La restauración del Pórtico de la Gloria

Catedral de Santiago de Compostela

Documentación, estudios y conservación

Ministerio
de Cultura
y Deporte

La restauración del Pórtico de la Gloria

Catedral de Santiago de Compostela

Documentación, estudios y conservación

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE CULTURA Y DEPORTE

Catálogo de publicaciones del Ministerio: www.culturaydeporte.gob.es
Catálogo general de publicaciones oficiales: https://cpage.mpr.gob.es

Edición 2021

La restauración del Pórtico de la Gloria ha sido posible
gracias al mecenazgo de la Fundación Barrié.

In memoriam José Manuel Lodeiro

MINISTERIO DE CULTURA
Y DEPORTE

Edita:
© SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
Subdirección General
de Atención al Ciudadano,
Documentación y Publicaciones

© De los textos: sus autores

NIPO: 822-21-023-9
Depósito Legal: M-16571-2021
ISBN: 978-84-8181-757-7

Esta publicación cumple los criterios medioambientales de contratación pública.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

ÍNDICE

Pág.

Presentación del Instituto del Patrimonio Cultural de España 5
Ana Cabrera Lafuente

Presentación de la Fundación Catedral de Santiago 7
Daniel C. Lorenzo Santos

Presentación de la Fundación Barrié 11
José María Arias Mosquera

Ficha técnica 13

La restauración del Pórtico de la Gloria: retos y logros 19
Ana Laborde Marqueze

Alfa y omega 51
Concha Cirujano

La imposición de la mano en el parteluz del Pórtico de la Gloria: una práctica ritual del patrimonio cultural inmaterial 57
María Pía Timón Tiemblo

HISTORIA, TÉCNICAS Y ESTUDIOS

Una historia del color. Análisis histórico de las policromías del Pórtico de la Gloria 63
Miguel Taín Guzmán

Estudio de la secuencia de policromías y de la composición de los materiales empleados en las decoraciones del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria de la catedral de Santiago de Compostela 121
Mercedes Cortázar García de Salazar y Andrés Sánchez Ledesma

Aplicaciones y relieves con láminas metálicas en el Pórtico de la Gloria: el brocado aplicado 183
M.ª Camino Roberto Amieva

La policromía del Maestro Mateo en el Pórtico de la Gloria: un estudio de tecnología artística 213
Stefanos Kroustallis y Rocío Bruquetas

Pág.

Acerca de los personajes del Pórtico de la Gloria: imagen, apariencia y códigos 235
María Dolores Vila

Recuperando la fachada occidental de la catedral: investigación, conservación, hallazgos, enigmas e interrogantes 269
Ramón Yzquierdo Peiró

La realización del Pórtico de la Gloria a partir del examen de su construcción 291
Rodrigo de la Torre Martín-Romo

Estudios analíticos en el Pórtico de la Gloria. Metodología científica aplicada al seguimiento de los tratamientos de restauración 311
M.ª Antonia García Rodríguez, Pedro P. Pérez, Livio Ferrazza, M.ª Teresa Pastor Valls, Consuelo Ímaz Villar y Noelia Yanguas

El vaciado del Pórtico de la Gloria: historia, maestría manual y legado 335
Víctor Hugo López Borges

Hipótesis acerca del método de vaciado del Pórtico de la Gloria 353
Montserrat Lasunción Ascanio

LA CONSERVACIÓN DE LOS MATERIALES

El tratamiento de las policromías del Pórtico de la Gloria 375
Cristina Cabodevila Ros, Sofía Portela Teijeiro y Estefanía Gradín Carbajal

Metodología de intervención para la limpieza y conservación de los materiales pétreos 397
Leire Marcos Mugartegui e I. Patrocinio Jimeno Victori

Intervención en los morteros del Pórtico de la Gloria 425
José Morillo y Uxía Aguiar

La reintegración volumétrica en el Pórtico de la Gloria. Su contribución como fósil director 441
Olga Gago Muñiz

EL MANTENIMIENTO

Causas y efectos de la colonización microbiana en el soporte pétreo del Pórtico de la Gloria; biodeterioro y medidas de conservación 459
Julia Montero Delgado y M.ª Asunción de los Ríos Murillo

Seguimiento de las condiciones ambientales del Pórtico de la Gloria 471
José Antonio Galiano

La conservación después de la restauración 485
Noelia Márquez Grille

LA DOCUMENTACIÓN

Implantación del sistema de información orientado al monumento. Un proceso dinámico y abierto 495
Iñaki Koroso Arriaga

Ortofoto del Pórtico tras su restauración 513
José Manuel Lodeiro

Instituto del Patrimonio Cultural de España

Ana Cabrera Lafuente
Subdirectora General del Instituto del Patrimonio Cultural de España

Para la Subdirección General del Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE) es una alegría presentar esta publicación, fruto de un trabajo de colaboración entre varias instituciones y un equipo multi e interdisciplinar.

Este libro tiene como origen la conferencia organizada por el IPCE, celebrada en el auditorio del Ministerio de Cultura y Deporte en octubre de 2018, en la que se presentaron los resultados finales de los estudios y trabajos realizados durante la intervención en el Pórtico de la Gloria de la catedral de Santiago de Compostela entre 2015 y 2018.

La restauración de esta obra maestra del románico comenzó en 2010, gracias a la colaboración entre la Fundación Catedral, la Fundación Barrié, el entonces Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, y la Xunta de Galicia. Un acuerdo que tomó forma con el Proyecto Catedral, que tan bien glosó Daniel Lorenzo, director de la Fundación Catedral, y que muestra la importancia de la unión entre instituciones con el fin de preservar nuestro patrimonio cultural. Este proyecto no habría sido posible sin la generosidad de la Fundación Barrié, que apostó de manera decidida por patrocinar este trabajo, demostrando el importante papel que en este campo juega la sociedad civil.

Las actuaciones contaron, además, con el apoyo de un proyecto de la Andrew W. Mellon Foundation, con el doctor Francisco Prado-Vilar como investigador principal y coordinado por la Fundación Complutense, que incluyó la organización de una serie de seminarios, un programa de «Becas Andrew W. Mellon para el Programa Catedral de Santiago de Compostela» y la publicación de las reuniones.

Hoy el Pórtico de la Gloria se puede contemplar en todo su esplendor gracias al magnífico trabajo de todas las personas implicadas en su conservación preventiva y restauración. Una labor que se ha desarrollado bajo la dirección técnica del IPCE, y que ha sido premiada, en 2019, por Europa Nostra y la Comisión Europea, con uno de los máximos galardones en el campo de la conservación y restauración.

El resultado es una obra coral, tal y como recogen las presentaciones de la Fundación Catedral y de la Fundación Barrié, que muestra la importancia de la colaboración entre instituciones, la necesidad de equipos multidisciplinares, y la difusión y puesta en valor de los resultados obtenidos.

Fundación Catedral de Santiago

Daniel C. Lorenzo Santos
Director de la Fundación Catedral de Santiago

El tiempo no cesa y sigue su ritmo, para el individuo ese avance implacable e imparable se hace, cada año, más rápido e inmisericorde. El mundo de las nuevas tecnologías, que con tanta facilidad difunde y solapa la información y las noticias, convierte en antiguo lo que aconteció hace apenas tres años. El 2 de julio del año 2018, recién concluidos los trabajos de restauración, se presentaba solemne y públicamente a la contemplación el resultado de más de diez años de trabajo interdisciplinar al que habían dedicado su saber, mejor hacer y esfuerzo una cantidad nada desdeñable, y realmente difícil de determinar, de expertos en múltiples saberes y técnicas.

Fue posible llegar a ese momento esplendoroso de nuestro pasado reciente gracias al generoso y decidido mecenazgo que asumió de forma exclusiva la Fundación Barrié, que, con el Cabildo de la Catedral y la Fundación Catedral de Santiago, pensaron, proyectaron e impulsaron el que se denominó Programa Catedral. Es de justicia, en este tiempo de prontos olvidos y precipitados pasados, reconocer a la Fundación Barrié, muy especialmente en la persona de su presidente, don José María Arias Mosquera, el valor ingente de su magnánima contribución económica que, transfigurada en materia: la piedra mateana y los pigmentos sucesivos y añosos junto a los ingenios técnicos, los procesos de análisis e investigación, los materiales nuevos, el trabajo minucioso…, se ha convertido ya en parte del monumento y, como tal, imposible de estimar en dinero. Es arte, creación, belleza, esplendidez…

En este empeño de enfrentar la restauración de la policromía del Pórtico, que algunos habían dado ya por inexorablemente perdida (la última intervención anterior se había realizado en el año 1993), contó desde el primer momento con la activa y entusiasta participación del Instituto del Patrimonio Cultural de España. Si bien todo el Instituto se volcó en el proyecto, es de justicia mencionar a quienes asumieron una especial responsabilidad, doña Concha Cirujano y doña Ana Laborde. Su labor no fue sencilla, puesto que el empeño era monumental y las dificultades, de distinto orden, estuvieron siempre presentes.

En efecto, cada pequeña acción se convertía en un reto que parecía insuperable. El polvo, las sales, el biodeterioro, la humedad… Fue necesario prolongar los tiempos de estudios y monitorización en tanto se intervenía en las torres y la fachada occidental, que aportaban un agua que, en este caso, no era ni saludable ni purificadora. Al contrario, «alimentaba» microorganismos, hacía posible el discurrir destructor de las sales y activaba las reacciones químicas del plomo originario y el cloro añadido —en algún momento indeterminado— que, como pudo demostrarse, resultan letales… Momento en el que la Xunta de Galicia se suma al proyecto, en el que siempre estuvo presente desde el ejercicio de sus competencias administrativas, y acomete la restauración de las cubiertas sobre el Pórtico y designa un codirector arquitecto en la persona de don Iago Seara. Función en la que le sucedió, concluida esa intervención, el también arquitecto Javier Alonso, designado por la Fundación Catedral y que en ese momento ya estaba trabajando en la restauración, tal y como hemos recordado, de la fachada occidental.

No faltó tampoco la tentación de considerar el andamio, que permitía encarar cada rostro, pliegue, detalle, resto polícromo… y disponer de un acceso al monumento con todo tipo de equipos de análisis e investigación, como el laboratorio perfecto para estudiar y afinar los métodos de restauración, conservación y conocimiento de algo tan singular como el Pórtico y su policromía como —casi— un fin en sí mismo. No se podía perder el horizonte. El esfuerzo, los fondos y la dedicación empeñada tenían un objetivo: la restauración del Pórtico, especialmente la frágil y aparentemente difusa policromía que se encontraba en estado de colapso.

Comenzaba este texto aludiendo al tiempo y su fugacidad. Quizá ha transcurrido demasiado, y en esta ocasión es como si se hubiera detenido fatalmente, sin que se le haya dedicado la debida atención a la difusión rigurosa de la suma de conocimiento que el largo proceso de intervención sobre el Pórtico ha generado. Es por ello que valoramos esta iniciativa del Ministerio de Cultura y del Instituto del Patrimonio Cultural de España en su doble vertiente: congreso y publicación de las actas.

Un simple repaso del índice de este volumen nos ofrece una amplia variedad temática, toda ella, a mi parecer, de indudable interés y no solo para especialistas expertos en estas materias. Ciertamente, algunos trabajos exigirán un mayor nivel de dedicación y capacidad para adentrarse en el ámbito de la ciencia y la técnica aplicada a la conservación del patrimonio. Otros, por acercarnos más a la iconografía, la realidad perceptible, construida y creada, se antojan de más asequible lectura para un público más amplio.

Como no puede ser de otro modo, nos encontramos con algunas ponencias que recogen, detallan y explican procesos de investigación y/o intervención que, para los no iniciados, pueden resultar ásperos o inaccesibles. En todo caso, es muy de agradecer el esfuerzo de los distintos especialistas que para ofrecernos sus exposiciones y conclusiones hubieron de manejar un volumen de información ingente; trabajan con datos empíricos obtenidos de análisis científico-técnicos y sus aplicaciones que se exponen con rigor dentro de los límites del texto. Entendemos, de este modo, la intervención sobre el monumento como consecuencia de un laborioso trabajo investigador que decanta y permite optar por una u otra técnica o solución con fundamento, más allá de la atracción o fascinación que en un primer momento pueden producir los nuevos materiales.

En el amplio abanico de estudios al que accedemos, también nos encontramos con textos que, sobre la base del acopio de datos e informaciones de distinto orden, ofrecen hipótesis que —en mayor o menor medida— contradicen otras previas o coetáneas, o son corregidas por algunas ulteriores elaboradas sobre la base de las últimas investigaciones y estudios que se siguen realizando en el ámbito del Pórtico… Una permanente invitación al estudio, el análisis y la difusión del conocimiento.

En torno a una catedral, la de Santiago, surgió una ciudad; ciudad y catedral —más allá de las disputas propias que se originaban en el período señorial— formaban una unidad. Hasta hace bien pocos años, la catedral era también calle de la urbe que permitía sortear los días de lluvia y viento sur o sur-oeste que empapan al viandante si se atrevía a cruzar el Obradoiro o la Quintana; la presión turística expropió a la ciudad de esa costumbre que, sin duda, existe desde que las fachadas norte y sur estuvieron en uso; nuestro clima no ha cambiado sustancialmente. ¡Cómo hemos lamentado este año la ausencia de aquellos que llenaban nuestras rúas y catedral!

El peregrino, como el compostelano, realizaba ciertos ritos vinculados a la peregrinación y que han quedado bien acreditados desde que, por ejemplo, Mateo dispuso la imagen del Apóstol sedente en la capilla mayor a finales del siglo XII o comienzos del XIII. Por el contrario, otras supuestas tradiciones antiguas tienen un origen reciente y no especialmente épico, si se me permite la expresión. Así, tal y como ha expuesto el profesor García Iglesias, una imagen (fotográfica) de un neorromanticismo dulzón (año 1920) ha dado origen a un uso por imitación que arrumbó la

mítica explicación de la huella de la mano divina sobre el mármol de O Incio. He sido testigo desde el Año Santo 1993 del surgir incomprensible de este tipo de gestos repetitivos, miméticos, incoherentes… en el ámbito del Pórtico, por citar alguno: cabezazos propinados sobre el perplejo personaje, que sujeta dos fieros leones, de debatida identidad sobre el que se apoya la columna del parteluz; los bastonazos con los que era saludado, sin perder nunca su serena quietud, el Apóstol situado en el mismo parteluz; increíbles equilibrios de aquellos que decían que era necesario introducir los pies en las fauces abiertas de los leones de la base del parteluz… No sorprende el estado de deterioro de esa basa en relación con las vecinas que soportan los grandes pilastrones del Pórtico.

Estudiar, investigar, conocer, prevenir y vacunar contra los males que acechan el patrimonio, en este caso el Pórtico de la Gloria y la catedral toda, es para nosotros el reto que hemos de enfrentar. Prevenir riesgos como los que provienen del agua, incluso bajo la forma de potente condensación que se origina cuando se producen determinados parámetros de humedad y viento sur/sur-oeste, que sigue siendo el elemento que puede originar la reactivación de los males que están en el ADN inorgánico de las policromías del Pórtico y de las fábricas en general; el necesario control de aforos y flujos… y todo el amplio programa que ha de permitir elaborar un plan de conservación preventiva riguroso y adecuadamente testado en la realidad «real» del monumento, nos entretiene mientras prosigue el proceso de restauración.

Felicitaciones al Instituto del Patrimonio Cultural de España y a todos cuantos han hecho posible esta publicación, que estimamos tan necesaria, y a los autores de los trabajos.

Fundación Barrié

José María Arias Mosquera
Presidente de la Fundación Barrié

El famoso dintel que sostiene el tímpano central del Pórtico, y que nos ha dado la invaluable información de su autoría intelectual, tiene, debido a su colocación al final o muy cerca del final de la obra, algo del carácter del último título de crédito al comienzo de una película. Es como si dijera algo así: «Dirigido por el Maestro Mateo».

Este detalle, que singulariza nuestro Pórtico, es tremendamente representativo del carácter de la obra: una obra colectiva y, al tiempo, marcada por la genialidad individual. Por ello, aunque no conozcamos el nombre de todos los que pusieron su *arte*, dicho sea tanto en el sentido restringido que le damos hoy como en el sentido que tenía en la Edad Media y la Antigüedad —que hacía compartir la misma esencia a un poeta, a un artesano o a un médico al servicio de la magna creación—, lo que sí sabemos es que fueron muchos y que fueron diversos. En el Pórtico hay escultura, arquitectura, pintura, música, teatro, literatura, política, economía y teología. En aquellos primeros créditos, si así se hubieran hecho, naturalmente se hubieran mencionado, en segundo lugar destacado, al rey Fernando II y a su sucesor Alfonso IX, así como al arzobispo Pedro de Deza. También habría un recuerdo especial para Gelmírez y Peláez y para los diversos escultores, canteros y pintores. Igualmente, para quien hubiera llevado la tesorería, que sin duda debió ser complicada, a juzgar por los materiales empleados. Y dado que el Pórtico se ha revelado como una experiencia inmersiva (como se dice ahora) en la que colaboraban todos los elementos, también los nombres de los músicos o incluso los de aquellos responsables del perfume del incensario, que todavía hoy transmite solemnidad a la atmósfera del templo.

Evoco estos elementos porque, sin duda, tienen correlación también con la complejidad que ha tenido su restauración. Así, a la habilidad de los pintores y a la pericia de las mezclas se corresponden hoy los estudios históricos sobre la policromía, su composición química y el análisis de los medios para la estabilización y la meticulosa aplicación de los aglutinantes. El reto al que se enfrentó Mateo de salvar el gran desnivel y construir una estructura capaz de soportar el peso de todo el conjunto tiene hoy su correlato en los estudios estructurales actuales. Hemos recorrido también el camino inverso para identificar las canteras de piedra o para buscar el mortero más coherente con la realidad material del Pórtico.

Inmersos en el proyecto, hemos visto que no solo era necesario conocer lo mejor posible el monumento para restaurarlo, sino que además existía una restauración que iba más allá de la materia. Como si estuviéramos recuperando un texto, el propio conocimiento de cómo fue el Pórtico en sus sucesivas fases era un modo de restauración, como también lo es transmitir estos conocimientos; conocimientos que en algunos casos son incluso emociones, como la percepción del visitante medieval ante el refulgente Pórtico en las horas del atardecer en Santiago (en los días que hace sol; pocos, hay que decirlo, en este alto que se asoma al *val da Mahía* llamado Compostela), que hoy tan solo podemos imaginar.

Pero la difusión del proyecto —que también tuvo su experiencia inmersiva en la visita a los andamios, lo cual facilitó una inolvidable oportunidad de contemplación de la obra desde cerca—

ha pretendido además tener un efecto de concienciación social; a través de ella y de las exposiciones que se han llevado a cabo dentro y fuera de nuestro país queríamos cuidar algo muy importante: el patrimonio no puede ser algo que solo se sienta como una necesidad en las instituciones, públicas o privadas. Si se quiere que realmente cumpla su función y que resista el paso del tiempo es necesario que anide también en la mente de las personas.

He hablado de las instituciones medievales que hicieron posible el Pórtico. Si no hubiera habido ese compromiso, en ningún caso se hubiera construido una catedral, se hubiera establecido una ruta de peregrinaje con semejante potencial cultural ni se hubiera sentido la necesidad de coronar el edificio con la joya del arte románico que concibió Mateo. A este pacto institucional se corresponde en el siglo XXI un pacto adaptado a la realidad de hoy: un gobierno autonómico; un gobierno central; un cabildo que, a medida que se va desarrollando el proyecto, encuentra la necesidad de crear un instrumento, la Fundación Catedral, para la mejor ejecución del inmenso patrimonio que tiene bajo su responsabilidad; y una fundación patrimonial privada, la Fundación Barrié.

Creada en 1966 por Pedro Barrié de la Maza, la Fundación se debe enmarcar en la tradición de la filantropía privada nacida en Estados Unidos. Esta tradición parte de la convicción de que la iniciativa privada no enfocada al beneficio empresarial tiene un papel que jugar en el desarrollo social, cultural y económico de las sociedades. Una Fundación es el producto de una voluntad y de unos recursos, no solo económicos, que se ponen al servicio de esa voluntad. La voluntad del fundador fue la de poner toda su fortuna al servicio del desarrollo de Galicia, tratando de convertir a la propia sociedad en el motor de su transformación. Desde el año de su creación se han promovido iniciativas dirigidas a la consecución de este propósito mediante la colaboración con instituciones ya existentes o con otras que la Fundación ayudó a nacer. Es en este contexto de caracterización de su núcleo original, en sus primeros pasos, como si fuera un organismo en el que ya se pueden ver en potencia sus rasgos principales, cuando la Fundación se encuentra por primera vez con la catedral de Santiago. Desde ese momento, el apoyo y la realización de proyectos comunes se suceden.

Muy pronto aparece también Mateo en nuestra historia. Siendo, como es, el artista plástico más importante de la historia de Galicia, un referente en nuestra personalidad propia y también una pieza fundamental en la atracción ejercida por la catedral de Santiago, de repercusión económica en toda nuestra comunidad, se ha convertido poco a poco, casi sin premeditación, en el *leitmotiv* principal de nuestra intervención en la catedral. La reconstrucción del coro pétreo, que en su día estuvo en interacción con el propio Pórtico ocupando el centro de la nave, pasó de ser solo una posibilidad —en principio dudosa por la gran dispersión de las piezas, algunas incluso fuera de la catedral— a ser una realidad y una parte esencial de la visita al museo. La recreación de los instrumentos, tan fielmente reproducidos por Mateo en el coro de Ancianos, fue un proyecto de investigación que, además, contribuyó al cultivo de la música medieval en Galicia y al de la lutería.

En estos proyectos ya se conjugaba lo material con lo inmaterial, la investigación y la divulgación; el desarrollo cultural con sus beneficios paralelos en el desarrollo social y económico.

La restauración del Pórtico de la Gloria es uno de los proyectos más apasionantes emprendidos por la Fundación Barrié. El trabajo de los expertos en torno al núcleo científico que constituye el IPCE ha dado lugar a una gran cantidad de hallazgos en todos los campos, gran parte de los cuales serán reflejados en este libro. Veamos aquí el Pórtico que fue, el que es y el que será, firmemente asentado sobre su dintel colocado hace más de quinientos años.

Ficha técnica

ESTUDIOS PRELIMINARES

Co-dirección técnica (2008-2010)
Iago Seara Morales. Arquitecto. Xunta de Galicia.
Concha Cirujano Gutiérrez. Restauradora. Instituto del Patrimonio Cultural de España.

Co-dirección técnica (2011-2014)
Iago Seara Morales. Arquitecto. Xunta de Galicia.
Ana Laborde Marqueze. Restauradora. Instituto del Patrimonio Cultural de España.

Comité científico
Coordinadores:
Francisco Prado-Vilar. Historiador del Arte. Real Colegio Complutense.
Concha Cirujano Gutiérrez. Restauradora. Instituto del Patrimonio Cultural de España.

Miembros del Comité:
José María Cabrera Garrido. Químico. CPA Conservación.
Manuel Castiñeiras González. Historiador del Arte. Universidad Autónoma de Barcelona.
Rosa María Esbert Alemany. Geóloga. Universidad de Oviedo.
Javier Estévez Cimadevila. Arquitecto. Universidad de La Coruña.
Gaël de Guichen. Químico. ICCROM, Roma.
Juan Ignacio Lasagabaster Gómez. Arquitecto. Fundación Catedral Sta. Mª de Vitoria.
Rocío Sánchez Ameijeiras. Historiadora del Arte. Universidad de Santiago de Compostela.
Anna María de Strobel. Restauradora. Museos Vaticanos, Roma.
Miguel Taín Guzmán. Historiador del Arte. Universidad de Santiago de Compostela.

Equipo de trabajo
Coo.Be.C. Italia Cooperativa Beni Culturali
Bernardino Sperandio. Ingeniero (proyecto y coordinación).
Rolando Ramaccini. Representante legal.
Mirco Balducci. Contabilidad.
María Gómez. Restauradora.
Anna Brunetto. Restauradora.
Bruno Roberto Bruni. Restaurador.
Antonella Filiani. Restauradora.
Luana Casaglia. Restauradora.
Bruno Gori. Arquitecto.
Annalisa Bartoli. Registro gráfico.
Michela Antonini. Registro gráfico.
Simonetta Innamorati. Archivo y catalogación.

Universidad de Ingeniería de Perugia – Consiglio Nazionale delle Ricerche CNR
Estudio estructural
Antonio Borri. Coordinación y dirección.
Laura Bussi. Investigaciones histórico-constructivas.
Laura Procacci. Análisis geométrico-constructivo.

Giuseppe Paci. Análisis estructurales FEM
Giulio Castori. Análisis cinemáticos.
Enrico Esposito. Vibrometría láser.

Servizi di Ingegneria S.R.L. Diagnóstico estructural
Andrea Giannantoni. Diagnóstico estructural.
Fabrizio Meneghini. Diagnóstico estructural.
Patrizia Curto. Diagnóstico estructural.
Roberta Verrecchia. CAD y rendering.

Tecno Futur Service S.R.L. Monitorización de lesiones estructurales
Giancarlo Maselli. Coordinación.
Christian Colitto. Termografía, videoendescopia, ultrasonidos.
Maurizio Russo. Georradar.

