encontramos que el único elemento común en todas los escaneos era el rosetón». Quizá por eso también se la conozca como la 'Catedral de la Luz'.

El carácter novedoso de esta investigación en el campo de la conservación preventiva, la singularidad de la obra artística a la que se aplica y el diálogo histórico con un conjunto monumental como es la Seu, convierten esta experiencia en un buen ejemplo de la colaboración entre las ciencias aplicadas y la conservación del patrimonio y cómo afrontar de una forma interdisciplinar algunos de los desafíos que, como la restauración, se dan habitualmente en el mundo del arte.

UN CÓCTEL DE GÓTICO Y LÁSER



'Making Off'. Las seis primeras imágenes representan las seis nubes de puntos (450 millones en total) procedentes de los escaneos realizados en la fachada absidal de la capilla Real de la Seu de Mallorca. Abajo, a la izquierda, el resultado obtenido tras juntar los dife-

rentes barridos, haber eliminado los puntos repetidos o no reales y aplicar al escenario los datos de color. A la derecha, Simón Garcés y Juan Antonio Ruiz, los técnicos que realizaron el trabajo de campo en la Catedral y el post-proceso de las imágenes. / FUENTE UIB



TROBADA

Investigadors de la UIB apliquen el làser a la conservació del patrimoni de la Seu

► Aquesta nova tecnologia permet reflexionar sobre les possibilitats del làser en els protocols d'actuació

J. MATEU
PALMA

■ La Seu va acollir, el passat dimarts, l'acte de clausura de les activitats de la Setmana de la Ciència i la Tecnologia 2010.

S'hi organitzà la conferència 'Aplicacions del làser en la conservació del patrimoni: l'obra ceràmica de Gaudí i Jujol a la Catedral de Mallorca', a càrrec de Mercè Gambús, professora del Departament de Ciències Històriques i Teoria de les Arts i investigadora principal del Grup de Conservació del Patrimoni Artístic Religios de la UIB, i el doctor Francisco José Perales, professor del Departament de Ciències Matemàtiques i Informàtica i investigador principal de la Unitat de Gràfics i Visió per Ordinador i In-



Un instant de la conferència de dimarts a la Seu. UIB

tel·ligència Artificial de la UIB.

L'activitat, que feia part dels actes de celebració dels 50 anys de la invenció del làser, organitzats per l'Institut de Física Interdisciplinària i Sistemes Complexos (CSIC-UIB), tenia com a objectiu com a mostrar la capacitat que la tecno-

logia làser té per a l'escaneig 3D d'estructures, i la seva rellevància per a l'elaboració dels plans de conservació preventiva en el patrimoni cultural.

Durant l'acte també es va poder visitar la Capella Reial per comprovar el resultat de la restauració.



El patrimonio artístico de la Seu, más cerca gracias al láser y a la tecnología 3D

► Mercé Gambús y Francisco José Perales explicaron ayer de qué forma ha contribuido esta técnica en la restauración y análisis de la obra Gaudí y Jujol

M. CAÑELLAS, PALMA

■ El láser cumple medio siglo de vida. Su aplicación en el campo de la conservación han transformado la metodología de trabajo y de estudio. La reciente restauración y análisis de la superficie cerámica de la fachada absidial de la capilla Reial de la Seu, obra de los arquitectos catalanes Antoni Gaudí y Josep M. Jujol, es una prueba de ello. El proyecto posibilitó la investigación de los usos derivados de esta tecnología en lo referente al almacenaje digital y metrológico de todo su revestimiento.

De esta manera se facilita la creación de una base de datos con contenidos documentales, técnicos, materiales y prescriptivos en 3D, a fin de elaborar un plan de preservación de este conjunto "a posteriori a la restauración", deta-

lla Mercé Gambús, profesora del departamento de Ciencias Históricas y Teoría de las Artes e investigadora principal del Grup de Conservació del Patrimoni Artístic i Religios de la UIB, que ayer participó en la conferencia *Aplicacions del làser en la conservació del patrimoni: l'obra ceràmica de Gaudí i Jujol en la Catedral de Mallorca*, junto al doctor Francisco José Perales, profesor del departamento de Ciencias Matemáticas e Informática, y experto en visión por ordenador e inteligencia artificial.