Arcadia Ricerche S.R.L. Investigación de la degradación del material pétreo
Guido Driussi. Geólogo.
Zeno Morabito. Geólogo.

Lambda Scientifica. Investigaciones biológicas y estudio de iluminancia
Stefania de Zanche. Bióloga.
Mirella Baldan. Física.

MOLAB. Análisis no destructivos sobre la policromía
Costanza Emiliani. Investigadora CNR-ISTM.
Brunetto Brunetti. Químico, Universidad de Perugia.
Aldo Romani. Químico, Universidad de Perugia.
Francesca Rosi. Química, Universidad de Perugia.
Chiara Anselmi. Química, Universidad de Perugia.
Ana Amat. Química, Universidad de Perugia.
Brenda Doherty. Investigadora CNR-ISTM.
Paola Rocchi. Técnico de laboratorio CNR-ISTM.

Arte-Lab S.L. Pruebas de diagnóstico de la policromía
Andrés Sánchez Ledesma. Químico.
María Jesús Gómez García. Farmacéutica.
Ismael González Seco. Físico.
Manuel Valiente Moreno. Químico.
Marcos del Mazo Valentín. Técnico de Laboratorio.
Luisa Vega Bolaños. Bioquímica.
María Barra Ríos. Química.

Conservación Arquitectónica S.L. Aspectos técnicos y constructivos
Rodrigo de la Torre. Cantero e Historiador del Arte.

Universidad de Santiago de Compostela. Estudio histórico-artístico
Juan M. Monterroso. Historiador del Arte.
Begoña Fernández. Historiadora del Arte.

Equipo Arbotante, Universidad de Zaragoza, Departamento de Ciencias de la Tierra - Geoartec Technical Solutions
Estudio de sales y humedades
Josep Gisbert Aguilar. Geólogo.

Ana Belén Franco Nonay. Geóloga.
Laura de Juan Mangas. Geóloga.
Ion Ander Somovilla de Miguel. Geólogo.

Instituto del Patrimonio Cultural de España, Ministerio de Cultura y Deporte
Isabel Argerich Fernández. Historiadora del Arte.
Irene Arroyo Marcos. Bióloga.
José Vicente Navarro Gascón. Geólogo.
María Pía Timón Tiemblo. Etnóloga.

Instituto de Geología Económica-Instituto de Geociencias CSIC - UCM Grupo de Petrología Aplicada a la Conservación del Patrimonio. Estudio de morteros
Rafael Fort González. Geólogo.
María José Varas Muriel. Geóloga.
Elena María Pérez Monserrat. Geóloga.

Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Óptica.
Grupo de Óptica Aplicada. Caracterización espectral y colorimétrica
Daniel Vázquez Moliní. Físico.
Antonio Álvarez Fernández-Balbuena. Físico.
Javier Muñoz Luna. Físico.

Brandenburgische Technische Universität, Cottbus, Alemania. Fotogrametría
Klaus Rheidt. Arquitecto.

Labein Tecnalia. Monitorización ambiental y evaluación de riesgos
Juan Carlos Espada. Arquitecto.
Isabel Rodríguez-Maribona. Química.
Adriana Bernardi. Física.
Ignacio Marcos. Ingeniero Industrial.
Cecilia Hugony. Arquitecta.
José Luis Izkara. Ingeniero de Telecomunicación.
María Zalbide. Geóloga.
Oihana García. Química.
Alessandra Gandini. Arquitecta.
Mikel Zubiaga. Arquitecto Técnico.

Plan de Conservación Preventiva, Instituto del Patrimonio Cultural de España
Concha Cirujano Gutiérrez. Restauradora. Coordinación.
María Gómez García. Restauradora.
Fernando Guerra Librero. Arquitecto.

Fundación Andrew Walter Mellon, Programa de becas de investigación
Francisco Prado Vilar. Historiador del Arte. Coordinación.
Livio Ferrazza. Químico.
Marta Gómez Ubierna. Restauradora.
Carlos Nodal Monar. Restaurador.
Mayte Pastor Valls. Restauradora.

Actuaciones preliminares en nártex Parteluz Estudio S.L.
Uxia Aguiar Ballesteros. Restauradora. Coordinación.
Maria del Carmen Escarda. Restauradora.
Inmaculada Delgado. Restauradora.
Teresa López Pérez. Restauradora.
David Soengas Ben. Cantero.
Laura Rodríguez Miranda. Maestra Cantera.

Estudio de correspondencia de policromías Petra S. Coop.
Mercedes Cortázar García de Salazar. Restauradora. Coordinación.
María Isabel Cubillas Quintana. Restauradora. Dirección.
Dolores Sanz Gómez de Segura. Restauradora. Dirección.
María Gómez García. Restauradora.
Estefanía Gradín Carbajal. Restauradora.
Pablo Porral Vicente. Restauradora.
Kyra Borst. Arquitecta. Representación gráfica y base de datos.

PROYECTO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN (2015-2018)

Coordinación Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE)
Ana Laborde Marqueze. Restauradora.
Noelia Yanguas Jiménez. Restauradora (enero-abril 2018).

Dirección Facultativa Fundación Catedral de Santiago (FCS)
Javier Alonso de la Peña. Arquitecto.
Noelia Márquez Grille. Restauradora.

Equipo de Restauración Fundación Catedral de Santiago (FCS)
Antonio Abad Alonso.
Cristina Cabodevilla Ros.
Mercedes Cortázar García de Salazar.
María Isabel Cubillas Quintana.
Olga Gago Muñiz.
Estefanía Gradín Carbajal.
Isabel Patrocinio Jimeno Victori.
Montserrat Lasunción Ascanio.
Leire Marcos Mugartegui.
José Morillo García.
Sofía Portela Teijeiro.
Andrea Rodríguez Campo.
Marta Gómez Ubierna.
Letizia Sainz Ralla.
Dolores Sanz Gómez de Segura.
Oscar Torres López.
Liliana Rey Varela.

Seguimiento de la intervención Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE, MCD)
Livio Ferrazza. Químico.
María Antonia García Rodríguez. Química.
Consuelo Imaz Villar. Química.
Julia Montero Delgado. Química.
Pedro Pablo Pérez García. Geólogo.

Investigadores
Mercedes Cortázar García de Salazar. Restauradora. Petra S. Coop.
Asunción de los Ríos Murillo. Bióloga. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
Camino Roberto Amieva. Restauradora. Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Aragón.
Andrés Sánchez Ledesma. Químico. Arte-Lab S.L.
Miguel Taín Guzmán. Historiador del Arte. Universidad de Santiago de Compostela.
María Dolores Vila Tejero. Historiadora del Arte.

Colaboradores
Uxia Aguiar Ballesteros. Restauradora. Parteluz Estudio S.L.
Manuel Blanco Domínguez. Geólogo. Colaborador Instituto del Patrimonio Cultural de España.
Ana Isabel Casado Gómez. Geóloga. Universidad Complutense de Madrid. Instituto de Geociencias IGEO (CSIC-UCM).
Pedro Echeverría Goñi. Historiador del Arte. Universidad del País Vasco.
Rodorico Giorgi. Químico. CSGI. Università degli Studi di Firenze.
Aurora María Grandal d´Anglade. Arqueóloga. Universidad de Coruña-Beta Analytics, Florida (Estados Unidos).
Juan Antonio Herráez Ferreiro. Biólogo. Instituto del Patrimonio Cultural de España.
Laura de Juan Mangas. Geóloga. Geoartec Technical Solutions.
Pilar Lapuente Mercadal. Geóloga. Universidad de Zaragoza.
Víctor Hugo López Borges. Restaurador. Victoria and Albert Museum, Londres.
José Vicente Navarro Gascón. Geólogo. Instituto del Patrimonio Cultural de España.
Maria Elena Novás Pérez. Historiadora del Arte. Archivo Catedral de Santiago.
Patxi Pérez Ramallo. Arqueólogo. Universidad del País Vasco-Max Planck Institute for the Science of Human History.
José González Piñeiro. Ingeniero Industrial. Refuerza S.L.
Sofía Rodríguez Bernís. Historiadora del Arte. Museo Nacional de Artes Decorativas.
Xosé Manuel Sánchez Sánchez. Historiador del Arte. Archivo Catedral de Santiago.
Santiago Tamayo Guridi. Geólogo. Diputación Foral de Álava.

Base de datos
Glenn Boornazian. World Monuments Fund.
Ed Guillen. World Monuments Fund.
Iñaki Koroso Arriaga. Fundación Catedral Santa María de Vitoria.
Carmen Moral Ruiz. Instituto del Patrimonio Cultural de España.
Jesús Nieto Sánchez. K3code.
Paulino Sánchez Chao. Fundación Catedral de Santiago.

Fotogrametría
Juan Carmena Villegas. Monumetría.
Francisco Javier Laguna Rodríguez. Instituto del Patrimonio Cultural de España.
José Manuel Lodeiro Pérez. Instituto del Patrimonio Cultural de España.
Luis Javier Rodríguez Cabeceira. Monumetría.

Documentación fotográfica
Pela del Álamo. Diplodocus Producións.
José Luis Municio García. Instituto del Patrimonio Cultural de España.
Control Ambiental y Mantenimiento T.S.A.

Conservación de Patrimonio
José Antonio Galiano Moreno. Coordinación.
Borja González Iglesias.
Javier Martínez de Musitu Iturralde.
Javier Redondo Martín.

Coordinación de Seguridad y Salud
Adega da Costa González. Fundación Catedral de Santiago.

La restauración del Pórtico de la Gloria: retos y logros

Ana Laborde Marqueze
Instituto del Patrimonio Cultural de España, Ministerio de Cultura y Deporte
ana.laborde@cultura.gob.es

«Heritage is not only just about the past, it also defines who we are and shapes the future. It embraces both the arts and the sciences and incorporates nature and culture».

Webber Ndoro. Director general del Centro Internacional de Estudios para la Conservación y la Restauración de los Bienes Culturales (ICCROM-UNESCO).

Una obra singular

Abordar la restauración del Pórtico de la Gloria en la catedral de Santiago de Compostela ha sido desde el inicio del proyecto una tarea muy singular y compleja. Estos atributos reflejan bien las propias características del monumento, pues se trata de una de las obras más relevantes del románico, excepcional desde el punto de vista constructivo, escultórico y decorativo. Pero también es necesario resaltar la situación de fragilidad extrema en la que se encontraba el conjunto; pequeños fragmentos de color se desprendían cada día, afectados por la inestabilidad ambiental y los movimientos de sales. El Pórtico es, además, uno de los conjuntos más visitados por ser la etapa final del Camino de Santiago y el destino de un creciente número de turistas y peregrinos. En 2018 se registraron 327.378 personas en la Oficina del Peregrino[1] y la cifra sigue aumentando cada año. Como consecuencia de ello, el aforo en el interior de la catedral tuvo que restringirse a un máximo de 1.000 personas para evitar los riesgos derivados de las aglomeraciones que se formaban los días festivos durante las horas de culto[2].

El conjunto es, sin duda, innovador y vanguardista, con influencias evidentes del arte medieval francés y bizantino[3], diseñado con una concepción escenográfica del espacio (Cirujano, Laborde y Prado-Vilar, 2012: 183-196). Los historiadores del arte lo describen como una obra

1 Fuente: Fundación Catedral.

2 En los momentos de mayor afluencia podían llegar a concentrarse hasta 2.000 personas en el interior de la catedral.

3 Algunos autores identifican incluso influencias del norte de Europa (Ward, 1978).

Figura 1. Misa del peregrino con el botafumeiro en acción.

protogótica, de un estilo medieval muy evolucionado (García Iglesias, 2004: 583-602). Su calidad artística ya fue elogiada desde su construcción, considerándose un centro de creación referente a nivel europeo, con propuestas únicas y originales. Describe una escena de Gloria y Juicio final, con el apóstol Santiago esperando sentado a los peregrinos al final del Camino y de los tiempos (Castiñeiras González, 2011: 43-51). Serafín Moralejo lo define como una representación del *ordo prophetarum* o sermón de los profetas, drama litúrgico cantado e interpretado que anunciaba la venida del Mesías el día de Navidad (Cirujano, Laborde y Prado-Vilar, 2012).

La catedral de Santiago tuvo desde sus inicios una mezcla de elementos reales y referencias simbólicas, fue escenario de grandes acontecimientos (coronaciones y entierros de reyes, elevación de obispos y arzobispos, traslación de reliquias desde tierras cercanas y lejanas), con una doble dimensión urbana y de santuario.

Según *el Liber Sancti Iacobi, Codex Calixtinus*, fechado en 1137, el templo tenía diez puertas, tres mayores y siete menores, y dos plazas en el exterior. Así, la nave del crucero uniría como una calle la puerta del Paraíso o Francígena, por la que accedían los peregrinos y delante de la cual estaba situado el mercado, con la platea para impartir justicia del primitivo palacio, donde se localizaba la puerta de Platerías, también reservada para las entradas triunfales. Era habitual en esta época la relación del edificio con el entramado urbano, pero el caso de Compostela, cuya catedral replicaba los accesos a la ciudad amurallada, no tiene parangón (Castiñeiras González, 2011).

Sin embargo, las referencias documentales a estos momentos iniciales son muy escasas, hay pocas fuentes escritas de época medieval y las alusiones al Pórtico son imprecisas. El propio Maestro Mateo, artífice de esta maravilla, es un gran misterio, no sabemos su procedencia ni su trayectoria profesional. Responde al perfil de un arquitecto escultor que domina el conocimiento de las humanidades, la mecánica y la geometría, que actuaría como superintendente de las obras. Sería el arzobispo Pedro Suárez de Deza (1173-1206) quien le guiaría en el contenido simbólico del diseño (Castiñeiras González, 2016, aunque algunos autores afirman que Mateo no sería sólo un *magister operis*, sino el responsable de todo el proyecto, tanto desde el punto de vista teórico intelectual como en el plano formal y estructural (Valle Pérez, 2016). Como único apoyo documental

Figuras 2, 3 y 4. Imágenes finales de las estatuas-columnas de los profetas.

y material de estos hechos tenemos el privilegio conservado en el Archivo de la Catedral[4] y la inscripción labrada en los dinteles del Pórtico[5].

Mediante el estudio de correspondencia de las policromías en el que se han analizado y relacionado los estratos pictóricos conservados en cada elemento pétreo del nártex (Cortázar y Sánchez, 2017: 114-170) se ha podido comprobar que en los siglos sucesivos se realizaron diversos repolicromados de autoría incierta, coincidiendo con otras actuaciones en el edificio, para adaptar su imagen estética al gusto de cada época y también con una intención reparadora. En el primero, datado en el siglo XVI, se aumenta la superficie dorada para ganar luminosidad y se adornan las vestiduras con ricas decoraciones en relieve. Más adelante, ya en el XVII, los colores se apagan con una paleta más sombría. A partir de este momento las intervenciones son de mantenimiento, cubriendo las zonas perdidas y refrescando el conjunto con la aplicación de aceites y veladuras. No obstante, la calidad y magnitud de la obra debió siempre imponer su presencia y, a pesar del abandono de los últimos siglos, de los sucesivos encalados aplicados en los paramentos y de las limpiezas agresivas realizadas en otras zonas de la catedral y en el propio Pórtico, los colores conservados se respetaron, pudiendo llegar hasta nuestros días[6].

Tampoco hemos encontrado muchos datos de estos acontecimientos en los archivos de la catedral[7] (Novás, y Sánchez, 2017). Es llamativo, por ejemplo, que no existan referencias directas a intervenciones en el Pórtico coincidiendo con la construcción de la nueva fachada barroca o que los numerosos visitantes que pasaron por la catedral no lo describan en sus crónicas.

Por este motivo que resulta tan determinante el estudio pormenorizado del monumento que una restauración de estas características posibilita, con medios técnicos y dilatada en el tiempo, ya que permite el acceso de los especialistas para examinar con detenimiento los paramentos, identificar los detalles constructivos singulares como la labra de las figuras, las marcas de cantero, afirmar que si bien no se observa en la actualidad ningún elemento claramente atribuible a una fábrica prematean, sí se aprecian trazas de los muros anteriores a la construcción del Pórtico. También ha resultado evidente tras el estudio que el diseño inicial de Mateo sufrió modificaciones durante los años que duró su construcción. Los retallados de algunos sillares y ciertas anomalías constructivas denotan un cambio del proyecto inicial y premura en la ejecución[8]. Los trabajos de restauración llevados a cabo recientemente en la cripta y en la tribuna, así como el análisis pormenorizado de los elementos románicos de la catedral, apoyan asimismo la hipótesis de que Mateo interviniera sobre estructuras anteriores[9].

El examen exhaustivo de la superficie pictórica mediante microscopía estereoscópica, complementado con estudios no destructivos en obra y la recogida de micromuestras para su identificación en el laboratorio, han permitido caracterizar los materiales y los motivos decorativos de cada

---

4 En el año 1168 el rey Fernando II de León otorga al Maestro Mateo una pensión vitalicia para recompensar su labor como director de las obras del templo (Cirujano, Laborde y Prado-Vilar, 2012: 182-195).

5 La inscripción labrada en los dinteles del Pórtico indica que el Maestro Mateo realizó el proyecto el 1 de abril de 1188 (Moralejo Álvarez, 1988: 19-36).

6 En el año 1870 se «raspa» la Portada de Platerías y se elimina la policromía del Obradoiro.

7 María Elena Novás y Xosé Sánchez han reunido un amplio repertorio documental: *El Pórtico de la Gloria. Memoria total de fuentes. Siglos XVI-XX,* Informe Programa Catedral 2017.

8 Torre. R.: «Aspectos técnicos y constructivos del Pórtico de la Gloria», Informe Programa Catedral 2010. Un resumen actualizado de su estudio y conclusiones se incluye en este volumen.

9 El arquitecto Javier Alonso desarrolla estas hipótesis en el artículo de Ramón Yzquierdo incluido la publicación.

período histórico, así como su técnica de ejecución[10], pudiendo elaborar completos repertorios de los diseños ornamentales, de la indumentaria y de los atributos de cada figura, recabando datos de enorme interés sobre posibles paralelismos e influencias que posibilitan actualizar las hipótesis existentes y acercarnos incluso a las técnicas empleadas por los vaciadores ingleses para la ejecución del molde realizado en 1866.

También el estudio y restauración de los morteros ha sacado a la luz molduras y detalles constructivos que antes estaban ocultos y que ayudan a definir el alcance y la complejidad técnica de la intervención de Mateo. De esta manera se han recuperado las decoraciones pictóricas conservadas en las bóvedas, poniéndolas en relación con la secuencia de policromías del Pórtico. La retirada de los morteros hidráulicos a base de cemento, que dificultaban la evaporación del agua contenida en el interior de los muros, ha permitido analizar las mezclas históricas e introducir equipos de examen en el interior de las juntas[11], logrando estudiar el sistema de ensamblado de los bloques y aventurar hipótesis sobre los posibles sistemas de cerramiento existentes en el nártex desde su construcción. Mediante el análisis estratigráfico previo a la intervención, la caracterización de los materiales extraídos, y la investigación histórica en archivos, se han datado los morteros empleados para los sucesivos rejuntados así como las reintegraciones volumétricas realizadas en el siglo XIX.

Figura 5. Proceso preliminar de examen y recogida de datos de cada elemento.

[10] Amat, A., Anselmi, C., Brunetti, B. G.; Buti, D., Doherty, B., Miliani, C., Romani, A., Rosi, F., Sgamellotti, A.: «Estudio no-invasivo in situ de la policromía del Pórtico de la Gloria de Santiago de Compostela», CNR-ISTM e SMAArt Dipartimento di Chimica Università degli Studi di Perugia, Informe Programa Catedral 2010. García Rodríguez, M.ª A. *et al*.: «Estudio de los materiales presentes en muestras procedentes del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago». Área de Investigación y Formación, Instituto del Patrimonio Cultural de España, 2015. Petra Restauración de Patrimonio: «Informe del estudio de la correspondencia de policromías del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela, A Coruña», Informe Programa Catedral, 2015. Arte-Lab S.L.: «Estudio de los materiales presentes en micromuestras tomadas de las esculturas policromadas del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela», Informe Programa Catedral 2016.

[11] En colaboración con la empresa Refuerza S.L. se ha empleado un endoscopio para comprobar la parte oculta del dintel y el sistema de anclaje empleado para asegurar algunas figuras del tímpano.

Figura 6. Estado del monumento a principios del siglo XX.

Los riesgos de deterioro

Desde el punto de vista de la conservación, la problemática a resolver presentaba una gran complejidad, pues la obra se encontraba en un estado límite, afectada por las inestables condiciones del entorno, la ausencia de mantenimiento del edificio y el empleo de materiales poco compatibles con los históricos durante las últimas intervenciones. Las crecientes pérdidas en los estratos pictóricos y la progresiva descohesión del soporte pétreo eran evidentes a simple vista. Esta situación de

Figura 7. Desarrollo de vegetación en el exterior del edificio.

deterioro y abandono ya la manifestaban los viajeros ingleses que visitaron la ciudad en el siglo XIX, como Richard Ford (1869: 228-229), quien afirmaba en 1832:

> The whole of the design was originally coloured in a delicate and effective manner. Most of the fine detail is now obliterated, whilst the vulgar hand of some local house painter has bedaubed the central figure of Christ, and painted the countenances of several of apostles, so as to give them the appearance of purblind wooden dolls.

También Antonio Neira de Mosquera (1950) describía «sus brillantes colores hoy decaídos y brutalmente retocados en algunas partes por la cal» y en los informes previos a la realización del vaciado por parte del South Kensington Museum de Londres se manifestaba que los dos arcos laterales estaban deteriorados, habiéndose perdido la policromía (Mateo, 1991).

El Plan Director de la catedral de Santiago, completado en el año 2008, es el primer documento que aborda una identificación de los principales agentes que afectaban al edificio, realizando un diagnóstico de la situación conservativa y un planteamiento de actuaciones en función de los riesgos de deterioro detectados en el monumento. El documento pone de manifiesto la situación de abandono de este excepcional conjunto escultórico, apreciando lesiones estructurales, deterioro del granito, acción de las humedades de filtración y capilaridad, así como depósitos de contaminación superficial[12].

El agua penetraba hacia el interior debido al deficiente estado de conservación de las cubiertas, planos horizontales, carpinterías y juntas exteriores, siendo el principal agente de degradación de los materiales pétreos y las decoraciones polícromas, y el causante de la formación y la activación de compuestos salinos muy agresivos. También favorecía la compactación de los depósitos de suciedad y el desarrollo de la actividad biológica (Geoartec, 2018; Pérez *et al.*, 2017). Este riesgo estaba asociado a la inestabilidad ambiental existente en el nártex, dado que se producía una estrecha relación entre el clima interior y el exterior de la catedral y se observaban variaciones térmicas e higrométricas muy acusadas en cortos espacios de tiempo, recogidas durante los trabajos de monitorización llevados a cabo durante estos años[13] y que mediante las medidas correctoras adoptadas se han podido estabilizar. Ocurrían, asimismo, episodios de evaporación y condensación muy significativos en determinadas épocas del año, relacionados con momentos de ventilación excesiva o inexistente y que generaban fuertes tensiones en los materiales, así como la activación de procesos químicos de deterioro.

No obstante, la situación no era homogénea, ya que estos mecanismos eran más acusados en el lado meridional. Así, en el estudio de sales y humedades se han identificado los flujos de entrada de agua desde el exterior, apreciándose zonas saturadas. La principal intrusión de agua activa se situaba en los muros entre las dos torres y la tribuna. En el lado norte, una estructura distinta del muro, de la pendiente de la cubierta y una mayor anchura del lateral del triforio mantenían confinado el flujo de agua en el trasdós. También en la fachada del Obradoiro existían intrusiones que coincidían con la gran cornisa y la peineta (Seara, 2010).

Otra cuestión a mencionar es el empleo de materiales que han propiciado el deterioro, aplicados durante las labores de mantenimiento ya desde el siglo XIX, como el uso de aceites, los morteros hidráulicos y portland, los productos consolidantes y protectores a base de ceras o de naturaleza acrílica y silícea y, sobre todo, las agresivas limpiezas realizadas con instrumentos metálicos y productos corrosivos, recogidas en los documentos de archivo e identificados en los análisis[14].

---

12 Alonso de la Peña, F. J.: «Plan Director del Conjunto Catedralicio de Santiago de Compostela (1.ª y 2.ª fases)», Dirección Xeral de Patrimonio Cultural, Consellería de Cultura e Deporte, Xunta de Galicia y Cabildo de la Catedral de Santiago, diciembre 2005 - abril 2008.
Baltar, Bartolomé y Almuiña: «Estudio básico do estado da catedral», 1995 y 2001.

13 Los datos recogidos por los equipos de medición y las conclusiones obtenidas una vez procesados éstos se han plasmado en informes parciales y finales elaborados por Labein Tecnalia durante la primera fase de los estudios previos y, posteriormente, por TSA Conservación de Patrimonio, empresa que continúa con los trabajos de control ambiental durante la actual fase de mantenimiento.

14 En los documentos de archivo se han encontrado referencias al empleo de cepillos de alambre y cuchillos de acero para la limpieza del Pórtico. También en 1936 se realiza un picado de las cales que cubrían los lienzos murales y un intento de «fregado» del conjunto interrumpido gracias a Jesús Carro García. Se desconoce hasta dónde alcanzó la limpieza.

Figuras 8 y 9. Estado de conservación previo a la intervención.

La gestión del proyecto

La importancia artística y simbólica del conjunto ha sido determinante en el diseño del proyecto desde su inicio. Una obra de esta calidad y envergadura precisaba de una inversión económica muy importante, ya que se trataba no solo de su conservación material, sino también de una oportunidad de excepción para estudiar todos los aspectos relacionados con ella, pues si bien las publicaciones eran numerosas, los datos sobre las técnicas constructivas y decorativas empleadas, la posible existencia de diferentes fases de ejecución o el alcance de los restos polícromos conservados eran muy escasos. Además, la documentación escrita que hacía referencia directa al Pórtico era prácticamente inexistente, por lo que un estudio riguroso de los materiales resultaba determinante para profundizar en el conocimiento del conjunto.

Ante esta situación y el avanzado grado de deterioro que se había alcanzado era necesario implementar una colaboración institucional que aunara a instituciones públicas y privadas, pudiendo así contar con suficientes recursos económicos y los medios técnicos más punteros, además de los profesionales más cualificados. Aunque podemos afirmar que la colaboración existente desde el inicio era un escenario teórico modélico que debería empezar a ser habitual en intervenciones de esta envergadura, ha habido momentos en los que no ha sido fácil avanzar debido a diversas circunstancias que han alterado la propia estructura de las instituciones implicadas. Así, por ejemplo, la Fundación Barrié se vio afectada por las transformaciones financieras de las entidades bancarias asociadas a ella, teniendo que adaptarse a la nueva situación. También, después del robo del *Códice Calixtino* en julio de 2011, la estructura administrativa y de gobierno de la catedral sufrió importantes cambios y a partir del año 2013 adquirió un mayor protagonismo la Fundación Catedral[15], que desde la Casa da Fábrica pasó a gestionar directamente el proyecto y a asumir la dirección facultativa del mismo.

De la misma manera, la participación del Instituto del Patrimonio Cultural de España del Ministerio de Cultura y Deporte ha ido evolucionando a lo largo de estos años, pues durante el inicio de la primera fase de estudios se limitaba a una dirección técnica compartida con la Dirección Xeral de Patrimonio de la Xunta de Galicia, para pasar más adelante a desempeñar un papel determinante en la coordinación de la restauración, las investigaciones y la documentación de la obra, siempre con la estrecha colaboración de los profesionales de la Dirección Xeral de Patrimonio que realizaban un continuo seguimiento del desarrollo de los trabajos.

Podemos afirmar que el contacto directo y continuo de los investigadores del IPCE con la obra durante la restauración ha sido fundamental para lograr un resultado óptimo en la aplicación de los tratamientos de estabilización y restauración, pues si bien se habían realizado una serie de ensayos preliminares, la variabilidad de las casuísticas de conservación que existían y la cambiante situación de los materiales, que sufrían un progresivo proceso de secado como consecuencia de las intervenciones en el exterior del edificio, precisaban de un control continuo del estado superficial. De esta forma ha sido posible ir ajustando los tratamientos a las necesidades de cada zona, minimizando los riesgos sobre el soporte.

La coordinación entre estas instituciones públicas y privadas no ha sido un camino fácil, tanto por los cambios antes descritos durante este largo período de tiempo, más de diez años, como por los distintos objetivos perseguidos por cada una de ellas con su participación en el proyecto. No obstante, la excepcionalidad de la obra, su calidad técnica y artística, el enorme reto que suponía su conservación y la profesionalidad de los implicados han hecho posible superar todas las dificultades que han ido surgiendo durante estos años y trabajar de forma coordinada y modélica, logrando un resultado muy satisfactorio.

[15] La Fundación Catedral se había constituido en el año 2008, pero en el primer convenio la catedral estaba representada por el Cabildo y el Arzobispado de Santiago.

Figura 10. Consolidación con cera de abeja en la base del parteluz.

El Programa Catedral

Con anterioridad a la implementación de este proyecto por parte de la Fundación Barrié, se habían acometido una serie de actuaciones parciales. Así, en el año 1960, técnicos del Instituto de Conservación y Restauración de Obras de Arte del Ministerio de Cultura realizaron un tratamiento de consolidación de algunos elementos escultóricos del Pórtico que presentaban signos de arenización, mediante la aplicación de cera de abeja con la ayuda de un soplete para facilitar la penetración (fig. 10). Unos años más tarde, una vez materializado el traspaso de competencias en materia de cultura a las comunidades autónomas, la Xunta de Galicia encargó varios proyectos de estudio y actuaciones de emergencia. En los años 1992 y 1993 se realizó el «Estudio de diagnosis y medidas urgentes previas a la restauración integral del Pórtico de la Gloria. Fases I y II» por un equipo interdisciplinar en el que participó Carmen del Valle como restauradora[16] (fig. 11). Esta intervención se centró en los tres arcos del frontal del Pórtico. En el año 2000 la empresa Tomos Conservación-Restauración y el Grupo de Estudio de Alteración y Conservación de Monumentos de la Universidad de Santiago de Compostela elaboraron el «Informe sobre el estado de alteración de los basamentos y columnas del Pórtico de la Gloria» y más tarde, en 2004, la Cátedra de Petrología y Mineralogía de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid realizó un nuevo estudio denominado «Pórtico de la Gloria. Causas de deterioro», dirigido por José María García de Miguel[17]. Estos trabajos identificaban ya los riesgos de deterioro existentes y constituían un buen

[16] Moralejo, S.; Guitián, F.; Valle, C. del y Cabrera, J. M.ª: *Estudio, diagnose e medidas urxentes previas a restauración integral do Pórtico da Gloria*, Catedral de Santiago de Compostela, Informe Provisional, 1992.

[17] García de Miguel, J. M.ª; Morillas González, P. y Paniagua Serrano, I.: «Pórtico de la Gloria. Causas de deterioro. Catedral de Santiago de Compostela», Cátedra de Petrología y Mineralogía, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, Universidad Politécnica de Madrid, 2004.

Figura 11. La restauradora Carmen del Valle durante la intervención de los años noventa.

punto de partida para la caracterización de los diferentes materiales, pero no dejaban de ser estudios y actuaciones parciales, sin acceso a la totalidad del conjunto y que por diversas razones no tuvieron continuidad en el tiempo.

La puesta en marcha del Programa Catedral ha permitido abordar por primera vez la intervención sobre el conjunto del nártex, poniéndolo en relación con el conjunto de la catedral y desarrollando diversas líneas de estudio e investigación. El Programa Catedral es una iniciativa promovida por la Fundación Barrié, que suscribía en el año 2006 un convenio de colaboración con el cabildo de la catedral y el Arzobispado de Santiago. En 2010 se incorporaban la Xunta de Galicia y el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, a través del Instituto del Patrimonio Cultural de España, estableciéndose una codirección técnica compartida por ambas instituciones. Se designaba, además, un comité científico asesor de carácter técnico y de ámbito internacional que avalara las diferentes líneas de estudio implementadas, en el que participaban historiadores del arte, químicos, geólogos y arquitectos.

El Programa Catedral acometía, en un principio, no solo la intervención en el Pórtico de la Gloria, sino también en la bóveda de la capilla mayor y la reordenación de los Museos Catedralicios. No obstante, ante la magnitud y el elevado coste de estas actuaciones, la Fundación Barrié decidió centrar todas las inversiones en el Pórtico.

Con este marco institucional se abordaron las dos primeras fases del proyecto y se desarrollaron diversas líneas de investigación que han aportado datos muy relevantes para ayudar a clarificar los numerosos interrogantes existentes sobre su historia material. Los datos obtenidos han permitido, además, identificar y evaluar los riesgos de deterioro que afectan al conjunto y realizar un diagnóstico sobre el estado de conservación general, imprescindible para establecer las estrategias de conservación y restauración. Esta primera fase de estudio y diagnóstico fue adjudicada a una cooperativa de empresas italiana, Coo.Be.C, en la cual participa especialistas de diferentes disciplinas vinculados a instituciones y centros de investigación tanto nacionales como extranjeros[18]. Al mismo tiempo se inició la monitorización de las condiciones ambientales del nártex en relación al conjunto de la catedral y al clima exterior de Santiago. Las actuaciones desarrolladas y los resultados obtenidos fueron recogidos en una serie de informes redactados por los diferentes equipos de trabajo[19], y se elaboró una primera propuesta de intervención, que fue validada por el comité científico y autorizada por la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural con fecha 31 de mayo de 2012[20].

La propuesta se articulaba en dos fases; una primera para completar la documentación y los estudios iniciados y realizar una serie de actuaciones preventivas, y una segunda en la que se aplicarían los tratamientos de conservación y restauración. El inicio de la segunda fase estaría siempre condicionado a que no se siguieran produciendo aportes de agua desde el exterior, dado que los estudios habían identificado como principal riesgo de deterioro las intrusiones de humedad, lo que ponía de manifiesto el alarmante estado de abandono en el que se encontraba el edificio, sus cubiertas y paramentos, generando un ambicioso programa de intervenciones hasta el año 2021. Se plantean, no obstante, como actuaciones prioritarias y urgentes restaurar las cubiertas de la tribuna sobre el Pórtico y la fachada del Obradoiro, con el fin de minimizar las filtraciones y reducir el contenido de humedad, requisito imprescindible para estabilizar la superficie y poder iniciar la restauración de los relieves y las policromías[21].

Pero si bien estas intervenciones disminuían de forma notable el riesgo de proliferación biológica y las alteraciones de naturaleza química en los materiales, activaban un peligroso proceso de secado y cristalización de sales solubles en las superficies policromadas y pétreas que precisaban de un continuo seguimiento con los equipos de monitorización ambiental y la implementación de me-

---

18 Véase la ficha técnica del proyecto.

19 Coo.Be.C. (Cooperativa Beni Culturali): «Primera y Segunda fase de estudios previos del Pórtico de la Gloria». «Primer informe: trabajos realizados hasta el 20 de noviembre de 2009 en relación con la 1ª y 2ª fase de restauración del Pórtico de la Gloria». «Segundo informe: trabajos llevados a cabo en el segundo trimestre (diciembre a marzo de 2010) en relación con la 1ª y 2ª fase de restauración del Pórtico de la Gloria». «Tercer informe: trabajos realizados hasta el 31 de julio en relación con la 1ª y 2ª fase de restauración del Pórtico de la Gloria». Cuarto informe: trabajos realizados hasta el 22 de noviembre de 2011 en relación con la 1ª y 2ª fase de restauración del Pórtico de la Gloria. Estudios y conclusiones. Informes Programa Catedral.
Labein Tecnalia: «Trabajos de monitorización permanente de los parámetros ambientales y termo-higrométricos del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago». «Informe final de la 1ª fase de estudios previos y elaboración del Plan de Conservación Preventiva». «Estrategias de control y gestión de riesgos ambientales en la Capilla Mayor y el Pórtico de la Gloria». Informes 2011 Programa Catedral.

20 Laborde Marqueze, A. y Seara Morales, I.: «Propuesta de actuación para la conservación y restauración del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria y su entorno, Catedral de Santiago de Compostela», 2012.

21 Seara Morales, I.: «Proxecto de emergencia nas torres e cubertas do entorno do Pórtico da Gloria para eliminar as humedades que está a poñer en perigo a integridade da arquitectura e do grupo escultórico policromado», Consellería de Cultura e Turismo, 2010-2011. Alonso de la Peña, F.J .: «Restauración de la fachada, terraza y cripta del Obradoiro», Catedral de Santiago, 2014.

Figura 12. Obras de restauración en la fachada del Obradoiro.

didas para favorecer una ventilación controlada, minimizar el efecto de la radiación solar y modificar ciertas rutinas de uso en los visitantes y en las tareas de mantenimiento del edificio[22].

Al constituirse la Fundación Catedral en 2013, que integra al cabildo y al arzobispado de Santiago, resultaba necesario actualizar el anterior convenio y el 28 de enero de 2015 se firmaba un nuevo acuerdo entre el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y la Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria de la Xunta de Galicia en el que se encomendaba la redacción y coordinación del «Proyecto de conservación y restauración del Pórtico de la Gloria y su entorno» al Instituto del Patrimonio Cultural de España, que además se integraba en la comisión técnica de supervisión de los trabajos.

22 Se reparan los ventanales exteriores del nártex, incorporando filtros protectores en los cristales y rejillas de ventilación, así como sondas para controlar la evaporación en las juntas del tímpano. También se restringe la accesibilidad al monumento y se controla la apertura y cierre de puertas.

El Proyecto se redactó en colaboración con la Fundación Catedral[23] después de haber completado los estudios[24], concluido las actuaciones preventivas planteadas en la propuesta[25] y desarrollado un Plan de Conservación Preventiva, coordinado desde el IPCE, que evaluaba los riesgos de deterioro que afectaban al conjunto[26]. Se completaron, también entonces, una serie de ensayos de tratamientos que habían sido iniciados por Coo.Be.C en la fase de estudios previos y para los que se contó después con el apoyo de un programa de becas de investigación, promovido por la Fundación Andrew Walter Mellon. Los análisis y la valoración analítica de los resultados se llevaron a cabo en el IPCE, con la colaboración del Instituto Valenciano de Conservación y Restauración[27].

Se testaron una amplia gama de sistemas de fijación, adhesión y consolidación para las distintas zonas y problemáticas, tanto de tipo natural —colas, polisacáridos, dispersiones de cal— como sintéticos —polímeros, acrílicos, derivados del éster del ácido silícico—, comprobando su comportamiento en el laboratorio una vez sometidos a ciclos de envejecimiento con condiciones similares a las del Pórtico y también en la propia obra. El mismo protocolo de trabajo se ha seguido para los sistemas de limpieza ensayados en la piedra y en las policromías —sistemas mecánicos, geles rígidos, hidrogeles, emulsiones, soluciones gelificadas, láseres—. Se ha valorado su estabilidad

---

23 Alonso de la Peña, F.J., Laborde Marqueze, A.: «Proyecto de restauración del Pórtico de la Gloria» y Fundación Catedral de Santiago-Instituto del Patrimonio Cultural del España MCD, marzo de 2016.

24 Cortázar García de Salazar, M. y Sánchez Ledesma, A.: «Estudio de la secuencia de policromías y de la composición de los materiales empleados en las decoraciones del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela», *Revista Informes y Trabajos,* 15: 114-170. Instituto del Patrimonio Cultural de España, 2017.
García, M.ª A., Pérez, P. P., Albar, A. y Gómez, M.ª L.: «Estudio de los materiales presentes en muestras procedentes de la clave de la bóveda de la Tribuna Superior del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago» y «Estudio de los materiales presentes en muestras procedentes del Almacén de la Tribuna de la Catedral de Santiago», Instituto del Patrimonio Cultural de España. Área de Investigación y Formación. Sección de Análisis de Materiales, 2015.
García, M.ª A., Pérez, P. P., Navarro, J. V., Ferrazza, L., Albar, A. y Gómez, M.ª L.: «Estudio de los materiales presentes en muestras procedentes del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago» y «Estudio de los materiales presentes en muestras procedentes de la bóveda de la Catedral de Santiago», Instituto del Patrimonio Cultural de España. Área de Investigación y Formación. Sección de Análisis de Materiales, 2016.

25 Galiano, J. A.; Carneros, J.; González, B. y Martínez de Musitu, F. J.: «Monitorización del proceso de secado de los paramentos arquitectónicos de la tribuna y del arco central del Pórtico de la Gloria», TSA Conservación de Patrimonio. Programa Catedral 2014.
Somovilla, I. A., y Juan, L. de: «Estudio de sales y humedades del nártex. Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela», Geoartec Technical Solutions. Programa Catedral, 2015.
Parteluz «Restauración de las bóvedas del Pórtico de la Gloria». Programa Catedral, 2016.

26 El Plan (Cirujano *et al*., 2012) recoge la situación de ese momento, quedando pendiente su actualización y el desarrollo de los protocolos de actuación. Es también un informe sin publicar: Cirujano, C. (coord.); Gómez, M. y Guerra, F. «Plan de conservación preventiva del Pórtico de la Gloria y su entorno. Catedral de Santiago de Compostela», Instituto del Patrimonio Cultural de España, junio de 2012.

27 Ferrazza, I. y Juanes, D.: «Análisis EDXRF de las policromías del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela», «Tumbo A y Tumbo B. Análisis EDXRF de las policromías sobre pergamino. Archivo de la Catedral de Santiago de Compostela», Proyecto de investigación Fundación A. W. Mellon y Unidad de Conservación, Restauración e Investigación (IVC+R) de CulturArts Generalitat, 2015.
Gómez Ubierna, M. «Pórtico de la Gloria. Limpieza de las superficies pétreas policromadas», Proyecto de investigación Fundación A. W. Mellon, 2016.
Pastor Valls, M.ª T.: «Estudio de la estabilidad y viabilidad de los polímeros aplicados al Pórtico de la Gloria», Proyecto de investigación Fundación A. W. Mellon, 2016.
Los proyectos de investigación de los becarios Mellon han sido difundidos en diversos encuentros celebrados en Santiago de Compostela:
10 octubre 2014: Jornada científica divulgativa https://rcc.harvard.edu/files/rcc/files/flyer_santiago_cathedral_project.pdf?m=1412556259
9-11 julio 2015: I Simposio internacional "Arquitectura, materia y visión: la construcción del Pórtico de la Gloria" (actas en prensa) https://rcc.harvard.edu/files/rcc/files/program_mellon_conference.pdf?m=1436200196
2-3 diciembre 2015: Simposio https://rcc.harvard.edu/event/antiago-cathedral-project-events-santiago-de-compostela
7-8 julio 2016: II Simposio Internacional "El Esplendor del Pórtico de la Gloria: conservación, policromía y la transfiguración de la materia" (actas en prensa)
https://fundacionbarrie.org/simposio-andrew-w-mellon-catedral-agenda
Ver también videos resumen de los proyectos: https://fundacionbarrie.org/video-becas-mellon-programa-catedral

Figura 13. Examen con videomicroscopio para la evaluación de tratamientos.

con el paso del tiempo, la saturación del color, la eficacia y permeabilidad, evitando sobre todo la formación de películas que dificultaran los trabajos de mantenimiento posteriores a la intervención.

De esta forma se validaron una serie de tratamientos, en principio eficaces y sin riesgo para los materiales históricos, pero que una vez iniciada su aplicación en obra fue necesario ajustar para poder avanzar y cumplir las estimaciones de tiempo previstas al inicio, debido a la creciente inestabilidad de la superficie policromada en las zonas más afectadas por la humedad y las sales, lo que planteaba una gran dificultad técnica a la hora de fijar los estratos de color. Por este motivo, la intervención, que en principio se abordaba centrada en la limpieza con sistemas acuosos, se reorientó más tarde, minimizando la humectación del soporte y dando prioridad a la estabilidad ambiental y a los tratamientos de fijación, para frenar las continuas pérdidas de color que se estaban produciendo.

La estrecha colaboración y un diálogo continuado a lo largo de todo el proceso con los investigadores del Laboratorio de Materiales del IPCE ha resultado determinante para controlar la incidencia de los tratamientos aplicados en las distintas situaciones y ensayar diferentes posibilidades en las zonas donde resultaba más problemática la retirada de los depósitos incrustados y tenaces.

Además, la gestión privada del proyecto ha permitido abordar los trabajos mediante contratación directa, lo cual ha posibilitado seleccionar a restauradores expertos en materiales pétreos y policromías, creando un equipo adaptado a las distintas necesidades de la obra. La restauración propiamente dicha comenzó en mayo de 2016 y finalizó en junio de 2018, momento a partir del cual se inició una nueva fase de mantenimiento, ya bajo la supervisión de los técnicos de la Fundación Catedral.

Durante todo este tiempo se promovieron acciones de difusión de los resultados obtenidos en los estudios y ensayos, tales como la organización de jornadas divulgativas y técnicas, la participación en cursos y congresos y la publicación de artículos en revistas especializadas[28].

[28] Laborde Marqueze, A. y Wunderwald, A. (2012): «Der Portico de la Gloria der Kathedrale von Santiago de Compostela: Studien und Polichromie», en *Actas Congreso Escultura Policromada del siglo XIII*, Naumburg Kolleg, Alemania, octubre de 2011.
Laborde Marqueze, A.; Roberto Bruni, B.; Filiani, A.; Casaglia, L.; Sperandio, B.; Sanchez-Ledesma, A. y Brunetto, A. (2013): «Il Pórtico della Gloria nella Cattedrale di Santiago di Compostela: prove di pilitura a confronto», Actas del Congreso APLAR Applicazioni laser nel restauro, Roma, junio de 2012.

Criterios y metodología

Desde el punto de vista jurídico el Pórtico de la Gloria posee un nivel máximo de protección; es un bien inmueble que forma parte significativa y relevante del conjunto catedralicio de Santiago de Compostela. Tiene consideración de Bien de Interés Cultural según la disposición adicional primera de la Ley 16/85 del Patrimonio Histórico Español y la Ley 8/1995 del Patrimonio Cultural de Galicia, y de acuerdo con la Ley de 22 de agosto de 1886, por la que se declaró Monumento histórico-artístico (Gaceta, 25 de agosto de 1886)[29]. Sin olvidar que desde 1985 el Conjunto Histórico de Santiago es Patrimonio Mundial y el Camino de Santiago lo es desde 1993. Ante esta situación legal era preciso tener en cuenta las recomendaciones de las instituciones que velan por la excelencia y las buenas prácticas en las intervenciones (Unesco, ICOMOS, ICCROM, ICOM, IPCE, IAPH)[30]. Por este motivo, tanto en la Propuesta de actuación de 2012 como en el Proyecto de intervención posterior se definieron los criterios y metodología a seguir, que debían ajustarse a los siguientes enunciados:

Jornada Divulgativa del I Simposio Internacional Andrew W. Mellon, «Arquitectura, materia y visión: la construcción del Pórtico de la Gloria», Santiago de Compostela, 9 de julio de 2015.

Laborde Marqueze, A.; Cortázar García de Salazar, M.; García Rodríguez, M.ª A.; Gómez Ubierna, M.; Pérez García, P. P. y Sánchez Ledesma, A. (2018), «El Pórtico de la Gloria: estudio y problemática de conservación de las encarnaciones», en *Las encarnaciones de la escultura policromada*, ICOM-CC Interim Meeting, Working Group Sculpture, Polychromy and Architectural Decoration, 19-20 de noviembre de 2015, Madrid: 113-131.

Laborde Marqueze, A. y Gómez Ubierna, M.: «A history of colour: reconstructing polychromy and gilt of Portal of Glory», en Gil-Enart, *Gilding materials and techniques in European Art*, Évora, Portugal, 25-27 mayo de 2015.

Laborde Marqueze, A.; Sánchez Ameijeiras, R. y Sánchez Ledesma, A. (2017): «The polychromy study of the Pórtico de la Gloria, Cathedral of Santiago de Compostela, Spain», en S. Litjens y K. Seymour (eds,), *Polychrome Sculpture: Decorative Practice and Artistic Tradition*, ICOM-CC Interim Meeting, Working Group Sculpture, Polychromy and Architectural Decoration, Tomar, mayo de 2013. ICOM-CC. Published Online: www.ICOM-CC.org: 143-144.

II Simposio Internacional Andrew W. Mellon, «El esplendor del Pórtico de la Gloria: conservación, policromía y la transfiguración de la materia», Santiago de Compostela, 7-8 de julio de 2016.

Laborde Marqueze, A.: «Estudio de secuencia de policromías del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago», en Jornadas técnicas *El color. Simbología y aspectos técnicos en conservación y restauración,* Zaragoza, 14-15 de marzo de 2016.

Gómez Ubierna, M.; Laborde Marqueze, A.; Navarro Gascón, J. V.; Pérez García, P. P.; Vázquez Moliní, D. y Ferrazza, L. (2017): «Laser ablation on stone polychromed surface: a protocol for risk evaluation», en *Lasers in the Conservation of Artworks*, Proceedings of Lacona XI, Academy of Fine Arts, Krakow Poland, septiembre de 2016.

«Jornada técnica sobre el proyecto de restauración del Pórtico de la Gloria», coordinada por Ana Laborde Marqueze. Instituto del Patrimonio Cultural de España, Madrid, 29-30 de noviembre de 2016.

Laborde Marqueze, A. (2017): «La restauración del Pórtico de la Gloria», *Revista Patrimonio Castilla y León*.

Cortázar García de Salazar, M. y Sánchez Ledesma, A. (2017): «Estudio de la secuencia de policromías y de la composición de los materiales empleados en las decoraciones del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela», en Revista *Informes y Trabajos* del Instituto del Patrimonio Cultural de España, 15: 114-170.

Laborde, A.; Ferrazza, L.: «Protocolo de evaluación para la limpieza y estabilización de la policromía en el Pórtico de la Gloria», en XIV Jornadas Técnicas: *Nanomateriales aplicados en conservación y restauración de bienes culturales*, Huesca, 10-11 de mayo de 2018.

«Jornada técnica: la restauración del Pórtico de la Gloria», coordinada por Ana Laborde Marqueze. Instituto del Patrimonio Cultural de España, Madrid, 21-23 de noviembre de 2018.