Una charla a lo largo de la cual quedó demostrada la efectividad de esta tecnología en el escaneo en 3D de estructuras y su relevancia a la hora de elaborar planes de conservación preventiva en el patrimonio cultural, desde un punto de vista experimental con programas

Los investigadores dan un paso más allá a la hora de crear bases de datos y un plan preventivo de preservación

que pueden interactuar y que facilitan su estudio -elaborando reproducciones- o fijando su ubicación con las coordenadas.

El acto, que puso punto final a la Semana de la Ciencia y Tecnología, congregó a numeroso público, que tuvo la oportunidad de observar imágenes digitales de la Seu y explorar virtualmente las piezas. La conferencia concluyó con la visita al conjunto, objeto de intervención y análisis; la catedral episcopal de piedra con grafitos y policromía del siglo XIV, las cerámicas y los candeleros de hierro forjado.



Gambús y Perales, durante la conferencia en la Seu



El público observó de cerca la restauración realizada. FOTOS: G. BOSCH



Conferencia en la Seu sobre el láser. ■ Foto: PERE BOTA

CONFERENCIA

● El láser entra en la Seu

Los investigadores de la UIB Mercedes Gambús, historiadora del arte, y Francisco José Perales, científico, explicaron ayer en el propio templo una actuación inédita en el campo del patrimonio histórico, el uso del láser para la conservación preventiva del mismo. En la Seu se utilizó durante la rehabilitación de la cerámica modernista de la Capella Reial en el ábside mayor, que ha realizado el taller de restauración Xicaranda. Gambús fue la responsable del proyecto.

**Conferència El làser a**

la Seu La Seu serà, avui a les 19.00 h, l'escenari de la conferència *Aplicacions del làser en la conservació del patrimoni: l'obra ceràmica de Gaudí i Jujol a la catedral de Mallorca*, que serà pronunciada per la doctora de la UIB Mercè Gambús. • **dB**



PATRIMONIO Hoy habrá una conferencia a las 19.45 abierta al público



Cerámica modernista recién restaurada en la Seu.

Investigadores de la UIB explicarán la utilización inédita del láser en la Seu

MARIANA DÍAZ

La Seu vivirá esta noche una actividad poco usual y abierta a todos los interesados. Investigadores de la UIB explicarán un hecho inédito en el campo de la conservación del patrimonio mediante la utilización del láser. Será a las 19.45 durante la conferencia *Aplicacions del làser en la conservació del patrimoni: l'obra ceràmica de Gaudí i Jujol a la Catedral de Mallorca*.

Lo harán Mercedes Gambús, profesora del Departamento de Ciencias Històriques i Teoria de les Arts, y Francisco José Perales, del de Ciències Matemàtiques i Informàtica demostrando, además, la forma en que disciplinas tan dispares pueden trabajar conjuntamente en la conservación del patrimonio histórico.

La tecnología láser, señaló ayer Gambús, se ha-

bía aplicado en unos primeros intentos en 1972, pero desde los años noventa se viene «utilizando en limpieza, caracterización de materiales [composición de los mismos] y en reconstrucciones».

La novedad que hoy se dará a conocer será su uso «en la conservación preventiva a partir de la restauración». En este caso, en la restauración de la decoración cerámica modernista de la Capella Reial, en el ábside central de la Seu, que se pudo ver por primera vez tras finalizar el trabajo el pasado día de la Inmaculada. Mediante el láser se ha creado una base de datos sobre dicha cerámica, sobre la Cátedra del Obispo, del siglo XV, y los candelabros gaudinianos, que servirá para elaborar un plan de conservación de este conjunto monumental.