Pérez, P. P.; García; M.ª A. y Ferrazza, L.: «Aportación de los estudios científicos a la restauración del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela: análisis de las alteraciones», en *La Ciencia y el Arte VI. Ciencias y tecnologías aplicadas a la Conservación del Patrimonio,* octubre de 2017, pp. 134-151.

Barbacci, N.; Longoria, P.; Guillén, E.; Laborde, A.; Gómez, M.; Moral, C.; Cámara, L.; Koroso, I. y Nieto, T.: «Sandstone, Heritage Documentation Software», en *La Ciencia y el Arte VI. Ciencias y tecnologías aplicadas a la Conservación del Patrimonio,* octubre de 2017, pp. 208-220.

Lapuente Mercadal, P.; Savinc, M. C., González Soutelo, S., Gutiérrez García-M. A.; Chapouliec, R.; Laborde Marqueze, A. Pérez García, P. P., «Marble pieces in the Romanesque Portal of Glory of the Santiago de Compostela Cathedral. New data through a multi-analytical approach». *International Journal of Architectural Heritage,* 2019.

29 Recientemente se ha ampliado la declaración al conjunto de esculturas pertenecientes a la fachada exterior románica: «Resolución do 22 de xaneiro de 2018, da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural, pola que se incoa o expediente para a declarar ben de interese cultural nove esculturas do Mestre Mateo procedentes da desaparecida fachada occidental da catedral de Santiago de Compostela». *Diario oficial de Galicia*, núm. 25, lunes, 5 de febrero de 2018.

30 Laborde Marqueze, A. y Seara Morales, I.: «Propuesta de actuación para la conservación y restauración del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria y su entorno, Catedral de Santiago de Compostela», 2012. Laborde Marqueze, A.: *Proyecto Coremans: Criterios de intervención en materiales pétreos,* Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2013.

Figura 14. Reunión de puesta en común en obra del equipo de restauración e investigación.

— Conservar la obra en su contexto.

— Promover la documentación e investigación.

— Promover la conservación frente a la restauración.

— Aplicar una mínima intervención con estrategias de conservación preventiva.

— Respetar los añadidos históricos.

— Promover la recuperación visual y simbólica.

— Evitar las reconstrucciones miméticas.

— Realizar actuaciones inertes, estables y compatibles.

— Formar un equipo técnico interdisciplinar.

— Fomentar la interacción con la sociedad.

— Fomentar la accesibilidad.

— Fomentar la formación y la difusión.

Además, entre los criterios específicos a seguir, se destacaban los siguientes aspectos:

— Los trabajos orientados a la conservación material y/o estructural de la obra irán encaminados a solucionar los problemas en origen, con el fin de reducir la intervención directa a los mínimos necesarios para garantizar su continuidad en el tiempo.

— La metodología y las pautas de actuación del proceso de conservación-restauración tendrán en cuenta la recuperación de la lectura formal y simbólica de la obra. Para facilitar su entendimiento se respetarán cuantas huellas del pasado sean dignas de conservación y en cualquier caso estas deberán ser siempre documentadas e interpretadas.

— Se requerirá el análisis, el control, la diagnosis y la erradicación de cuantas condiciones supongan un efecto negativo para el estado de conservación de la obra en relación al entorno, las fábricas y los elementos estructurales. Se procurará que dichas actuaciones se realicen con carácter previo a la intervención directa sobre el bien, con el fin de asegurar unos parámetros estables que eviten, retarden o minimicen focos inminentes de nuevo deterioro.

— Se establecerá un discurso razonado en cuanto al control de factores antrópicos, pues debemos entender que el Pórtico, dentro del conjunto al que pertenece, es un instrumento, medio y soporte de innumerables significaciones, que se enriquece en cuanto que es sujeto paciente de una serie de facetas en las que la sociedad invierte. Por tanto, se considerará en todo momento la conciliación entre conservación y uso social del monumento y de su patrimonio inmaterial.

Siguiendo estos enunciados, se han abordado los trabajos una vez lograda la estabilización de los principales riesgos de deterioro; es decir, después de haber minimizado los aportes de agua desde el exterior y controlado los cambios bruscos en las condiciones de humedad relativa y temperatura del nártex. No obstante, si bien las actuaciones en el edificio habían permitido reducir el contenido hídrico en los materiales, también favorecían en algunas zonas un agresivo proceso de cristalización de sales y de contracción de los estratos de color, que ocasionaba su desprendimiento. Por este motivo fue necesario iniciar la intervención antes de finalizar la actuación en la fachada occidental y convivir con las obras en curso. El proceso de secado se monitorizaba en continuo mediante la colocación de sondas en los puntos de las juntas que se habían identificado como más representativos y mediante sensores de medición en varios niveles del nártex, en la nave de la catedral y en el exterior del edificio.

Lograr una estabilidad climática en el entorno del Pórtico era, por tanto, una cuestión prioritaria para frenar el deterioro. Con los datos obtenidos en las mediciones concluimos que era necesario regular la ventilación para reducir las fluctuaciones de humedad y temperatura y mantener unos valores de seguridad que no sobrepasaran en ningún caso el 90% de humedad relativa ni tampoco descendieran por debajo del 45%, poniendo en riesgo la integridad de las policromías conservadas[31]. Las ranuras de ventilación de los nuevos ventanales instalados en la fachada permitían esta regulación, que se realizaba manualmente por los propios restauradores, manteniendo cerradas las puertas de acceso al exterior. También se colocaron en los huecos de las aberturas unos filtros sintéticos para impedir la entrada de suciedad y esporas[32].

Para proteger el conjunto del incremento de partículas de polvo en suspensión generadas por los trabajos en la fachada occidental y cimborrio fue necesario encapsular el andamio con geotextiles. Este sistema permitía, asimismo, amortiguar la incidencia de las entradas de aire desde el exterior ocasionadas con motivo de las obras de reparación de las carpinterías exteriores[33].

Una vez estabilizado el ambiente, se inició la intervención directa sobre la superficie. El criterio de actuación fue siempre muy respetuoso y conservativo, sin eliminar ninguna aportación

31 Manteniendo unos valores de temperatura entre 10 y 23ºC.

32 Prefiltros de polietileno clase G3 que filtran el 87% de las partículas.

33 Al finalizar la restauración los geotextiles se han sustituido por un cerramiento de madera que separa el Pórtico de la nave, con el objeto de protegerlo de la suciedad mientras se desarrollen las obras en el interior del templo.

Figura 15. Encapsulado del andamio durante los trabajos de restauración.

histórica salvo en los casos que supusieran un riesgo y/o afectaran a la unidad y apreciación del conjunto. Este era el caso de los revestimientos plásticos de las bóvedas, que se han levantado para dejar a la vista los morteros históricos de cal, y de las reintegraciones y rejuntados con morteros de cemento e hidráulicos, excesivamente rígidos, de baja porosidad y muy alterados cromáticamente, que afectaban de forma notable a la apreciación de las esculturas, además de dificultar la ventilación de los rellenos interiores saturados de humedad.

Se ha intervenido únicamente sobre la superficie alterada, en los depósitos de suciedad y sales, retirando algunos materiales inestables que componían el último estrato y que fueron añadidos en intervenciones recientes (ceras, acrílicos, ésteres, aceites). No se trataba de una capa continua, pues presentaba abundantes formaciones salinas que se activaban con las oscilaciones climáticas, compuestas por cloruros, clorocarbonatos de plomo, jabones de plomo, sulfatos, partículas sólidas y material orgánico (figs. 16, 17 y 18). Una vez realizadas las pruebas de limpieza preliminares y examinadas al microscopio las estratigrafías, se acordó con los responsables y técnicos de las distintas instituciones llegar hasta ese nivel de limpieza, dejando a la vista todas las intervenciones polícromas conservadas. No hubo ninguna discrepancia en este punto, pues el resultado era armónico y equilibrado, resaltando la calidad estética del conjunto y logrando esa «unidad potencial» enunciada por los teóricos (Baldini, 1998).

Es necesario destacar la variabilidad de las condiciones de conservación en la superficie del Pórtico, pues las zonas más próximas a la torre sur presentaban una situación crítica de debilidad por haber estado más expuestas a las filtraciones de humedad, mientras que en el arco norte nos encontrábamos con costras salinas muy tenaces. Otras áreas se veían afectadas por los productos aplicados en anteriores intervenciones, que planteaban una gran dificultad en su retirada para dejar a la vista los restos de color.

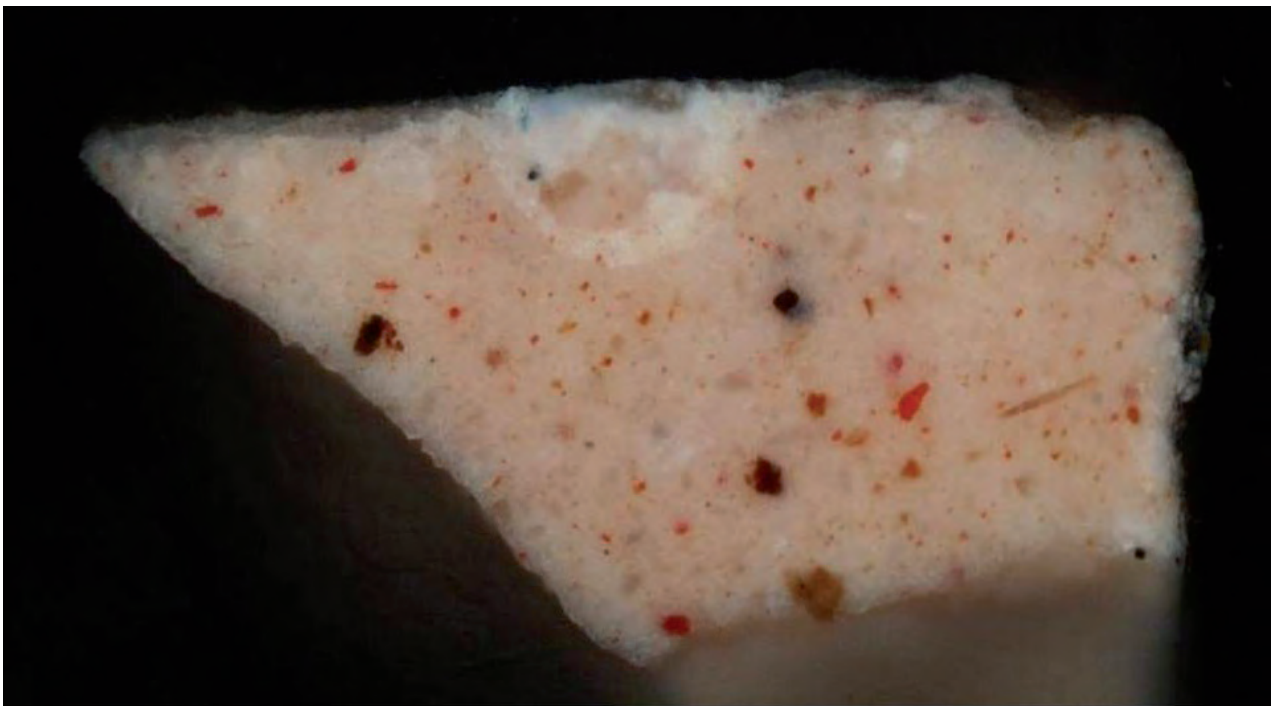


Figura 16. Sección estratigráfica de la muestra PG-L-254 (encarnación). Imagen de microscopía óptica con luz visible, 20×.

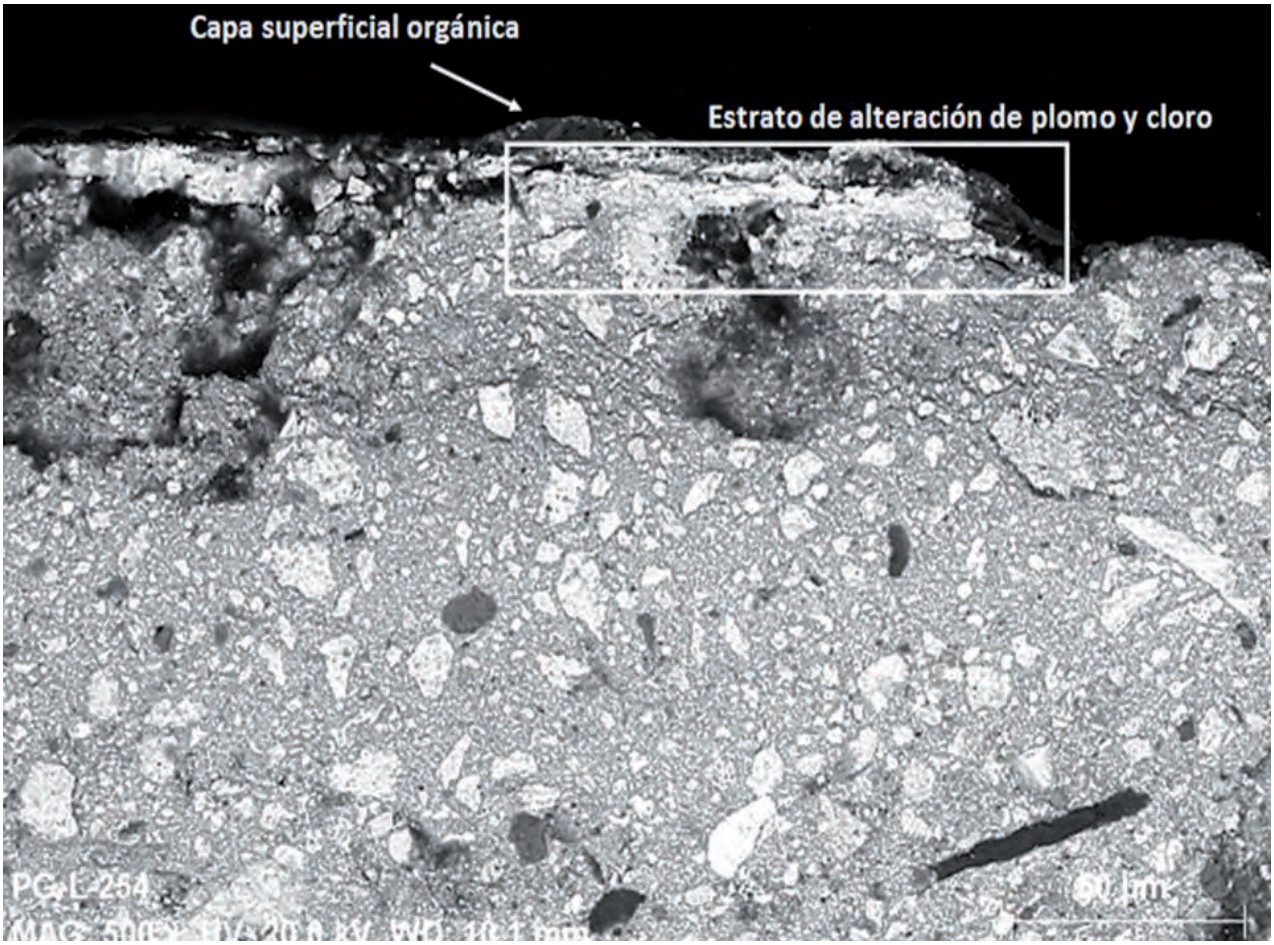


Figura 17. Detalle de la sección estratigráfica de la muestra PG-L-254. Imagen de microscopía electrónica de barrido en modalidad BSE. Se señala el estrato de alteración donde se identifica plomo y cloro, así como el estrato orgánico superficial.

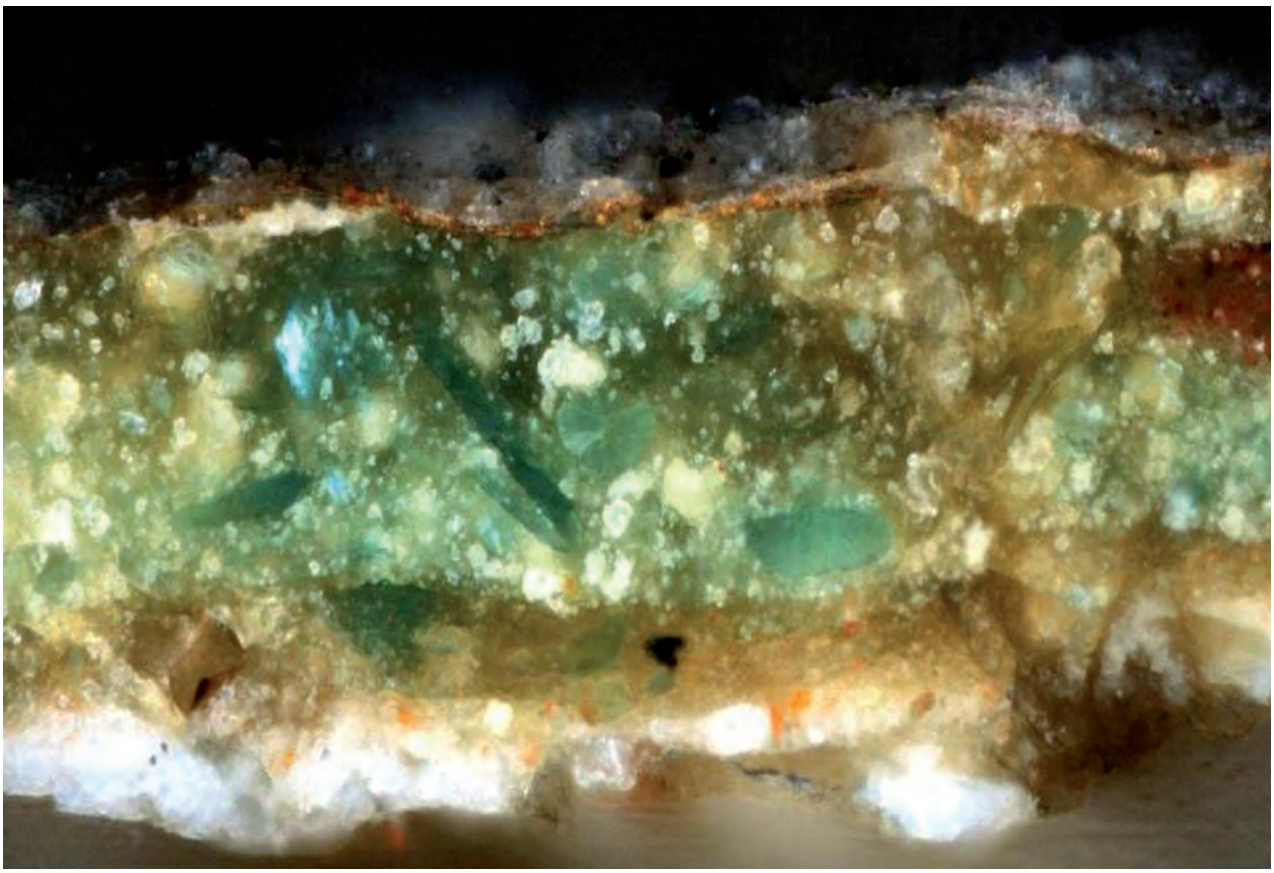


Figura 18. Sección estratigráfica de la muestra PG-L-261. Imagen de microscopía óptica con luz visible, 50×. Lámina metálica sobre policromía verde. En superficie un estrato rico en material orgánico con presencia de silicatos, yeso, carbonato de calcio y productos de alteración compuestos por plomo y cloro.

En primer lugar se aspiró y eliminó la suciedad acumulada sobre las esculturas, que en algunas zonas alcanzaba un espesor considerable. A partir de ese momento pudimos iniciar una exhaustiva labor de documentación, revisando los mapas con los indicadores de deterioro elaborados en las fases preliminares (Alonso, Ordaz y Esbert, 2013) y completando todos los elementos a los que antes no se había podido acceder por no disponer de los medios auxiliares necesarios. Como parte del proceso de documentación ha resultado de gran interés la revisión del archivo de la catedral (Novás y Sánchez, 2017), así como el trabajo de los investigadores en la recopilación de datos, que nos han permitido aproximarnos a la historia material del monumento.

En lo referente a la policromía, con los tratamientos de fijación y consolidación a base de formulaciones tradicionales de cola de conejo y esturión, ya se lograba el nivel de limpieza establecido. Tan solo era preciso insistir en los depósitos más tenaces de suciedad y sales, en las capas de aceite envejecido aplicado durante los últimos siglos para impermeabilizar y en las ceras empleadas para consolidar y proteger. En estos casos se ha realizado una limpieza mecánica y química, controlando en todo momento la afección al soporte y la posible presencia de residuos. Los productos acrílicos y silícicos identificados no se han podido eliminar sin provocar daños, pero son aplicaciones puntuales que no dificultan la evaporación de la humedad interior.

No obstante, es necesario destacar la extrema dificultad planteada a la hora de fijar las policromías, debido a su estado de extrema fragilidad, cuarteamiento y a la falta de adherencia al soporte, lo que hizo necesario ajustar las concentraciones a las necesidades de cada zona y cuidar la humectación previa para lograr una penetración suficiente sin poner en peligro los estratos subyacentes. Ha sido un trabajo muy lento y minucioso, que ha requerido de gran destreza y experien-

Figura 19. Proceso de limpieza de las encarnaciones.

cia del equipo de restauración y que ha superado los plazos de ejecución previstos al inicio de la intervención.

Los diferentes tipos de granito empleados para la construcción del Pórtico se han tratado mediante limpieza láser, variando la longitud de onda en función de las necesidades de cada zona. Para la selección de los parámetros de trabajo ha sido determinante controlar las variaciones cromáticas mediante medidas colorimétricas[34] y el grado de afección al soporte en relación al área de actuación. El estudio del color realizado al inicio de la intervención y con posterioridad a la limpieza se ha llevado a cabo en todo el ámbito del Pórtico y permitirá evaluar en el futuro la evolución del deterioro mediante estudios comparativos.

En el caso de los morteros se han eliminado los revestimientos plásticos de las bóvedas y los cementos empleados en épocas recientes por su excesiva rigidez, baja porosidad y alteración cromática, que desvirtuaba considerablemente la apreciación estética del conjunto. Se han retirado, asimismo, la mayor parte de las reintegraciones realizadas en el siglo XIX debido a su escasa calidad y grado de deterioro, pues contrastaban con la esmerada ejecución de los materiales originales y ponían en riesgo su conservación. También el microsellado de las numerosas fisuras identificadas en los materiales pétreos ha sido una labor muy minuciosa y dilatada en el tiempo, pero fundamental para recuperar su integridad física.

34 Vázquez Moliní, D. *et al.*: «Estudio en el Pórtico de la Gloria de la reflectancia espectral y colorimetría de precisión», Applied Optics Complutense Group, Informe Programa Catedral, mayo de 2016.
Ferrazza, I. y García, M.ª A.: «Medición de las coordenadas colorimétricas en áreas de control durante la fase de limpieza» Informe Laboratorio de Materiales del Instituto del Patrimonio Cultural de España, julio de 2018.

Figura 20. Resultado final tras la estabilización de los estratos de color y preparaciones.

Otro capítulo importante a destacar es la estabilización de los depósitos biológicos. Una vez identificados y comprobados los resultados de los ensayos en obra, concluimos que el biocida más eficaz era la propia limpieza y el futuro mantenimiento. Podíamos actuar sin dificultad sobre el soporte pétreo, primero sobre la superficie y aplicando después los tratamientos cuantas veces fuese necesario, pero en las zonas policromadas resultaba imposible humectar sin poner en riesgo los restos conservados, por lo que resultaba fundamental controlar los niveles de humedad ambiental y las zonas más afectadas como única forma de conservación futura. Después de valorar diversas opciones, seleccionamos la formulación más inocua para el monumento y las personas, a base de alcohol absoluto o reforzado con una pequeña proporción de cloruro de benzalconio o con sales de amonio cuaternario.

Como ya hemos descrito anteriormente, para la selección de los productos y sistemas se ha seguido un riguroso protocolo de trabajo[35], estudiando en primer lugar una amplia gama de materiales con ensayos en el laboratorio y sometiéndolos a ciclos de envejecimiento acelerado. Los productos con buen comportamiento se testaban luego en la obra, evaluando diversas modalidades y tiempos de aplicación y comprobando los resultados tanto mediante examen *in situ* como con el estudio de micromuestras en el Instituto. Una vez validados los sistemas y decidido su modo de aplicación se controlaba su comportamiento durante todo proceso.

35 Laborde *et al.* (en prensa1).
Laborde *et al.* (en prensa2).

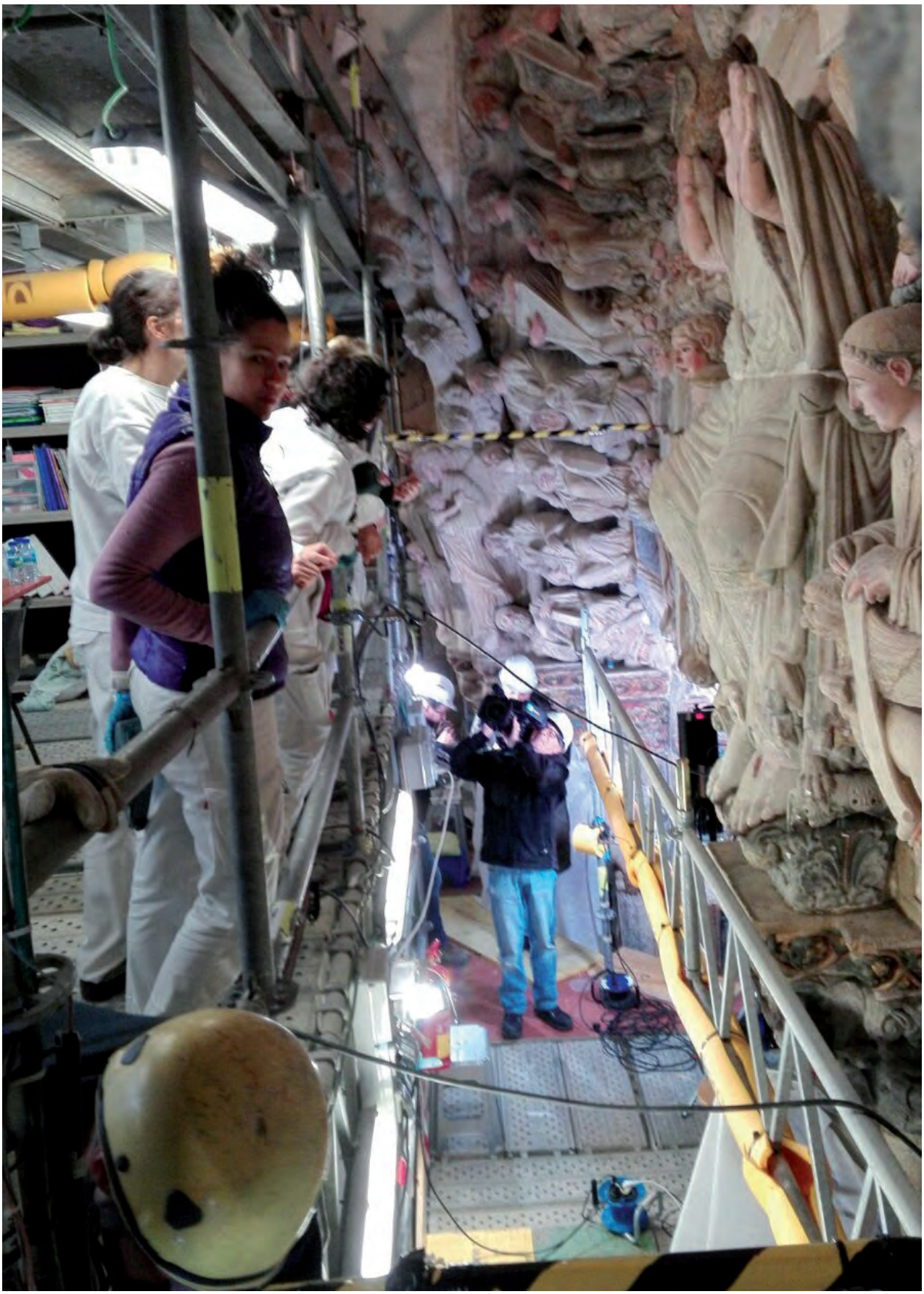


Figura 21. Reportaje para la presentación a la prensa durante el proceso de desmontaje del andamio.

Figura 22. El equipo durante el acto de inauguración oficial.

No obstante, el aporte de productos ha sido el mínimo necesario para procurar la estabilidad del conjunto, teniendo en cuenta en todo momento que se va a realizar un control y mantenimiento programado, revisando las zonas de riesgo identificadas, especialmente donde se han detectado patologías de levantamientos, falta de adherencia al soporte, descohesión y pulverulencia. Durante este seguimiento será también determinante para la conservación retirar los depósitos de suciedad acumulada, las eflorescencias de sales solubles e insistir en los tratamientos de desbiotización, desarrollando un protocolo de trabajo abierto que se vaya ajustando a los resultados obtenidos en cada observación y a las condiciones del edificio.

Conclusiones

El Proyecto de conservación y restauración del Pórtico de la Gloria ha sido sin duda una experiencia profesional y humana de gran calado. El monumento nos ha transmitido desde el primer momento en que nos acercamos a él una emoción intensa, por su calidad artística, su carácter único, la información y los misterios contenidos en él, y también por ser conscientes del enorme reto al que nos enfrentábamos. Hemos trabajado en equipo de una forma realmente transversal, compartiendo resultados y experiencias, con mucho diálogo y esfuerzo por parte de todos para llegar a conclusiones coherentes y tomar decisiones que posibilitaran avanzar en las distintas líneas de actuación. No ha sido un camino fácil, pero la superación de estas dificultades nos ha permitido crear un vínculo con el monumento y entre nosotros que ha sido, a mi entender, la clave del éxito.

Como expongo a lo largo de estas líneas, los retos a afrontar han sido numerosos, pero los logros también y tengo que resaltar, entre ellos, el importante avance en el conocimiento de la obra. Si bien la documentación y la investigación son siempre una parte importante del proceso de restauración, en un proyecto de estas características han sido determinantes para profundizar en el análisis de un conjunto tan emblemático, y aunque no se han podido despejar los numerosos interrogantes existentes por la ausencia de datos documentales concretos, sí se ha realizado una rigurosa aproximación a las transformaciones históricas que le han afectado, a las técnicas de ejecución y al conocimiento de la problemática de la piedra policromada y su conservación.

Asimismo, la puesta a punto del sistema de gestión documental, en colaboración con la World Monument Fund y la Fundación Catedral Santa María de Vitoria, ha resultado fundamental para poder clasificar y utilizar el ingente volumen de fotografías, informes y datos que manejábamos. Hemos logrado una herramienta muy útil, con un planteamiento abierto y colaborativo, aplicable a otras intervenciones en patrimonio cultural, además de promover la transferencia del conocimiento y la accesibilidad a la información.

Otro logro importante ha sido la normalización terminológica referente a materiales y técnicas y el diseño de una metodología de trabajo para el tratamiento de la piedra policromada que ha generado un proyecto de investigación específico que ya se está aplicando en otros conjuntos. Se han desarrollado, además, repertorios de indicadores de deterioro en granito y policromía sobre piedra, así como de motivos decorativos aplicados en este tipo de materiales.

A las instituciones nos queda ahora la enorme responsabilidad de la conservación futura del Pórtico de la Gloria. Para ello será preciso actualizar el Plan de Conservación Preventiva y desarrollar un protocolo de mantenimiento que deberá ajustarse a las diferentes situaciones que vaya atravesando la catedral de Santiago. Ya se han realizado campañas de revisión de las zonas de riesgo identificadas durante la intervención, retirando los depósitos de suciedad acumulados durante estos meses y que permitirán sistematizar los procedimientos a seguir, definiendo las medidas correctoras a implementar.

Es un reto importante que deberemos afrontar conciliando la conservación con un uso responsable del monumento, lo que ha supuesto de momento evitar algunos rituales muy arraigados que se practicaban en la base del parteluz (fig. 23) y que constituían un patrimonio inmaterial innegable asociado a la obra, pero difícil de gestionar, ya que podían suponer un riesgo para su integridad material, dado el volumen actual de peregrinos y visitantes.

Debemos tener asimismo en cuenta que si para la conservación de este emblemático conjunto es necesario mantener unas condiciones climáticas estables, este requisito no debe condicionar en ningún caso la accesibilidad a un monumento que se creó integrado en el edificio y asociado a él. Existen recursos técnicos suficientes para lograr este objetivo.

Por último, indicar que en los artículos que siguen a este texto se describen de forma pormenorizada los diferentes aspectos mencionados anteriormente, relativos a la historia material de la obra, las técnicas constructivas y decorativas, el estudio de los materiales, la estabilización de los riesgos de deterioro identificados, la puesta a punto de los distintos tratamientos de restauración seleccionados después de un proceso metodológico de validación, así como los sistemas de documentación utilizados en la intervención. En todos ellos se formulan hipótesis que son el resultado de años de estudio y trabajo, y que suponen una importante contribución para el conocimiento del Pórtico de la Gloria y la conservación de la piedra policromada.

Figura 23. Ritual de la imposición de la mano en el parteluz.

Agradecimientos

Es necesario agradecer muy especialmente a la Fundación Barrié, a su presidente, D. José María Arias, y a su equipo, la iniciativa de promover este ambicioso proyecto de restauración, planteado desde su inicio con una dimensión internacional, transversal y de investigación, haciendo posible contar con los medios más punteros y novedosos allá donde estuvieran, apoyando incondicionalmente el criterio de los técnicos para llevar a buen término los trabajos y entendiendo la obra como una oportunidad para avanzar en el campo de la conservación del patrimonio cultural.

También a la Fundación Catedral de Santiago, a su director, D. Daniel Lorenzo, y a todo el equipo de la Casa da Fábrica, así como al personal del museo, archivo, mantenimiento, seguridad, prensa y guías. Todos ellos han colaborado muy activamente, realizando una impecable gestión del

proyecto, con su profesionalidad y dedicación han facilitado y resuelto además las numerosas incidencias surgidas a lo largo de estos meses.

Igualmente, quisiera agradecer el trabajo de la directora xeral do Patrimonio Cultural de la Xunta de Galicia, Dña. María del Carmen Martínez Insua, y de sus técnicos, que han llevado a cabo una continua labor de apoyo y supervisión, aportando sus conocimientos, experiencia y facilitando la toma de decisiones en los momentos más complejos de la intervención.

Quiero mencionar también al Instituto del Patrimonio Cultural de España, tanto a los subdirectores Alfonso Muñoz, Carlos Jiménez-Cuenca y Javier Rivera, como a mis compañeros de las áreas de Investigación y Formación, Intervención en Bienes Culturales y Documentación y Difusión, que se han ido implicando en las distintas líneas de actuación planteadas a lo largo de estos años aportando todos sus conocimientos y dilatada experiencia. En especial, agradecer el trabajo realizado por los técnicos y colaboradores del Laboratorio de Materiales que han formado un equipo muy cohesionado en permanente contacto con la obra y gracias a los cuales hemos podido compartir y resolver los restauradores nuestras dudas y decisiones ante la enorme complejidad de las situaciones que se nos iban planteando.

En la ficha técnica aparecen los nombres de todos los profesionales que han participado en el proyecto, las empresas e instituciones han sido muy numerosas y su dedicación determinante para abordar las diferentes líneas de estudio que se han abordado, pero tengo que resaltar muy especialmente el estudio de correspondencia de las policromías de Petra S. Coop. realizado en colaboración con Arte-Lab S.L., el de control ambiental de T.S.A. Conservación de Patrimonio y el de la Fundación Catedral Santa María de Vitoria para la puesta a punto del sistema de gestión documental.

Y dejo para el final el agradecimiento a los restauradores, que han sido los verdaderos responsables del resultado final de la intervención. El trabajo no era sencillo, siendo necesario modificar y en determinados momentos reforzar el equipo para avanzar en la aplicación de los tratamientos y poder cumplir con los plazos previstos. Todos ellos han demostrado una gran responsabilidad y profesionalidad, haciendo frente a los retos y la presión que planteaba una obra tan mediática en una situación de deterioro que muchas veces parecía insalvable. Pero ellos, con sus conocimientos, experiencia y enorme destreza, han logrado recuperar milímetro a milímetro esos colores ocultos por las sales y la suciedad.

Bibliografía

Alonso, F. J.; Ordaz, J. y Esbert, R. M.ª (2013): «Indicadores de deterioro en los materiales pétreos de edificación. Clasificación y análisis de los daños», en Laborde Marqueze, A. (coord.), *Proyecto Coremans: Criterios de intervención en materiales pétreos*, Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte: 111-207.

Baldini, U. (1998): *Teoría de la restauración y unidad de metodología,* Madrid: Nerea, vol. 2.

Castiñeiras González, M. (2011): «Las fachadas parlantes de la catedral románica: una nueva dimensión de la escultura monumental», en *La Catedral de Santiago. Belleza y misterio*, Barcelona: Consorcio de Santiago y Lunwerg S.L.

Castiñeiras González, M. (2016): «La iglesia del Paraíso: el Pórtico de la Gloria como puerta del Cielo», en Yzquierdo Peiró, R. (ed.), *Maestro Mateo en el Museo del Prado*, catálogo de la exposición (29 de noviembre de 2016 - 26 de marzo de 2017), Madrid: Museo Nacional del Prado.

Cirujano, C.; Laborde, A. y Prado-Vilar, F, (2012): «La restauración del Pórtico de la Gloria en la Catedral de Santiago», Patrimonio Cultural de España 6, Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Cortázar García de Salazar, M. y Sánchez Ledesma, A. (2017): «Estudio de la secuencia de policromías y de la composición de los materiales empleados en las decoraciones del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela», *Informes y Trabajos,* 15, Madrid: Instituto del Patrimonio Cultural de España: 114-170.

Ford, R. (1869): *A Handbook for Travellers in Spain and Readers at Home*, 4ª ed., London: John Murray.

García Iglesias, J. M. (2004): «La visita de Cosme III de Médicis a la Catedral de Santiago», *El viaje a Compostela de Cosme III de Médicis*, cátalogo de la exposición (Museo Diocesano, Santiago de Compostela, octubre 2004-enero 2005), Santiago de Compostela: Consellería de Cultura, Comunicación Social e Turismo: 583-602.

Koroso Arriaga, I. «Sandstone, Heritage Documentation Software. Aplicación a la restauración del Pórtico de la Gloria de la catedral de Santiago de Compostela», en La Ciencia y el Arte VI Ciencias y tecnologías aplicadas a la Conservación del Patrimonio, Ministerio de Cultura y Deporte, Octubre 2017, pp. 208-220.

Laborde Marqueze, A. (2013): «Proyecto Coremans: Criterios de intervención en materiales pétreos», *Proyecto Coremans: Criterios de intervención en materiales pétreos*, Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Laborde Marqueze, A. y Seara Morales, I. (2012): «Propuesta de actuación para la conservación y restauración del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria y su entorno, Catedral de Santiago de Compostela».

Laborde Marqueze, A.; Cortázar García de Salazar, M.; García Rodríguez, M.ª A.; Gómez Ubierna, M.; Pérez García, P. P. y Sánchez Ledesma, A. (2018): «El Pórtico de la Gloria: estudio y problemática de conservación de las encarnaciones», en *Las encarnaciones de la escultura policromada*, Actas del Encuentro internacional del Grupo de Trabajo de Escultura, Policromía y Decoraciones Arquitectónicas del ICOM-CC, (Madrid, 19 y 20 de noviembre de 2015): 113-131.

Laborde Marqueze, A.; Sánchez Ameijeiras, R. y Sánchez Ledesma, A. (2017): «The polychromy study of the Pórtico de la Gloria, Cathedral of Santiago de Compostela, Spain», en Litjens, S. y Seymour, K. (eds.), *Polychrome Sculpture: Decorative Practice and Artistic Tradition*, ICOM-CC Interim Meeting, Working Group Sculpture, Polychromy and Architectural Decoration, Tomar, mayo de 2013. ICOM-CC. Disponible en: www.ICOM-CC.org: 143-144.

Laborde Marqueze, A.; García Rodríguez, M.ª A.; Ímaz Villar, C.; Ferrazza, L.; Pérez García, P. P. y Yangüas Jiménez, N. (en prensa1): «Puesta a punto de un protocolo para la evaluación de tratamientos en piedra policromada», *Colóquio investigações em conservação do patrimonio*, 27-29 septiembre 2018. Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa.

Laborde Marqueze, A.; Ferrazza, L.; García Rodríguez, M.ª A.; Ímaz Villar, C.; Yanguas Jiménez, N. y Pérez García, P.P. (en prensa2): «Protocolo de evaluación del riesgo en la intervención de limpieza en conjuntos escultóricos en piedra policromada», en *La Ciencia y el Arte VII. Ciencias experimentales y conservación del patrimonio*, Ministerio de Cultura y Deporte.

Lapuente Mercadal, P. *et al*. (2019): «Marble pieces in the Romanesque Portal of Glory of the Santiago de Compostela Cathedral. New data through a multi-analytical approach», *International Journal of Architectural Heritage,* Taylor & Francis Online. Disponible en www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15583058.2019.1602683.

Mateo Sevilla, M. (1991): *El Pórtico de la Gloria en la Inglaterra Victoriana. La invención de una obra maestra*, Santiago de Compostela: Museo Nacional de las Peregrinaciones.

Moralejo Álvarez, S. (1988): «El 1 de abril de 1188. Marco histórico y contexto litúrgico en la obra del Pórtico de la Gloria», en Villanueva, C (coord.): *El Pórtico de la Gloria. Música, arte y pensamiento*, Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela; Consorcio de Santiago.

Moralejo Álvarez, S.; Guitián, F.; Del Valle, C.; Cabrera, J. M.ª (1992): *Estudio, diagnose e medidas urxentes previas a restauración integral do Pórtico da Gloria, Catedral de Santiago de Compostela*, Informe Provisional.

Neira de Mosquera, A. (1950) «Historia de una cabeza», *Monografías de Santiago y dispersos temas compostelanos (1844-1852)*, Santiago de Compostela: Bibliófilos Gallegos.

Neira de Mosquera, A. (1847): *Manual del viajero en la Catedral de Santiago: reseña histórica de Galicia; glorias de Galicia; edificios de la ciudad de Santiago; descripción monumental de la Catedral; sus Arzobispos,* Madrid: Imprenta D. Baltasar González.

Novás, E. y Sánchez, X. M. (2017): «El Pórtico de la Gloria. Memoria total de fuentes. Siglos XVI-XX«, Programa Catedral de Santiago, informe inédito.

Pérez, P. P.; García, M.ª A. y Ferrazza, L. (2017): «Aportación de los estudios científicos a la restauración del Pórtico de la Gloria de la catedral de Santiago de Compostela: análisis de las alteraciones», en *La Ciencia y el Arte VI. Ciencias experimentales y conservación del patrimonio*, Instituto del Patrimonio Cultural de España: 134-151.

Seara Morales, I. (2010): *Proxecto de emergencia nas torres e cubertas do entorno do Pórtico da Gloria para eliminar as humedades que está a poñer en perigo a integridade da arquitectura e do grupo escultórico policromado*, Consellería de Cultura e Turismo.

Torre, R. de la (2010): «Aspectos técnicos y constructivos del Pórtico de la Gloria», Informe Programa Catedral.

Valle Pérez, J. C. (2016): «Reflexiones sobre el Maestro Mateo», en Izquierdo Peiró, R. (ed.), *Maestro Mateo en el Museo del Prado,* catálogo de la exposición (29 de noviembre de 2016 – 26 de marzo de 2017), Madrid: Museo Nacional del Prado.

Ward, M.L. (1978): *Studies on the* Pórtico de la Gloria *at the Cathedral of Santiago de Compostela*, New York: New York University.

Alfa y omega

Concha Cirujano
Conservadora-restauradora
conchacirujano@gmail.com

Mucho se ha publicado sobre los trabajos que envuelven una restauración, como estudios geológicos, químicos, físicos, históricos, descripción de procedimientos, de resultados… pero poco sobre las vivencias que hay detrás de cualquier proyecto. Voy a tratar de hacerlo.

Me llegó la invitación para participar en esta publicación con poco tiempo y en un mal momento, con las navidades asomándose, con otros proyectos en marcha y con muchas ganas de descansar. No me atraía mucho tener que revisar toda la documentación generada en el marco del Programa Catedral que, entre otros objetivos, perseguía conocer todo sobre el Pórtico, sus problemas, cómo solucionarlos y cómo cuidarlo cuando la restauración terminara.

Suponía revolver todo, no solo papeles y archivos digitales, sino, sobre todo, aquellos recuerdos que poco a poco, con bastante esfuerzo, fui almacenando bien protegidos, para que no dañaran a mis neuronas más de lo que el tiempo las va perjudicando, para no ahondar en las heridas y para que las cicatrices no se resintieran. Casi con el mismo cuidado con el que se embala una obra de arte, había metido todas esas vivencias en una caja acolchada en mi cerebro, con muelles y mecanismos que absorbieran las malas vibraciones, con sensores de alarma que las protegieran de cualquier intrusión. Había hecho un plan de conservación preventiva de mi memoria sobre aquella etapa y ahora me tocaba desembalar, exponer mis sentimientos a todos los riesgos catastróficos en los que trabajé los últimos años. Uff, ¡qué pereza!, ¡qué miedo!

Pero de repente me di cuenta de que debía hacerlo, que no podía desaprovechar esta oportunidad para hablar de las buenas sensaciones, las buenas experiencias, de la gente maravillosa que trabajó a mi lado de 2008 a 2010. Unas personas que no solo eran entusiastas del patrimonio, eran entusiastas de su trabajo y de la vida, que afrontaban con pasión cada reto y que consiguieron que pudiera mantenerme, luchando con energía para sacar adelante ese proyecto, hasta que en septiembre de 2010 decidí que lo mejor para todos era pasar el testigo a una compañera.

Para hablar de esa etapa no era necesario consultar nada, solo tenía que dejarme llevar, pensar en ellos y sentir.

Fue en 2007 cuando me hablaron por primera vez del programa de conservación del Pórtico de la Gloria y me ofrecieron llevarlo. Una mezcla de alegría y de pavor me invadió. Supongo que esa mezcla de sensaciones es la que experimentamos todos los restauradores cuando nos encargan un gran proyecto. Y en Patrimonio todo es importante, pero el Pórtico es lo más, lo que todo restaurador siempre ha soñado. Lo que piensas que nunca alcanzarás, con lo que sueñas, sin saber que a veces los mejores sueños se convierten en pesadillas. Esta profesión tiene algo de droga porque engancha y te produce una gran satisfacción, pero también tiene su lado oscuro, es difícil racionalizar tu pasión y eso puede llevarte a recibir golpes muy fuertes. Vencí el miedo inicial gracias a dos personas que siempre han estado cerca de mí, mi compañero y mi mejor amiga, que,

afortunadamente, estaba conmigo aquella tarde cuando recibí la propuesta. Ellos me animaron, como siempre, así que me lancé a la piscina.

Pronto comencé a conocer a todos los protagonistas de la historia. En primer lugar, a los responsables de la Fundación Barrié y, a continuación, a los responsables de la Catedral de Santiago. Me gustó una frase que el entonces deán me dijo al estrecharme la mano en la sede de la Fundación en A Coruña: «Me alegra conocerla. La hemos investigado y nos complace que haya aceptado la dirección». Era un buen comienzo, a mí me gusta hablar claro y pensé que yendo por ese camino nos iba a ir bien. Lo que no sabía era que, al igual que en el cuento de Caperucita, había dos caminos y que el otro, más sinuoso y lleno de obstáculos, era por el que nos veríamos obligados a transitar. Pero eso vino después.

Una vez aceptada mi incorporación al programa fui presentada a los miembros del comité científico que se había creado para controlar todo el proceso desde el punto de vista técnico. También a los miembros del comité de seguimiento que debían controlar la marcha de los trabajos y supervisar los gastos que ello generara.

Sentí vértigo cuando me encontré con el comité científico en la sala de investigadores del Archivo de la Catedral. El proyecto en el que me había embarcado era una sima sin fondo, yo estaba empezando a descolgarme por ella y tenía pocas cosas que mostrarles para conseguir su apoyo. Pero fueron generosos y me dieron un voto de confianza. Todos queríamos conseguir un buen resultado. Eso nos unía.

Pronto se puso en marcha el proceso de adjudicación para la realización de los estudios previos. Se presentaron varias empresas. Todas absolutamente serias y solventes, con un currículo muy grueso, con las que me reuní en dos días consecutivos. Ellos quizá no lo creerán, pero recuerdo sus caras expectantes. A algunos ya les conocía, a otros no. Yo les hablé de cómo quería afrontar mi dirección. Respondí a las preguntas que me formularon. Estaba nerviosa. La responsabilidad era enorme. Iba acompañada por la entonces directora de la Fundación Barrié y por la responsable de Patrimonio. Ellas eran mi apoyo, me animaban, me facilitaban todo.

No puedo olvidar lo que para mí representaron esos primeros meses hasta que el concurso se falló. La decisión fue difícil, hubiera deseado que todos ganaran porque los candidatos eran magníficos, pero había que decantarse y al final se adjudicó a una empresa italiana. Esta decisión ya fue polémica, pero cualquiera lo hubiera sido.

Empezó la travesía. Empezaron a llegar personajes increíbles que se incorporaban al proyecto y también comenzó a instalarse el andamio. Un andamio cuidado, como nunca antes había visto otro, no solo era seguro, sino que cualquier detalle se cuidaba como si de una mansión de diseño se tratara, todo a medida, todo a estrenar.

Tardamos mucho en poder acercarnos al conjunto escultórico porque el montaje era complicado, pero al fin pudimos hacerlo.

Poco antes había tenido un ataque de asma y me tuvieron que poner oxígeno; la sensación de vida, de energía que sentí entonces fue parecida a la que experimenté al subir los peldaños que me acercaron por primera vez a los profetas, a los apóstoles, a todos los habitantes de ese mundo maravilloso. Si me hubieran grabado estoy segura de que la energía que desprendía habría impedido tomar imágenes; al igual que cuando te haces una foto con chaleco reflectante, la foto habría salido mal.

Esa misma sensación la compartí con el equipo el primer día que subimos juntos. Noté que surgía un lazo entre nosotros, percibí las mismas emociones, los mismos intereses, la misma energía y las mismas ganas de tirar para adelante. Eso fue lo que sentí con respecto a Dino y a María

y el vínculo que se creó ese día siempre estará ahí, por muchos años que pasen, y yo nunca les agradeceré lo suficiente el haber compartido ese momento conmigo.

Empezamos a trabajar. Los objetivos estaban previamente definidos por un pliego de condiciones que nos marcaba lo que teníamos que hacer. Podíamos repensar las cosas, replantear algunos objetivos pero había que resolver las dudas que se nos habían planteado. Nuestro objetivo era enunciar un proyecto de intervención basado en el conocimiento y para ello teníamos que empezar a sumergirnos en ese increíble Pórtico.

No era difícil pasar allí las horas, los días, haciendo cartografías, registrando todos los datos que nos parecían relevantes, discutiendo lo que nos aportaban los diferentes estudios que se iban haciendo, abriendo nuevas vías de investigación, descartando otras que se mostraban irrelevantes. Y escuchando y cantando el himno a Santiago en la misa del Peregrino.

Los gigas del disco duro comenzaron a llenarse de información sobre el sistema constructivo, las herramientas de labra, los tipos de piedra, los datos históricos, la vida del Pórtico y las transformaciones que había ido experimentando, sus dimensiones, los morteros, la evolución del deterioro a lo largo de los años, los daños estructurales, la influencia del ambiente, los problemas derivados del uso, la sucesión de capas pictóricas que podíamos apreciar solo con la vista…

Porque utilizábamos todas las técnicas que podíamos sin que ello «supusiera afección física a las superficies», un eufemismo que quería decir que no podíamos tocar nada, solo mirar. Introducíamos un endoscopio detrás de las figuras del tímpano sin tocar la piedra, intentando conocer cómo estaban ancladas. Lo mismo hacíamos al sumergirnos con la cámara a través de las grandes grietas para desentrañar los secretos constructivos que se encerraban en los pilares. Hacíamos termografías para detectar humedades y colocábamos sensores en el andamio para conocer las condiciones ambientales. Utilizamos aparatos de difracción de rayos X para saber qué pigmentos se habían utilizado, para intentar conocer cuál era su grado de deterioro; hicimos estudios para desenmascarar a los microorganismos que estaban atacando la piedra y la policromía. Un trabajo complicado y limitado por la imposibilidad de tomar muestras y por la necesidad de sortear todos los obstáculos que íbamos encontrando en el camino. Pero hecho con una gran profesionalidad por todos los que colaboraban conmigo.

Cada pequeño paso requería de solicitudes, sellos, explicaciones, reuniones, informes, permisos. Un viacrucis para todos esos profesionales a los que acuciaba el tiempo y el presupuesto, pero que sobre todo estaban preocupados por el deterioro del Pórtico y por no poder avanzar en el estudio como hubieran querido, a pesar de cumplir todos los trámites que les pedían. Una lucha titánica contra un tornado que intentaba tumbarnos, pero al que combatíamos en equipo, trabajando unidos durante horas y después, al salir ya tarde de la catedral, compartiendo mesa, risas y amistad. A nuestro barco se iban uniendo todos los que participaron en esa fase, incluyendo a las/los guías del Programa Catedral que se interesaban por nuestro trabajo y transmitían a los visitantes nuestro entusiasmo. La magia del Pórtico era como un pegamento que nos impregnaba a todos.

Finalmente, después de un calvario, obtuvimos el permiso para poder retirar esas madejas de polvo que cubrían las esculturas y coger unas pequeñas y limitadas muestras con las que obtener información fundamental para establecer un diagnóstico. Esto último lo pudimos hacer un día del mes de julio; habíamos tardado casi dos años en conseguir llegar a ese punto y en el andamio había una gran actividad. Además de los de siempre, contábamos con la presencia de José Vicente, Irene y Andrés, incluso se sumaron los entonces príncipes de Asturias, que visitaron ese día la catedral y subieron a ver el Pórtico. Se debieron sorprender porque nosotros seguíamos a lo nuestro, no parábamos, estábamos como enajenados, pero la cosa no era para menos. ¡Qué nervios! ¡Qué presión! Pero sobre todo, ¡qué emoción al tomar cada minúsculo fragmento! Fue increíble

Figura 1. Abril de 2010. Procediendo a retirar los depósitos de polvo.

compartir ese momento con todos mis colegas. Habíamos sorteado todos los obstáculos y comenzaba otra etapa en el programa de investigación.

Poco a poco, a lo largo de esos dos años en los que trabajamos juntos, conseguimos avanzar, sacar todos los pequeños detalles que las piedras nos iban brindando, conociendo a fondo esa maravillosa obra, alcanzando objetivos, pero, sobre todo, conociéndonos y trabando una red de camaradería, cariño, complicidad y respeto. Respeto a todo lo que significaba y pretendía conservar el Pórtico. Sorpresa y estupor ante lo que se plegaba a otros intereses. Porque los había. Siempre los hay, pero es mejor no hablar de ello. No es este el momento.

Este es el momento de reivindicar a los que participaron en esa primera etapa con un espíritu constructivo. Reivindicar a los responsables de la catedral que empujaron en la misma dirección que nosotros. Al deán, a los trabajadores del Archivo y a la Fundación Catedral, con su director a la cabeza, que creyó en el proyecto, cogió las riendas y nos apoyó sin fisuras, buscando los caminos para allanar los baches que íbamos encontrando, destilando siempre ese amor por el Pórtico que tan bien supo transmitirnos.

Reivindicar a Carmela Arias y Díaz de Rábago, que presidía la Fundación Barrié cuando me incorporé al proyecto y que puso a nuestro alcance todos los medios que necesitábamos para poder llevar a cabo el estudio. A todos los miembros de su equipo que nos apoyaron incluso en los momentos más difíciles, que nos facilitaron la vida buscándonos acomodo, que nos ayudaron a vencer el miedo a una entrevista, a compartir una jornada con periodistas, que nos ayudaron a intentar llevar el trabajo que estábamos haciendo a los ciudadanos que, al fin y a la postre, son aquellos para los que trabajamos. Gracias por hacer fácil el día a día, por creer en mí y en todos los que participaron en esa fase del programa.

Reivindicar al comité científico. Reunión de sabios a la que nos teníamos que enfrentar cada tres meses, como si de una oposición se tratara, pero con un tribunal amable y colaborador, que evaluaba la información que le transmitíamos, que nos mostraba nuevas vías de investigación, que cuestionaba los resultados y nos obligaba a retarnos a nosotros mismos.

Reivindicar a todos los compañeros que desde el Ministerio de Cultura y Deporte nos apoyaron y lucharon para vencer las trabas y sacar el proyecto adelante. A quienes me defendieron en público y me facilitaron la salida.

Reivindicar la visita de María Pía y la energía que supo transmitir a todos los peregrinos que estaban a nuestro lado, mientras captaba esos valores inmateriales encerrados en el mármol.

Reivindicar, al fin y de manera muy especial, el esfuerzo y el entusiasmo de todos los equipos de investigación con los que trabajé. A los que allanaron el camino para que los que vinieran después pudieran cuidar con un mimo exquisito este conjunto escultórico. A los que diseñaron y utilizaron los mejores sistemas para diagnosticar lo que estaba pasando, para conocer por qué se estaba deteriorando el Pórtico. A todos los que de manera conjunta, con un trabajo realmente de equipo, ayudaron a buscar las mejores soluciones.

Y por supuesto, a todos los que después de nosotros lo siguieron estudiando y cuidando. A los que con infinita profesionalidad consiguieron retirar todo lo que enmascaraba la belleza de esas superficies, recuperando esos maravillosos brocados, esos colores aplicados en distintas etapas por distintos artistas, cuidando esa labra que en algunos casos se ha desdibujado como consecuencia de la acción de la humedad y el medio. Utilizando todas las horas que fueron precisas, dejándose la piel y los ojos.

Y a todos los restauradores que disfrutan, pero que también sufren con su tarea. Ellos son los artífices anónimos que tienen la inmensa responsabilidad de «afectar físicamente a las superficies», respetándolas y descubriendo su grandeza, y aquí no se trata de un eufemismo, sino de una realidad.

A los que crearon el Pórtico. A los que lo concibieron y a los que luego, con sus manos, supieron dar vida a unos bloques de granito tosco. Un granito que posiblemente fue extraído de esas «canteiras da Catedral» a las que nos llevó David, un maestro y amante del Pórtico con el que compartimos travesía, a través de *toxos* punzantes, hasta llegar a una hoya profunda con bolos surcados por las marcas de las cuñas. Una excursión que iniciamos la tarde en que subió a conocer de cerca a aquellos personajes a los que siempre había admirado de lejos y a los que contempló emocionado, transmitiéndonos a María, a Henar, a Carmen y a mí el mismo sentimiento. Ese día solo podía acabar con el son de una gaita y así fue.

Me he dejado muchos recuerdos en el camino, reuniones, discusiones, sorpresas, emociones, abrazos, miedos e, incluso, llantos, pero también risas. Quizá algún día tenga que recopilarlo todo para intentar plasmar lo que fueron esos años y para agradecer a todos los que estuvieron allí, conmigo, que compartieran esa experiencia que vivimos alrededor del Pórtico.

No he tenido mucho tiempo para preparar estas escasas líneas que salen de dentro, sin referencias, sin bibliografía, pero que espero que ayuden a rememorar esos meses como yo los he recordado. Con dulzura, con cariño, con una sonrisa como la del profeta Daniel y con una maravillosa sensación de haber contribuido al éxito de ese proceso final de la restauración en el que algunos de nosotros no hemos participado, pero que ha sido posible gracias a nuestra pasión y esfuerzo.

Gracias a José María Díaz, Daniel Lorenzo, Javier Alonso, Xosé Manuel Sánchez y Arturo Iglesias de la catedral de Santiago. A todo el equipo de la Fundación Barrié con su presidente actual, José María Arias, a la cabeza. A Álvaro Martínez-Novillo, Irene Arroyo, José Vicente Navarro, María Pía Timón, Ángeles González Sinde, Ángeles Albert, Alfonso Muñoz, Ángel Luis de Sousa y María Victoria Sánchez, del Ministerio de Cultura y Deporte. A Manuel Castiñeiras, Juan Ignacio Lasagabáster, Rocío Sánchez Ameijeiras, Anna María de Strobel, Gaël de Guichen, Miguel Taín, Francisco Prado y Javier Estévez, del comité científico. A Dino Sperandio, María Gómez, Andrés Sánchez Ledesma, María Jesús Gómez, Rodrigo de la Torre, Pep Gisbert, Ion Somovilla, Belén Franco, Carmen Menéndez, Begoña Fernández, Juan Monterroso, Brunetto Giovanni, Costanza Miliani, Chiara Anselmi, Aldo Romani, Francesca Rosi, Paola Rocchi, Brenda Doherty, Anna Amat, David Buti, Stefania De Zanche, Mirella Baldan, Xabier Bernárdez, Javier de la Torre, Juan Carlos Espada y Adriana Bernardi, todos ellos del equipo de profesionales que colaboraron con Coo.Be.C, Artelan y Labein. A Henar Cavero, becaria de la Fundación Barrié. A David Pérez, maestro de Porto do Son. A Anke Wunderwald, de la Universidad de Cootbus, y a Victoria, Emma, María, Ramiro, Olatz y Santiago, guías del Programa Catedral.

Si me he olvidado de alguien, me tendréis que perdonar; posiblemente se deba a que alguna neurona ha resultado dañada en el desembalaje.

La imposición de la mano en el parteluz del Pórtico de la Gloria: una práctica ritual del patrimonio cultural inmaterial

María Pía Timón Tiemblo
Instituto del Patrimonio Cultural de España

En el contexto de la redacción del Plan de Conservación Preventiva del Pórtico de la Gloria, que coordinó Concha Cirujano, se me pidió un informe, en el año 2012, de carácter antropológico sobre la imposición de la mano sobre el mainel del Pórtico. Por ello se me invitó a que viajara a Santiago para tal efecto.

Describo a continuación una experiencia vivida por Concha Cirujano y por mí en dicho Pórtico. Situadas ambas dentro del espacio de la catenaria, colocada para proteger al parteluz con el fin de que nadie se acercara a colocar sus manos, realizamos una serie de imágenes de la marcada huella sobre la piedra, sobreponiendo en algunas fotos nuestra mano sobre la misma. En este contexto pudimos ver cómo un grupo de personas adultas, al comprobar que estaba prohibido el paso para dicha práctica de contacto y que nosotras nos situábamos dentro por una cuestión técnica, nos suplicaron con gran emotividad y respeto que continuáramos imponiendo la mano en dicha oquedad del parteluz y conectáramos nuestra otra mano con las suyas. Así se formó de manera repentina una cadena lineal de contacto desde mi persona hasta la última del grupo, formado por unas veinte. Pudimos comprobar el simbolismo y la emotividad que esta práctica tenía para ellos.

Esta experiencia contribuyó a reafirmarme en este informe en la salvaguarda de este tipo de prácticas rituales que conforman nuestra religiosidad popular.

La catedral de Santiago es el lugar del Camino donde se concentra el mayor número de prácticas, puesto que representa el final de un viaje, de un camino, de un itinerario ritual que alcanza su meta. Esta adquiere para muchos de los peregrinos un carácter simbólico por permitir el contacto directo con la materia sagrada y por transmitir el cenit emocional que supone para el romero la llegada a la tumba del apóstol. Podemos afirmar que la catedral de Santiago sigue siendo un bien patrimonial vivo y dinámico en el que muchos de sus elementos continúan sirviendo a los fines para los que fueron creados originalmente.

Por esta razón, de seguir estando viva, es por lo que determinadas prácticas que se desarrollan en dicha catedral deben ser evaluadas con un criterio diferente al de aquellas otras donde se ha perdido la dimensión cultural inmaterial. Como describe Antón Pombo Rodríguez[1], las prácticas rituales desarrolladas dentro y en el entorno sagrado de la catedral se han promocionado y variado

[1] Pombo Rodríguez, Antón (2011): «Ritos de los peregrinos en la Catedral de Santiago a través de los tiempos: del contacto con lo sagrado a la atracción por lo curioso», en *Ceremonial, fiesta y liturgia en la Catedral de Santiago,* Consorcio de Santiago: 82-110.

a lo largo del tiempo en función de las ideologías y mentalidades de los distintos momentos históricos y de las características de la sociedad.

A lo largo de la historia, algunos registros inmateriales, que relacionamos a continuación, han tomado mayor o menor protagonismo dentro del espacio considerado como sagrado de la catedral:

— Conjunto de vivencias espirituales, litúrgicas, devocionales que se manifiestan por medio de una serie de prácticas rituales (abrazo al Apóstol, ósculo a la estatua, besar la esclavina y apoyar los brazos del peregrino sobre sus hombros, imposición de la corona de plata del Santo sobre la cabeza del peregrino, descenso a la cripta de las reliquias del apóstol Santiago y sus discípulos, rito de paso a la catedral por la Puerta Santa, imposición de la mano en el parteluz del Pórtico de la Gloria, quema de ropas pertenecientes a los peregrinos pobres en el pilón junto a la cruz dos Farrapos, Santo dos Croques, misa, etc.).

— Orales (plegarias, rezos vespertinos, rosarios, etc.).

— Gestuales (abrazos de fraternidad entre peregrinos).

— Sonoros (música, canto, lenguajes sonoros, campanas).

— Olfativos (inciensos, ceras, cirios encendidos).

En la actualidad hemos podido comprobar cómo, además de la práctica del abrazo al Apóstol que se hace imprescindible en la catedral, suscita en estos momentos una gran expectación entre peregrinos y turistas la contemplación del vuelo del botafumeiro como espectáculo sensorial.

El abrazo al Apóstol supone en estos momentos el único contacto directo y simbólico de este con el peregrino. Sin embargo, hasta hace unos años colocar la mano en el mainel del Pórtico de la Gloria simbolizaba también el contacto con la meta sagrada, cosa que en la actualidad, por razones de protección al iniciarse el estudio del Pórtico, se prohibió. Esta práctica se documenta desde época antigua, la profunda huella de uso lo refleja, y posiblemente es una de las manifestaciones de los peregrinos con mayor carga simbólica de todo el Camino de Santiago.

A través de la imposición de la mano sobre el parteluz de mármol labrado, que sostiene el gran tímpano de la Gloria, son varios los simbolismos y las sensaciones táctiles que se generaban:

— Por un lado se palpa en su fuste el follaje del árbol que representa la genealogía carnal de Cristo, entre las figuras de David y Jesé. Esto generaba en el peregrino una sensación de fusión de él mismo con la meta sagrada y con el origen de la Virgen y Jesús.

— Por otro, representaba, en conexión con el mensaje teológico y simbólico del conjunto del Pórtico de la Gloria, el contacto del peregrino con la eternidad, pues se mantiene con esta práctica un contacto temporal, preludio del definitivo entre el ser humano, aún peregrino, y la eternidad que hace acto de presencia en la Gloria.

— También tiene otra dimensión, la de la solidaridad y comunión con el conjunto de peregrinos que han precedido y tocado este mismo punto. Todos ellos han contribuido, con esta práctica, a erosionar y generar la oquedad que se aprecia en el fuste con la impronta de los cinco dedos, lo que les ha permitido sentir, a través de sus sensaciones táctiles, la presencia de multitud de dedos de otros peregrinos anteriores.

Digamos que el caso de este parteluz que sostiene el tímpano de la Gloria debería ser considerado como un documento que presenta varios registros de interés: artístico, inmaterial, religioso, simbólico, emocional, sensorial. Si solo primamos la protección del soporte material y

suprimimos las prácticas rituales asociadas, anularemos buena parte de los valores consustanciales al Patrimonio Cultural Inmaterial que se desarrollan y dan significado a dicho espacio.

Es por tanto nuestro objetivo, a través de este informe, proteger este tipo de prácticas rituales, transmitidas de generación en generación, por considerar que forman parte del Patrimonio Cultural de la Catedral, y son referentes de diversas formas culturales, si bien es imprescindible poner en marcha los mecanismos y pautas necesarios para que estas sean compatibles con la preservación material del Bien. Estos rituales constituyen para muchos de los peregrinos, en el contexto del Camino, un viaje interior, entendido como mágico, simbólico y purificador, donde las prácticas articulan, jalonan, dinamizan y definen la dimensión religiosa, emocional y cultural de dicha manifestación. Con la salvaguarda de las mismas se garantiza la protección integral de muchos de los valores culturales que presenta el Pórtico de la Gloria.

HISTORIA, TÉCNICAS Y ESTUDIOS

Una historia del color. Análisis histórico de las policromías del Pórtico de la Gloria

Miguel Taín Guzmán
Universidad de Santiago de Compostela

«O sol poniente po-las vidreiras
d'a Soledade, lanza serenos
rayos, que firen descoloridos
d'a Groria os anxeles y-o Padre Eterno.
Santos e apóstoles ¡védeos! parecen
qu'os labios moven, que falan quedo
os uns c'os outros, aló n'altura
d'o ceu a música vai dar começo,
pois os groriosos concertadores
tempran risoños os instrumentos».

Rosalía de Castro (1880): *Follas Novas*,
La Propaganda Literaria, La Habana: 28-29.

El presente estudio está dedicado a analizar las distintas policromías identificadas en el Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela, estudiadas por Petra S. Coop. y recuperadas por el equipo de restauración coordinado por el Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE) del Ministerio de Cultura y Deporte en el marco del Programa Catedral, integrado por la Fundación Barrié y la Fundación Catedral en colaboración con la Xunta de Galicia y el IPCE (fig. 1). Así, en él se estudia el marco histórico y cronológico de las distintas campañas de policromía identificadas, tratando de vincularlas con los cambios de función del Pórtico en sus más de ochocientos años y con la historia de las reformas arquitectónicas de la fachada del Obradoiro. El punto de partida para su elaboración ha sido la consulta de los informes históricos previos de Serafín Moralejo (1992), Begoña Fernández y Juan Monterroso (2009), y el muy valioso de Carlos Nodal (2016), este último ampliamente citado en estas páginas. Igualmente se han revisado los documentos sobre el Pórtico localizados en las series documentales del Archivo Catedralicio reunidos por María Elena Novás y Xosé Sánchez (2017), así como los informes de las analíticas de las muestras de los pigmentos, oros y otros materiales utilizados en las diferentes policromías realizados por el IPCE (2015) y Arte-Lab S.L. (2016), junto con el estudio de la correspondencia de policromías de Petra S. Coop. (2015). Estos últimos constituyen la fuente de un clarificador artículo sobre la secuencia de las distintas policromías, firmado por Mercedes Cortázar, de Petra S. Coop, y Andrés Sánchez de Arte-Lab S.L. (2017), al que también se hace referencia numerosas veces a lo largo de estas páginas.

Figura 1. Las policromías del Pórtico de la Gloria tras su restauración.

El objetivo de este trabajo es ofrecer a la comunidad científica una primera aproximación a la historia de las diferentes policromías del Pórtico; es decir, un punto de partida para futuras investigaciones que confirmen, maticen o desmientan estas primeras apreciaciones. Para ello se han llevado a cabo análisis de diferentes aspectos: la historicidad de los pigmentos, pero con escasos resultados, pues muchos se venían usando desde la antigüedad; el origen de las técnicas pictóricas utilizadas en cada intervención; la procedencia de los motivos decorativos de las telas representadas; la documentación de las policromías conservada en los archivos; así como la crítica al monumento y sus colores, tanto en la literatura odepórica de los peregrinos y viajeros desde la Edad Media como en los estudios del Pórtico publicados desde el siglo XIX. Igualmente, se han comparado estas policromías con otras intervenciones similares en el patrimonio arquitectónico gallego, español y europeo para determinar su originalidad e importancia, si bien con la dificultad de localizar publicaciones que divulguen los resultados de las analíticas de los materiales empleados. Algunos aspectos tratados en este trabajo se estudian de manera más exhaustiva en otros capítulos de este volumen por otros autores, razón por la que no hemos profundizado en los mismos.

Las conclusiones de la investigación que aquí se presentan fueron encargadas por la Fundación Catedral de Santiago el 29 de enero de 2018, la cual financió en junio del mismo año una estancia de investigación en el Kunsthistorisches Institut de Florencia, gracias al respaldo de su director, Gerhard Wolf. Allí se estudió la bibliografía internacional sobre policromía de la arquitectura en piedra en Europa; sobre los pigmentos, los materiales y las técnicas identificados en el Pórtico; así como sobre el origen de los motivos decorativos de las telas pintadas en el monumento. El trabajo desarrollado en Italia se complementó con el realizado en Santiago, en sus archivos y bibliotecas, pero sobre todo con el estudio de la propia obra en sí, es decir, con el análisis de la huella que han dejado en el Pórtico las distintas policromías aplicadas en diferentes momentos de la historia. Para ello he contado con la colaboración fundamental de Mercedes Cortázar y el equi-

Figura 2. José de Vega y Verdugo: dibujo de la fachada de la plaza del Obradoiro de la catedral, *ca*. 1656-1657, ACS, M 32.

po de la empresa de restauración Petra, S. Coop., junto con Ana Laborde, restauradora del IPCE y coordinadora del Proyecto de Conservación y Restauración del Pórtico de la Gloria. Sus contribuciones han sido capitales para las conclusiones de estas páginas.

Como se sabe, el Pórtico de la Gloria forma parte de un edificio de estilo románico de inspiración francesa construido por el Maestro Mateo y sus colaboradores por encargo del rey de León, Fernando II. Se fecha entre 1168, año de la donación real de una pensión vitalicia de 100 maravedíes anuales al Maestro Mateo, y 1188, fecha grabada en el epígrafe del dintel como informativa de su finalización. Consta de tres plantas superpuestas que consisten en una cripta, edificada para salvar el desnivel del terreno reaprovechando una estructura anterior; el Pórtico propiamente dicho, al que se dedica este trabajo, del que también forman parte las tres contraportadas y las tres portadas de la fachada exterior, estas últimas hoy desaparecidas; así como la tribuna, en origen iluminada por un amplio rosetón desmontado en el siglo XVIII, pero que hoy conocemos por un dibujo del frente catedralicio fechado hacia 1657, obra del canónigo José de Vega y Verdugo (fig. 2).

Los tres arcos esculpidos en granito y mármol del nártex desarrollan un rico programa iconográfico con el tema de la segunda venida de Cristo o parusía, de la que constituyen sus fuentes literarias principales el Evangelio de San Mateo (24, 29-31 y 25, 31-46) y el Apocalipsis de san Juan (4-5). Así, en el arco de la izquierda se representa la bajada de Cristo al limbo para rescatar a los patriarcas del Antiguo Testamento, mientras que el de la derecha se dedica al juicio final, apareciendo los bustos de Cristo y San Miguel en las claves de las arquivoltas en la acción de separar

los bienaventurados de los condenados. Por fin, en el tímpano del arco central, se escenifica la instauración del reino eterno de Dios en la Jerusalén celeste con Cristo resucitado y triunfante mostrando las llagas, acompañado por los cuatro evangelistas, un cortejo de ángeles con los instrumentos de la pasión y la multitud de los elegidos. Les rodean en la arquivolta los veinticuatro ancianos del Apocalipsis, con perfumes e instrumentos musicales —un *organistrum* y varias cítaras, arpas y salterios— en perpetuo concierto celestial. Un parteluz ayuda a sostener el peso del tímpano, cuyo capitel desarrolla el tema de las tentaciones de Jesús, su primera victoria sobre la muerte. En el fuste se representa el Árbol de Jesé, donde la genealogía de Cristo culmina en la Trinidad del capitel. Al mismo se adosa la figura del apóstol Santiago, sedente y con el báculo apostólico en tau de los arzobispos compostelanos, que recibe a peregrinos y visitantes en las puertas principales de la basílica[1].

Serafín Moralejo ha propuesto una lectura de las estatuas-columna de los arcos a partir del *Ordo Prophetarum*, drama litúrgico donde se mezclan profetas y adivinos como en el Pórtico, representado en las iglesias medievales europeas en los maitines de Navidad (Moralejo, 2004d: 281- 284). Así, a la izquierda un ángel con su cartela en la mocheta del arco central introduce a los profetas. Debido a ello Moisés, con las tablas de la Ley, encabeza el cortejo, seguido de Isaías, Daniel y Jeremías. Otro ángel similar hace lo propio con los apóstoles de la derecha, donde se suceden San Pedro, vestido de pontifical, San Pablo, Santiago el Mayor y San Juan. Más incierta es la identificación de los personajes de las arcadas laterales y la contrafachada, si bien es evidente que los cuatro del arco del evangelio corresponden a profetas —acaso Oseas, Malaquías, Ezequiel y Habacuc— y los de la epístola a apóstoles, tal vez San Mateo, Santiago el Menor, San Bartolomé y Santo Tomás. Luego, ya en el reverso de la fachada, a un lado desfilarían Balaam, la Sibila Eritrea y la reina de Saba, mientras que en el contrario lo harían San Judas Tadeo, Virgilio y San Juan Bautista.

Lo interesante para este trabajo es que para dar vivacidad a todas estas esculturas y convertirlas en imágenes activas y parlantes de la nueva Jerusalén, el Pórtico fue policromado en diferentes momentos de la historia de la catedral.

La primera policromía completa medieval (p1)

La primera capa de policromía cabría datarla entre los meses posteriores a la finalización del monumento por el Maestro Mateo en 1188, como ya se ha dicho, fecha grabada en el epígrafe del dintel, y el 21 de abril de 1211, fecha de la consagración del templo en una solemne ceremonia presidida por el arzobispo Pedro Muñiz, que contó con la presencia del rey Alfonso IX de León y su corte itinerante de nobles y magnates eclesiásticos (López, 1902, vol. 5: 54-59). Sorprendentemente, esta policromía se conserva bastante bien y a la vista en muchas de las figuras del tímpano central, particularmente en los ángeles de la pasión —sobre todo en el ángel de la columna— y en bastantes de los ancianos músicos. En cambio, en el resto del monumento permanece oculta debajo de las policromías más recientes, salvo en los arcos laterales donde se ha perdido prácticamente todo el color. Las encarnaciones que están a la vista son todas posteriores, como luego veremos. No obstante, las analíticas de las muestras de oros y pigmentos realizadas por el IPCE y Arte-Lab permiten conocer *grosso modo* el aspecto original de esta intervención.

Se trata de una rica policromía tardorrománica donde sobresale la utilización extensiva del pan de oro, sin aleaciones, y de pigmentos como el lapislázuli, el albayalde, el bermellón, la laca roja, las tierras de óxido de hierro, el minio, el cardenillo, el verde de cobre y el carbón vegetal y

[1] Sobre la iconografía del Pórtico véanse los trabajos citados en la bibliografía, particularmente los últimos de Manuel Castiñeiras.

de huesos[2], todos ellos de uso común en Europa desde la Antigüedad (Doerner, 2011: 42, 59, 62-63, 66-67, 75 y 80). Su empleo, combinados o no, da lugar a colores como el azul, el blanco, el rojo, el anaranjado, el rosado, el verde, el pardo y el negro, una gama limitada que se corresponde con la percepción cromática del mundo medieval (Rivas, 2008: 228 y ss.). Tal hecho lo podemos comprobar en la misma Galicia en las pinturas murales de San Martiño de Mondoñedo (Besteiro, 2009a, 8: 34-35; 2009b, 25: 94-95) o en las miniaturas del Tumbo A de la catedral de Santiago, particularmente en las ecuestres de Fernando II y Alfonso IX, cuya cronología y pigmentos —incluido el lapislázuli— coinciden en general con los del Pórtico (Ferrazza y Juanes, 2015b: 4-22). El detallismo y la delicadeza de la policromía de las figuras en el monumento compostelano, particularmente el cuidado en la pintura de los instrumentos musicales, como, por ejemplo, las cuerdas, denotan el trabajo de excelentes pintores anónimos, buenos conocedores de las técnicas de la pintura en piedra[3].

Como aglutinante se utiliza el aceite de lino (Cortázar y Sánchez, 2017: 130 y 132), posiblemente uno de los mejores disponibles entonces para la policromía en piedra por sus cualidades desecativas (Casoli, Catuzzi y Palla, 1999: 111-121). Desde hace unos años se viene documentando su uso en policromías de portadas en diferentes localidades de Europa, lo que indicaría un empleo bastante generalizado del mismo (Rivas, 2008: 389-393): son los casos de los colores de la portada oeste del Redentor, la portada sur de la Vida y la portada norte de la Virgen del baptisterio de Parma (datables entre 1196 y 1216) (Zanardi, 2002: 115-118; Pinna, 2009: 104-106); los de la fachada principal de la catedral de Ferrara (datable hacia 1135) y su protiro (primera policromía datable entre 1230 y 1240) (Pinna, 2009: 107-110); o los del Pórtico de la Majestad de la colegiata de Toro (su primera capa polícroma se data hacia 1298) (Katz, 1998: 27-34). En líneas generales, estos ejemplos se caracterizan por el uso de pigmentos y técnicas similares a los del Pórtico de la Gloria, incluido el azul ultramar, si bien parece que ninguno cuenta con la cantidad y la calidad del oro y el lapislázuli de la policromía mateana. La policromía que presenta más coincidencias con la obra compostelana es la de la portada de la Coronación de la Virgen de Notre-Dame de Senlis —datable en los siglos XII o XIII—, conservada a la vista en torno a un 50% y considerada una de las mejores de Francia, varias veces citada en estas páginas (Steyaert y Demailly, 2002: 105-114; Matteo, 2009: 111-118).

El uso de este tipo de aceite en Compostela y Europa hay que relacionarlo con la circulación de la fórmula de su elaboración en recetarios medievales, como, por ejemplo, en el muy conocido *De diversis artibus*, del monje Theophilus. Se trata de uno de los más completos tratados de técnicas artísticas, fechado en el primer cuarto del siglo XII (Gearhart, 2017), en cuyo libro primero se explica el procedimiento para la extracción de este aceite (capítulo 20) (Teófilo, 2000: 77-79)[4] y se exponen sus virtudes para la policromía de la madera (capítulo 25) (*ibid.*: 89-91)[5], pero no figura la de la piedra. Igualmente, el libro tercero del *De coloribus et artibus Romanorum*, de Eraclius (Tosatti, 2007: 37-48), compilado también en el siglo XII, explica cómo mezclar este aceite con cal y blanco de plomo para hacer la capa de imprimación, así como con pigmentos para policromar piedra (capítulo 25) (Eraclius, 1999: 230-231)[6].

---

2 Así se indica en Cortázar y Sánchez, 2017: 132-135. Similares pigmentos y oro aparecen también en la primera policromía del coro pétreo del Maestro Mateo; cf. García, 2015b: 31.

3 Para valorar el grado de especialización de los pintores del Pórtico véanse otras policromías medievales europeas en Verret y Steyaert, 2002, y en los cinco volúmenes de la colección *Il colore nel medievo. Arte, simbolo, tecnica*, actas de las jornadas de estudio celebradas en Lucca entre 1995 y 2013 auspiciadas por el Istituto Storico Lucchese, el Opificio delle Pietre Dure y el Centro Italiano Opere Lapidee Pietra e Colore.

4 Sobre la técnica, véase Vescovo, 2006: 70-71.

5 *Ibid.*, 2006: 73-75.

6 También para policromar madera en el cap. 24; cf. Eraclius, 1999: 228-230.

Los materiales estrella en la policromía del Pórtico son el oro y el lapislázuli, ambos de excelente calidad en la obra compostelana (Nodal, 2016: 27 y 30). Los dos se asocian en el siglo XII con la luz divina gracias a la influencia de escritos como los del abad Suger: «luminoso es este noble trabajo; pero, siendo noblemente luminoso, el trabajo iluminará las mentes, a fin de que puedan viajar, a través de las luces verdaderas, hacia la verdadera luz, donde Cristo es la verdadera puerta» (capítulo 27)[7]. El primero se aplica con profusión en mantos, túnicas, coronas, instrumentos musicales, objetos de la Pasión y alas de los ángeles. Para ello los operarios utilizaron finos panes de oro cuya técnica de realización explica Theophilus (libro 1, capítulo 23)[8]. En cambio, el azul ultramar, pigmento obtenido a partir del lapislázuli, lo encontramos también utilizado en abundancia en túnicas y mantos como alternativa al oro, así como de color de fondo del tímpano, un hecho que se repite en el citado tímpano de Senlis (Steyaert y Demailly, 2002: 108-109; Hugon, 2008: 18-19; Hugon y Pallot-Frossard, 2009: 128). Parece que el Pórtico de la Gloria constituye una de las primeras obras de Europa donde el azul se impone al rojo que, según Michel Pastoureau, era hasta entonces el color de mayor prestigio religioso y social (Pastoureau, 2000: 32-36; 2016: 86-89). El uso de gran cantidad de este pigmento tiene un gran mérito, pues, en esos tiempos, el lapislázuli era muy caro, ya que procedía de las canteras de Afganistán, desde donde se transportaba primero en camello hasta la costa y luego en barco a Europa (Parodi, 2015: 21-31). Así se explica que solo se utilice en gran proporción en las obras más opulentas y excepcionales de la Edad Media, sobre todo las de patrocinio regio, como es el caso del edificio gallego (Roascio, 2011: 62-64; Frosinini, 2015: 123-133). Ejemplos de su uso, ahora a la vista tras la restauración, son las túnicas del ángel de la columna; de los dos ángeles de la cruz; del ángel de la lanza; del músico imberbe del arpa, y del anciano del salterio, todas en el tímpano (Sánchez, 2016: 49-50 y 42-45; García, 2015a: 74-76, 35-37 y 25-32). Los demás pigmentos mencionados se utilizan principalmente en las encarnaciones y en colorear detalles de las vestimentas y los atributos. No obstante, el rojo, el blanco y el verde se emplean con cierta profusión en la policromía de las telas, siguiendo los gustos más tradicionales de la época, y con el fin de diferenciarlas visualmente con facilidad (Pastoureau, 2000: 32-41). El rojo, además, sirve para pintar las arquivoltas y los fondos del arco de la epístola, acorde con el tema allí representado, el Juicio Final (Pastoureau, 2016: 58-61 y 98-100).

Restos de las encarnaciones originales se conservan debajo de las más modernas y se pueden identificar en los bordes de la policromía de algunas figuras. Afortunadamente, subsiste una muy ilustrativa a la vista en la mitad del rostro de uno de los bienaventurados del tímpano central —en el grupo de la izquierda—, pues se le eliminaron las encarnaciones más modernas en la restauración fallida realizada en los años noventa del siglo XX. En ella se distingue bien el tono blanquecino de la piel, los labios rojos, la mejilla algo sonrosada y el grueso trazo negro del ojo almendrado y la ceja, rasgos típicos de las encarnaciones medievales, como podemos comprobar, por ejemplo, en las del iconostasio de Santa Maria di Vezzolano —fechable a principios el siglo XIII— (Rava, 2002: 163-168 y figs. 5, 6 y 8). Tal tono de la piel coincide con el recomendado por Theophilus en el capítulo 1 del libro 1, dedicado a la mezcla de pigmentos para los cuerpos desnudos si se quiere conseguir una carne más blanca[9].

Muchas de las vestiduras de las figuras conservan restos de al menos siete motivos decorativos, dorados y sin relieve, estampillados sobre el color, que aparecen en varios casos combinados entre sí[10]. Me refiero al triple punto trazando un triángulo —aparece, por ejemplo, sobre la túnica

7 Traducción del original publicado por Yarza, 1997: 244.

8 Teófilo, 2000: 83-87.

9 Teófilo, 2000: 49-51. Este autor recomienda mezclar albayalde con bermellón, añadiendo más del primero para blanquear la piel, un consejo que se sigue en otras policromías de Europa (cf. Pallot-Frossard, 2002: 79-80) y se aplica en el Pórtico de Compostela (cf. Cortázar y Sánchez, 2017: 135; véanse también las analíticas en García, 2015a: 50-53 y 97-99, y Sánchez, 2016: 94-96, 162-164, 179-180, 188-189 y 193-194).

10 La mayoría ya identificados en Nodal, 2016: 31-51.

Figura 3. **a)** Detalle de cuadrifolio dorado estampillado en la túnica azul del ángel de la columna; **b)** Detalle del velo con discos de oro del velo del ángel izquierdo de la cruz; **c)** Tejido andalusí de los siglos XII-XIII.

Figura 4. **a)** Detalle de rombo dorado estampillado sobre la túnica de Músico imberbe; **b)** Detalle de los rombos de hilos metálicos dorados que decoran el pellote de Fernando, hijo del rey Alfonso X y hermano de Fernando de la Cerda, siglo XIII, Museo de Telas Medievales de Burgos, inv. 00650507.

Figura 5. **a)** Detalle de media luna de la túnica azul que viste el ángel izquierdo de la cruz; **b)** Tejido islámico de seda azul decorado con medialunas de plata, *ca*. siglo XIV.

Figura 6. **a)** Detalle del velo del ángel izquierdo de la cruz; **b)** Detalle del sudario de doña Mencía de Lara, anterior a 1227.

blanca de San Juan Evangelista y la azul del ángel de la columna—; la flor de cuatro pétalos —sobre las túnicas azules del ángel de la columna y del ángel izquierdo de la cruz—; el cuadrifolio —sobre la túnica colorada del ángel de la corona y la azul del ángel de la lanza— (fig. 3a); el rombo —sobre las túnicas azules del citado ángel de la lanza y del joven del arpa— (fig. 4a); así como la medialuna (sobre las túnicas azules del ángel izquierdo de la cruz y del músico imberbe del arpa) (fig. 5a). Se trata de panes de oro aplicados sobre el color con una plantilla (Cortázar y Sánchez, 2017: 136 y figs. 17 y 26; García, 2015a: 30-32), técnica explicada *grosso modo* por

Figura 7. **a)** Detalle del velo del ángel derecho de la cruz; **b)** Detalle de la dalmática de Rodrigo Ximénez de Rada anterior a 1247.

Theophilus en su tratado (libro 1, capítulo 23)[11]. Su uso es frecuente en las portadas francesas, como Senlis (Pallot-Frossard, 2002: 80-81 y 90; Steyaert y Demailly, 2002: 109 y fig. 11; Hugon y Pallot-Frossard, 2009: 128), y en Galicia, aunque con color, en las pinturas murales de San Pedro de Bembibre, Santo Estevo de Paderne, Santa María de Marzá, Santa María de Cuiña o en el Calvario de la antigua sala capitular de la catedral de Ourense, obras fechables entre finales del XV y principios del siglo XVI (García, 1993a: 411-429). También corresponden a esta primera policromía del Pórtico de la Gloria las listas horizontales doradas y las hileras de grandes discos de oro con contorno de trazo negro que adornan los velos blancos de las manos de los dos ángeles de la cruz (figs. 6a y 7a). El oro utilizado en estos motivos es muy probable que proceda de monedas, como se ha documentado para otros casos en Europa (Lalli, 2016: 341), teniendo acaso un papel en ello la ceca real de Compostela, donde Fernando II acuñó moneda en dicho metal (Núñez, 2017: 403-442 y 889-901).

Los colores y adornos de las telas del Pórtico delatan la intención del pintor de imitar lujosos tejidos medievales tintados de azul y otros colores, bordados con hilos metálicos que capturaban la luz y reverberaban, habituales en las vestimentas de la nobleza europea de los siglos XII y XIII (Nodal, 2016: 13-14), que hoy conocemos sobre todo gracias a las representadas en las miniaturas[12]. El hecho de vestir de azul intenso demostraba inmediatamente a los ojos del observador la condición social elevada de su portador (Pastoureau, 2000: 13-83), como es el caso de las ropas mortuorias —saya y capa— del rey Alfonso VIII de Castilla, fallecido en 1214, tintadas con índigo (Barrigón, 2015: 16-33). En cuanto a los adornos de oro que decoran las telas del Pórtico, son comunes en los tejidos andalusíes de los siglos XII y XIII conservados en diversas colecciones nacionales y europeas, como es el caso de las citadas capa y saya azules de Alfonso VIII que aparecen decoradas con listados de hilo de oro paralelos (*ibid.*: 16-33). El cuadrifolio aparece en hilo de oro en un tejido de la colección de telas de la iglesia de San Servatius en Maastricht (inv. 9-1) (Stauffer, 1991: 140-141) (contrastar las figs. 3a y 3c). El rombo en oro constituye el principal motivo del pellote del infante Fernando en el Museo de Telas Medievales de Burgos (inv. 00650507) (May, 1957: 82-83) (contrastar las figs. 4a y 4b). Las listas horizontales lisas de oro de los velos blancos de los ángeles de la cruz figuran en numerosísimos tejidos, como, por ejemplo, en una bolsa de la citada colección de la iglesia de San Servatius (inv. B7) (Stauffer, 1991: 158-159), el

11 No menciona el uso de plantillas; cf. Teófilo, 2000: 85-87.

12 Anderlini, 2014: 110-112 (tintes) y 206-210 (España). Sobre las telas, colores e indumentaria medieval véanse también Boehn, 1928, vol.: 130 y ss.; Bernis, 1956: 14-27; Boucher, 1967: 173-189; Menéndez, 1986: 51-93; Martín, 1999: 11-49; Sousa, 2007: 58-78.

pellote de Enrique I en el Museo de Telas Medievales de Burgos (inv. 00650540) (Herrero, 2005a: 156), la almohada de Leonor de Castilla en el mismo museo de Burgos (inv. 00650511) (Herrero, 2005b: 222-223) o el sudario, también blanco, de Mencía de Lara del monasterio de Santa María y San Andrés de Arroyo en Palencia (Fernández, 2005: 234-235) —contrastar las figs. 6a y 6b—, aunque en estos dos últimos casos las franjas doradas están decoradas. La hilera de discos de hilo de oro de los velos, que ya aparece en el citado tejido de la colección de la iglesia de San Servatius con el número de inventario 9-1 —contrastar las figs. 3b y 3c—, figura, con los contornos negros de los discos del Pórtico, tanto en la dalmática y la túnica de Rodrigo Ximénez de Rada, en la abadía de Santa María de Huerta en Soria (Partearroyo, 2005: 194-197) —contrastar las figs. 7a y 7b—, como en la almohada de María de Almenar del Museo de Telas Medievales de Burgos (inv. 00650542) (Herrero, 2005c: 224-225). La misma ringlera de discos dorados aparece en la cenefa de la túnica de un anciano de las arquivoltas de la catedral de Senlis (Steyaert y Demailly, 2002: 111 y figs. 3 y 4). Por fin, la flor de cuatro pétalos dorados la encontramos en la citada túnica de Ximénez de Rada. No obstante, el motivo más común es el triple punto dorado, pues aparece pintado repetidamente en las vestiduras de las miniaturas y la imaginería medievales de toda Europa. Por dar dos ejemplos relevantes, los encontramos adornando los mantos azul lapislázuli de la Virgen, Jesucristo y otros personajes de muchas de las miniaturas del Misal de Stammheim, fechado en el siglo XII (ms. 64, The J. Paul Getty Museum) (Teviotdale, 2001), así como las ropas de los figurantes de las Cantigas de Santa María de Alfonso X el Sabio, como es el caso de la casulla azul del sacerdote de la ceremonia nupcial de la miniatura que ilustra la Cantiga LXIV (Menéndez, 1986: 142). Paradójicamente, no he logrado localizarlo en ninguna tela concreta. Por último, el motivo de la medialuna procedería de telas islámicas, de las que constituye un buen ejemplo la pieza de seda azul decorada con medialunas de plata del Deutsches Textilmuseum de Krefeld (inv. 01275)[13] —contrastar las figs. 5a y 5b—.

Para jugar con la luz y el color también se incrustaron cabujones en las coronas del Cristo triunfante y de los ocho ancianos del Apocalipsis sitos en el centro del arco del tímpano, una técnica habitual en la imaginería religiosa del momento[14]. La corona del Pantocrátor ostentaba nueve muy grandes, mientras que las de los ancianos ostentaban veintiocho en total, si bien de tamaño más pequeño, variando su distribución de corona en corona, pues solo se insertaron en la zona visible al espectador dispuesto de pie sobre el pavimento del nártex[15]. Todos eran ovales, el central dispuesto derecho, colocándose a continuación a cada lado alternantemente en horizontal y vertical. Lamentablemente ninguno ha sobrevivido, pero sí las oquedades donde iban insertos y, en muchos casos, la policromía en su interior de pan de oro, lapislázuli u otros pigmentos[16]. Esto indica que sobre el color se engastarían, bien cristales de roca tallados *ex profeso*, bien vidrio traslúcido fundido para la ocasión. Ambos materiales serían idóneos en el Pórtico porque permiten pasar la luz y jugar con los reflejos del cristal y el color. La popularidad del cristal de roca en el arte religioso europeo era particularmente intensa en este momento, debido, entre otras razones, a su importación de África y Asia (Gerevini, 2014a: 255-266), así como a la identificación teológica de Cristo con el cristal: al respecto, Richard of St. Victor escribe que «Cristo es como el cristal porque brilló al resucitar de la muerte con la gloria de la inmortalidad»[17]. La técnica de su talla era bien conocida en los tiempos del Pórtico y viene explicada en el libro 3 de Eraclius (1999: 218) y

13 Erber, 1993: 84-85. Hay otros fragmentos de este tejido en otros museos, como uno de la colección «Arte del mundo islámico» de los Royal Museums of Art and History de Bruselas (inv. IS.Tx.0503) y otro en el Staatliche Museen zu Berlin, Kunstgewerbemuseum (inv. 90, 148); cf. Errera, 1907: 67, n. 66; Wilckens, 1992: 100.

14 Véanse en Tobias Kunz (2007) ejemplos de cabujones en crucificados (figs. 9, 10, 11, 14, 24, 45, y láms. 6 y 9), vírgenes (figs. 82, 84 y 234) y santos (figs. 62 y 272). La Virgen de piedra de la Kapelle im Nordostturm, en Erfurt, Dom, fechada de 1160-1170, con todos los cabujones vacíos, recuerda especialmente la obra compostelana (figs. 73-74).

15 De izquierda a derecha, la primera corona contaba con tres cabujones, la segunda con tres, la tercera con cuatro, la cuarta con cuatro, la quinta con cuatro, la sexta con tres, la séptima con tres y la octava con cuatro.

16 Al respecto véanse los análisis de los restos hallados en dos oquedades de dos coronas distintas en García, 2015a: 38-41.

17 Richard of St. Victor, *In Apocalypsim Iohannis*, PL, 196: 865; cita extraída de Gerevini, 2014b: 92-99.

en el capítulo «De poliendis gemmis» del libro 3 de Teophilus (2000: 412-417). No obstante, y como ya se ha dicho, no hay que descartar que las coronas tuvieran vidrios traslúcidos, pues la dificultad de su producción, explicada en el libro 3 de Eraclius (1999: 208-210) y el libro 2 de Teophilus (2000: 133-135), lo convirtió también en un material valioso para la decoración de joyas, relicarios y esculturas (Klein y Lloyd, 1992: 46-51).

Se tratase de gemas y/o vidrios, las piezas engastadas en Compostela, el efecto de la luz sobre su superficie convexa y el reflejo del color adherido debían de dar lugar a efectos refulgentes de gran riqueza, acaso con la intención de simular el efecto de piedras preciosas —por ejemplo, el lapislázuli para imitar los zafiros y el bermellón para el rubí—. Podemos hacernos una idea del resultado gracias a que otras esculturas religiosas del medievo europeo cuentan todavía con cuarzos y vidrios que buscaban generar una experiencia similar. Un buen ejemplo lo constituyen los cristales del nimbo metálico que hoy porta el Santiago del parteluz, de fecha imprecisa, o, mejor, los 177 cristales de roca y vidrios, ovales y circulares, dispuestos sobre las láminas de cobre dorado, que adornan la corona y el marco de la cruz del monumental crucifijo de Sant'Evasio di Casale, del siglo XII (Guerrini, 2007: 200-205).

Las grandes cantidades de oro, lapislázuli y cristales utilizados en la policromía del Pórtico cuantifican la enorme inversión económica que hubo de hacerse para su ejecución, un hecho solo justificable por el patrocinio real de los trabajos, bien Fernando II —fallecido en 1188—, bien su hijo Alfonso IX —rey entre 1188 y 1230—. También acreditaría el gasto la función original del edificio que, como explica Rocío Sánchez Ameijeiras, constituía un escenario para las entradas reales al templo: por ejemplo, cuando Alfonso IX fue armado caballero en la catedral en 1197, cuando la visitó acompañado por su esposa Berenguela de Castilla en 1198 o cuando asistió a la consagración de la basílica en 1212 (Sánchez, 2008: 307-325). La mejor documentada es la realizada con motivo de la coronación del rey Alfonso XI de Castilla, descrita en el *Libro de la Coronación de los Reyes de Castilla* (Escorial, &.III.3), estudiada por Eduardo Carrero Santamaría (Carrero, 2012: 466-486). Según este testimonio, el príncipe debía subir por las «gradas» —escalones— de la escalera del Obradoiro, acompañado del arzobispo[18]. A continuación, el monarca y su séquito esperarían «a la puerta de la iglesia» a que el prelado y los canónigos retornasen a recibirlo tras cambiarse sus vestiduras. Ya en el ámbito del Pórtico de la Gloria el arzobispo daría «la paz al rey», quien, tras besarlo, haría su juramento sobre un libro litúrgico (los Evangelios o un misal) a los pies del parteluz y del Apóstol en cátedra allí dispuesto, es decir, tal como se representa de manera idealizada y sin la estatua en una miniatura del códice (fig. 8). Aunque finalmente dicha coronación no se llevó a cabo en Compostela sino en el monasterio de las Huelgas en Burgos en 1332, fue precedida por la ceremonia de la toma de armas que sí se celebró en la catedral gallega, donde la bienvenida al príncipe debió de acontecer en el Pórtico con el protocolo que se propone en el *Libro*. Lo cierto es que este uso del monumento como marco de las entradas reales se va a mantener a lo largo de la historia, y está documentado con motivo de la visita de la nueva reina Mariana de Neoburgo el 16 de abril de 1689, cuando la recibió el arzobispo Antonio de Monroy[19]; de la reina Isabel II el 8 de septiembre de 1858, cuando fue recibida por Miguel García Cuesta (Rada, 1860: 779); o de Alfonso XII el 25 de julio de 1877, de cuya recepción en la zona del parteluz, por parte del arzobispo Miguel Payá y Rico y el cuerpo capitular, hay un grabado publicado en la revista *La Ilustración Española y Americana* (15 de agosto de 1877, p. 93)[20] (fig. 9).

Tal función de recepción ceremonial explicaría por qué los tres arcos del Pórtico fueron construidos para ser cerrados por gigantescas puertas de carpintería. Basta analizar la arquitectura del reverso del Pórtico para concluir que fue diseñado originalmente con ese objetivo. En efecto,

[18] Sobre cómo podrían ser estas primeras escaleras exteriores medievales véase Puente, 1988: 117-142.

[19] Véase la transcripción del relato manuscrito de la visita publicado por Barreiro, 1882, vol. 1: 28. Cf. López, 1907, vol. 9: 221-222.

[20] Véase la crónica de la visita real a la catedral en la citada revista, p. 91.

Figura 8. «Aquí es pintado cómo el obispo da paz al Rey, e cómo el Rey façe el iuramiento»; *Libro de la Coronación de los Reyes de Castilla*, Biblioteca de El Escorial.

Figura 9. Federico Guisasola y Lasala (dibujante) y Bernardo Rico y Ortega (grabador): «Visita de S.M. el Rey a Santiago de Galicia. Llegada de S.M. a la basilica para deponer la real ofrenda ante el sepulcro del apóstol Santiago, el 25 de julio»; *La Ilustración Española y Americana*, 15 de agosto de 1877, p. 93.

los arcos laterales todavía conservan *in situ* dos anclajes de bisagras a cada lado, lo que nos habla de un cierre compuesto de dos hojas en cada uno de ellos. En cambio, el arco central se cerraba sobre el parteluz con dos enormes batientes sostenidos por tres anclajes sitos en los pilares del monumento (fig. 10). Con el tiempo, estas tres puertas se sustituirían por otras menores y más operativas insertas en canceles de madera. Este cambio podría estar relacionado con una reforma del parteluz y la adición de la efigie arrodillada que la tradición quiere identificar con el Maestro Mateo (Torre, 2010: 10-11), que obstaculizaría el giro curvo de las hojas del primer cierre. Para la fijación de las mamparas se instalaron travesaños horizontales en los cuatro vanos del Pórtico, mutilando partes del monumento, daños perfectamente visibles hoy y de los que son los más llamativos los destrozos en las figuras de Moisés y San Pedro. Esta intervención habría tenido lugar antes de la segunda policromía del Pórtico, datable hacia 1520, pues su autor trató de disimular el roto de San Pedro con un brocado aplicado de un disco floral, del que luego hablaremos (fig. 10). Dos fotos de Charles Thurston Thompson de 1866 muestran restos de la parte baja del cortavientos que cerraba entonces los arcos del evangelio y de la epístola, entonces de factura muy pobre y, parece, fácil de poner y quitar[21] (figs. 11 y 12).

Serafín Moralejo defiende en sus estudios del Pórtico que los tres arcos exteriores de la fachada constituían en tiempos del Maestro Mateo una arcada abierta que aludiría a la Jerusalén celeste recreada en las imágenes del Pórtico, cuyas entradas estaban abiertas de noche y de día según el texto del Apocalipsis: «la ciudad no necesita ni de sol ni de luna que la alumbren, porque la ilumina la gloria de Dios, y su lámpara es el Cordero. Las naciones caminarán a su luz, y los reyes de la tierra irán a llevarle su esplendor. Sus puertas no se cerrarán con el día —porque allí

[21] ACS (Archivo de la Catedral de Santiago), *Álbum de vistas de Santiago,* de Charles Thurston Thompson. La fotografía del cierre del evangelio figura reproducida en Fontanella, 1997: 93.

Figura 10. Anclaje de la puerta medieval en el vano derecho del arco central y mutilación de la figura de san Pedro para la instalación del travesaño de un cortavientos.

no habrá noche— y traerán a ella el esplendor y los tesoros de las naciones» (Apocalipsis 21, 23-26) (Moralejo, 2004a: 243). Manuel Castiñeiras aporta otra prueba del simbolismo de esta posible fachada sin cierre gracias a la *Visión de Thurkill*, un texto latino compuesto en 1206 en Inglaterra, es decir, dieciocho años después de la colocación de los dinteles del Pórtico. En ella se relata el milagro de la resurrección de un campesino inglés tras peregrinar su alma a la catedral de Santiago, donde fue recibido en la entrada por *Iacobus*, acaso una alusión a la imagen del Apóstol en el parteluz, que le invita a contemplar el peso de las almas, su padecimiento en el Purgatorio, los tormentos de los pecadores y la espera de los bienaventurados a ser introducidos por San Miguel en la puerta occidental de la basílica «que estaba

Figura 11. Posibles restos de la parte baja del cortavientos del arco del evangelio. Foto: Charles Thurston Thompson, 1866.

Figura 12. Posibles restos de la parte baja del cortavientos del arco de la epístola. Foto: Charles Thurston Thompson, 1866.

siempre abierta» (Castiñeiras, 2017: 70-71). Por último, Moralejo (2004a: 242-243) recuerda que en el sermón *Veneranda Dies* del *Códice Calixtino*, compilado en Santiago hacia 1160, es decir, unos años antes a la construcción de Mateo, se habla de un templo de puertas abiertas: «las puertas de esta basílica nunca se cierran, ni de día ni de noche; ni en modo alguno la oscuridad de la noche tiene lugar en ella, pues con la luz espléndida de las velas y cirios, brilla como el mediodía». En mi opinión dichos textos harían referencia a que las puertas de la catedral no se cerraban nunca con llave ni de día ni de noche, pudiendo acceder fieles y peregrinos a su interior a cualquier hora, pero no excluirían la posibilidad de que las tres fachadas de la catedral, incluida la occidental, tuvieran un cierre. Así se explicarían las discusiones capitulares del siglo XVI de cerrar o no con llave de noche las puertas del edificio:

> […] abida ynformaçión de los escándalos y deshordenes y otros enconbenyentes que cada día subçedían de noche en esta Santa Yglesia por estar abierta e se acogieren a dormyr en ella muchas personas desonestas, por ende por hebytar lo susodicho, hordenaron y mandaron que de aquy en adelante se cierren las puertas de la dicha Yglesia cada noche a la hora que sonase la campana de la queda, por manera que dentro della no queden las semejantes personas. Y encomendaron el cargo y ofiçio de çerrar las dichas puertas cada noche a la dicha hora a Gonçalo Blanco (decisión capitular del 2 de abril de 1529)[22] […] que las puertas desta Santa Yglesia de Santiago estean aviertas de noche como solía[n] estar, y mandaron que los guardas del altar duerman dentro del como solían hazer y tengan allí un perro (acta del 14 de noviembre de 1539)[23]; [y] acordaron y mandaron que se cierren de noche las puertas desta Santa Yglesia de Santiago por la limpieça della e por ebitar otros ynconbenientes que poderían acaesçer destar abiertas. E cometieron y mandaron al señor canónigo Maldonado, obrero, que busque a una persona de cuydado que se encargue de reparar dichas puertas y conçierte con él lo que se le debiere dar cada año (acta de 24 de enero de 1541)[24].

22 ACS, IG 482, Libro 8 de Actas Capitulares, ff. 142v-143r.

23 ACS, IG 511, Libro 11 de Actas Capitulares, f. 373r.

24 ACS, IG 512, Libro 12 de Actas Capitulares, f. 20v.

Otro dato a tener en cuenta es que la entrada occidental al interior de la catedral queda fuera de la topografía sagrada de peregrinación diseñada por el arzobispo Diego Gelmírez años antes de la construcción del Pórtico. Como ha estudiado Moralejo, el peregrino medieval entraba por la portada norte, la Azabachería, o por la Puerta Santa, desde que se instauraron los Años de Jubileo; recorría las capillas de los transeptos y la cabecera, dedicadas a los santos de los lugares de culto italianos y franceses que habría visitado durante su viaje a Compostela; y abandonaba el templo por la fachada de Platerías (Moralejo, 2004a: 241-242)[25]. Es decir, en este recorrido quedaba excluido el ámbito occidental de la basílica, incluido el Pórtico de la Gloria una vez construido, cuyos arcos, cerrados por puertas, impedirían a los peregrinos percatarse de su existencia desde el interior de las naves. Así se explicaría que no sea citado en la literatura odepórica, si bien hay una notable excepción. Se trata de Pedro Manuel de Urrea, que peregrina a Compostela en 1519 y cuenta una curiosa tradición sobre la imagen de Santiago en cátedra: «[…] ay una imagen grande de piedra que la dexaron los maestros para yrse a comer y después subirla y asentarla. Y quando volvieron halláronla asentada de manera que conoscieron aver sido por miraglo. Llámase la Trinidad» (Urrea, 2008, vol. 2: 348). Tal es el nombre, Puerta de la Trinidad, por el que se conoce al Pórtico de la Gloria hasta el siglo XIX, como ya se ha mencionado, tema esculpido en el capitel del parteluz.

El hecho de la existencia o no de puertas exteriores en el Obradoiro es más importante de lo que podamos pensar. Un pintor aplicaría la policromía de manera diferente en el Pórtico según la luz que entrase en el mismo y más tratándose de un espacio áulico. Cuando los rayos del sol de la tarde penetraban por los tres arcos abiertos de la fachada occidental e incidían sobre los oros, los cristales, el lapislázuli y los encendidos colores del Pórtico recién pintado, el efecto debía ser espectacular (Castiñeiras, 1999: 54). De hecho, el dorado resplandeciente y refulgente de la Jerusalén celeste hubo de tener un especial impacto visual en los espectadores, pues fue repetido e incrementado en extensión en las policromías posteriores del monumento.

Posible marco cronológico de la segunda policromía (p2): la primera reforma documentada de la fachada del Obradoiro (1520)

La segunda capa de policromía completa del Pórtico cabe relacionarla con la construcción del Hospital Real (1501-1520), patrocinado por los Reyes Católicos tras su visita a Compostela (Rosende, 1999), edificio que supuso la habilitación de la nueva plaza del Hospital Real, hoy llamada del Obradoiro, dedicada desde entonces a contener las más importantes celebraciones de la ciudad[26]. En ella se organizaban, por ejemplo, corridas de toros[27], juegos de cañas, sortijas y castillos de fuegos artificiales con motivo de las fiestas del Apóstol (Taín, 2010: 495-518), o desfiles y mascaradas con motivo de las visitas de los miembros de la casa real, que se alojaban en el citado hospital, como ocurrió durante los actos celebrados por la venida de Felipe II en 1554 (López, 1906, vol. 8: 161-162).

La pernoctación de los peregrinos en este nuevo hospital hubo de suponer un cambio en el ya explicado recorrido tradicional norte-sur por el interior de la catedral, al menos de una parte de este colectivo, que accedería a la basílica desde la nueva plaza. Tal hecho debió de despertar el interés del cabildo por adecentar y proteger el acceso occidental a la basílica, pues va a promover ahora la construcción de las puertas que cerrarán la arcada exterior, una decisión tomada durante

25 Sobre el mismo tema véase Castiñeiras, 2003b: 28-36.

26 Tal uso explica que en 1565 se amplíe la explanada de la plaza y se construya un muro de contención; cf. Rosende, 2004: 309-310.

27 Desde al menos 1532; cf. Barreiro, 1882: 22; Sanmartín, 2011: 143-171.

el episcopado de Alonso III de Fonseca y Ulloa (1507-1523). En efecto, un acta capitular del 10 de marzo de 1511 informa con toda claridad de la intención del cabildo de cerrar el citado frente:

> […] por quanto está comprada madera para fazer las puertas mayores y menores de la dicha Santa Yglesia que salen al Obradoyro [nombre que se da entonces a la terraza superior de la fachada occidental y no a la plaza actual]. Y por aver mucho tiempo que está comprada se gasta y pierde. Por ende que así para el remedio de la madera como por la nesçessidad que ay de las dichas puertas; que mandavan y mandaron al señor Arçediano d[e] Neyra suconcanónygo que dé a hazer las puertas menores del dicho Obradoyro que agora están por fazer, lo mejor y más aprovecho de la Fábrica que él podiere. Y que mandavan y mandaron a los señores que tienen el dinero de la dicha Fábrica que dé al dicho arcediano el dinero que fuere menester para las dichas puertas y que lo pongan por del cargo que con este libramiento serán reçebidos en cuenta[28].

Todo indica que se labraron las puertas de los arcos laterales y se instalaron por lo que luego veremos.

Pero de esta decisión también se deduce que quedaba pendiente el cierre de carpintería del arco central. Así, en el acta capitular del 10 de enero de 1519 se indica «que busquen ofiçiales que entiendan en faser las puertas del Obradoyro como sea bien para el reparo de la Yglesia e que lo fagan en todo este mes de febrero»[29] y en la del 13 de agosto se dan más detalles y ordena se hagan «las puertas del Obradoyro asy de piedra como de madera, para que se hagan en el arco questá aora de fuera del dicho Obradoyro. Y asymesmo las otras dos puertas de dentro que se pasen a los otros dos arcos pequeños de fuera. Comentengelo para que busquen ofiçiales… para que la dicha obra se haga y acabe»[30]. Tal es el origen del contrato del 12 de septiembre de 1520 con el maestro francés Martín de Blas, autor de la recién terminada portada del Hospital Real (Rosende, 1999: 132-146), en el que se ajusta la renovación de la arquitectura de los tres arcos siguiendo una traza sobre pergamino firmada por Martín y el poco conocido maestro Fadrique[31]. En el arco central se propone construir una claraboya y un parteluz que lo divida en dos e instalar los correspondientes cierres de carpintería «rebestydos de talla» en cada vano, cada uno con su puerta («postigos» les llama el documento). Dicha división en dos del arco, mucho más operativa para instalar sendas puertas de cierre, es citada por el sacerdote italiano Giovanni Battista Confalonieri cuando visita Compostela en 1594 (Guerra, 1964: 222-223). En cuanto a los arcos laterales, en el contrato también se especifica que se debe renovar su arquitectura a imitación de la del central e instalar claraboyas. Igualmente, y esto es lo interesante, se informa que ya tienen puertas —suponemos que las de 1511— («syn darle ninguna cosa salvo tan solamente la madera de las puertas grandes que se an de faser [para el arco central], que las pequeñas ya están echas») pero que hay que trasladarlas unos centímetros a la embocadura de los dos arcos ahora reformados («e las dos puertas questán al lado de la dicha puerta —en referencia al arco central— las tienen de pasar adelante en los dichos arcos pequeños»). Se genera así un doble cierre, uno exterior en los tres arcos de la fachada y otro interior ya preexistente en los tres arcos del Pórtico, que evitaría corrientes de aire y amortiguaría los ruidos exteriores en el interior de la basílica. De la carpintería exterior

28 ACS, IG 478, Libro 4 de Actas Capitulares, f. 268r.

29 ACS, IG 479, Libro 5 de Actas Capitulares, ff. 284v-285r.

30 ACS, IG 479, Libro 5 de Actas Capitulares, f. 325r.

31 ACS, IG 713/5, ff. 26v-28r; el documento del contrato figura publicado transcrito en López, 1906, vol. 8, apend. 9: 40-42. Sobre Martín de Blas véase Pérez, 1930: 358-360. En la lectura del testamento del 29 de abril de 1522 del maestro francés Guillén Colás, coautor de la portada del Hospital Real con el citado Martín, se deduce que también intervino en las obras del frente del Obradoiro, especificando deudas a un tal Guillén por «la ferramenta de las puertas grandes del Obradoyro» y a un tal Felipe, entallador, «por las dichas puertas»; cf. Pérez, 1930: 274-275.

quedan restos de diversos herrajes en los muros de los arcos laterales, que muestran la existencia de puertas de dos hojas de cierre, así como las oquedades de distintos anclajes en los muros del arco central[32], todo ello de cronología indeterminada.

Pese a la construcción del Hospital Real junto a la fachada occidental de la catedral, el ya explicado itinerario norte-sur de los peregrinos en el interior de la basílica se mantendría a causa de la tradición y de los servicios que se daban a los romeros en las plazas de la Azabachería y Platerías, donde se vendían los recuerdos de la visita. Este hecho, junto a la existencia de puertas en el frente occidental y el cierre de los arcos del Pórtico, provocaría que muchos peregrinos no visitaran el Pórtico —no sabrían de su existencia porque no lo verían— y explicaría por qué apenas se menciona en la literatura odepórica de la Edad Moderna. Sin embargo, el acceso del Obradoiro sí se utilizaba, aunque sospecho que solo los arcos laterales, pues el principal permanecería cerrado, abriéndose solamente para determinadas ceremonias. Así se comprende que Confalonieri, en la citada fecha de 1594, describa la fachada del Obradoiro, con la reforma de Martín de Blas y hable de las escaleras exteriores que podría haber utilizado: así indica que «por aquí se bajan muchos escalones de una parte para ir al Hospital mayor —en referencia al Hospital Real— y a la calle o plaza que tiene delante —en referencia a la nueva Plaza del Obradorio» (Guerra, 1964: 222-223). También que en el testamento del arzobispo Juan de Sanclemente de 1600 se financie el puesto de un sacerdote con el cometido de que cuando las puertas de la catedral estuviesen abiertas para permitir la entrada de vecinos y peregrinos a asistir a misas y sermones los domingos, festivos y otros días señalados, recorra el interior de la basílica, reclamando «con buenas palabras» silencio a los presentes, e igualmente «salga» a la Quintana, la Azabachería (las Cambias) y la terraza del Obradoiro «y procure que allí nadie se detenga ni pasee sino que todos vayan a la Iglesia», prueba irrefutable del uso del acceso occidental[33].

La segunda policromía del Pórtico, ejecutada siempre al óleo (Cortázar y Sánchez, 2017: 141), cabe considerarla tardogótica y se caracteriza por el uso más extensivo de pan de oro, aunque de peor calidad que el de la anterior intervención, y por el empleo más restringido del color (*ibid.*: 147-148). Hoy apenas es visible porque permanece debajo de las policromías más modernas. Según los análisis, los pigmentos son prácticamente los mismos que los de la primera policromía, dando lugar a colores y tonos similares, con la excepción de la azurita, que sustituye al lapislázuli para los azules, y el amarillo de plomo y estaño que, combinado con otros pigmentos, da lugar a verdes y anaranjados (*ibid.*: 143-147). La primera venía siendo usada en la pintura desde la antigüedad (Doerner, 2011: 72-73), mientras que este tipo de amarillo solo lo es desde el siglo XIV, lo que explica su aparición en esta intervención (*ibid.*: 49-50).

Tras esta intervención, el pan de oro cubría buena parte de las túnicas y mantos de la figuración, así como las alas de los ángeles. El verde, el rojo, el azul, el blanco y el negro se emplearon muy discretamente y circunscritos a subrayar ciertos detalles, atributos y algunas prendas de las vestimentas. Las encarnaciones son algo más rosadas que las anteriores, a juzgar por los fragmentos que se pueden observar en algunas figuras debajo de las más modernas (Cortázar y Sánchez, 2017: 147). Como fondo de los relieves y en las arquivoltas del arco central se aplicó el azul de azurita con el fin de resaltar las cualidades fulgentes del oro, dando lugar a una Jerusalén celeste mucho más dorada que la medieval. El aspecto final recordaría a las grandes máquinas retablísticas que empezaban a amueblar las catedrales y monasterios españoles en esa época como, por señalar un ejemplo resaltable, el retablo mayor de la catedral de Palencia, dorado y policromado entre 1525 y 1526 (San Martín, 1953: 299-312).

32 El parteluz actual es del siglo XVIII.

33 ACS, IG 708/1, f. 11rv; doc. publicado en López, 1906, vol. 8, apénd. doc. 55: 213.

La técnica pictórica que caracteriza esta segunda policromía es el brocado de estaño en relieve aplicado o *pressbrokat*. Se trata de una técnica medieval muy extendida en Europa en los siglos XV y XVI, tanto en la pintura sobre tabla y mural como en la estatuaria e incluso la arquitectura, gracias a recetarios como *El Libro del Arte* de Cennino Cennini (hacia 1390), que explica su aplicación en el capítulo 128, «De cómo se hacen algunos relieves y cómo sirven para el muro y la tabla» (Cennini, 2010: 165). Consiste en la utilización de finas láminas de estaño doradas con motivos decorativos vegetales, frutales y florales en relieve que imitan la decoración de terciopelos con bordados de hilo de oro y plata, especialmente italianos, con los que se confeccionaba la vestimenta de la jerarquía política y eclesiástica europea de la época (Klesse, 1967; Fanelli y Peri, 1981; Gennaro, 1985; Davanzo, 1994; Peri, 1994; Duits, 2008; Monnas, 2008; Monnas, 2012; Davanzo y Riccadona, 2014; Punta y Rosati, 2017; Orsi, 2017a). Las rayas grabadas y el grosor de las planchas imitan mejor que otras técnicas los hilos y el volumen de los brocados que pretenden simular. Además, permite representar el mismo motivo del tejido con láminas iguales producidas en serie a partir de una matriz en la que se había grabado el adorno. También permite reproducir los reflejos de las sedas y terciopelos recubriendo las láminas con pan de oro y lacas de colores que producen sorprendentes reflejos de espejo con la luz, como en el tejido original, imposibles de conseguir con otras técnicas (González-López, 2000: 67-77). Así lo podemos comprobar, por ejemplo, en la capilla del priorato de la colegiata de San Pietro y Orso en Aosta donde se emplean tanto para cubrir la pared de la escena de la Virgen con el Niño y el prior Giorgio di Challant, recreando un tapizado, como en el adorno del terciopelo de las ropas de María (finales del siglo XV) (Cristiano *et al.*, 2012: 154). También, sobre tabla, cuando Bernardino di Mariotto dello Stagno, tras aprender la técnica de su padre que dio lugar a su sobrenombre, las utiliza para adornar la túnica de la Virgen, el manto de Cristo y las túnicas de los ángeles músicos de su *Coronación de la Virgen* (hacia 1528), o en las ropas de la Virgen y los flecos del paño rojo del niño y las borlas y la cenefa del cojín de Santa Ana en *Virgen con el Niño adorado por los santos Ana, Sebastián y Roque* (anterior a 1566), ambas en la Galleria Nazionale dell'Umbria (Martellotti, 2013: 50-53). En España se documenta su uso desde mediados del siglo XV en retablos, escultura de madera y piedra, pintura mural y sobre tabla, bóvedas y artesonados de madera (Rodríguez y Bazeta, 2014: 945-981)[34]. Su introducción, posiblemente, se deba a la importación de pinturas e imaginería extranjeras y a la llegada de pintores foráneos, muchos de ellos de Flandes, región del imperio español donde esta técnica estaba ampliamente extendida (Greelen y Steyaert, 2012). Un ejemplo muy interesante de ello, pese al mal estado de conservación de los brocados, próximo cronológica y geográficamente al Pórtico de la Gloria, es la portada de la Virgen del Dado de la catedral de León, datada de 1505 y obra de León Picardo (Herráez 1986: 196), restaurada en 2017 (Esoca, 2017).

Actualmente, en el Pórtico se mantienen *in situ* algunas planchas de estaño o su impronta en el vestuario de vivos colores de varias de las figuras del arco central: me refiero al manto y la túnica de los profetas Moisés y Jeremías; las ropas pontificales de San Pedro; el manto de San Pablo; y la tela roja que cubre la cátedra del Santiago del parteluz. Es posible que otras imágenes también las tuvieran. La mayoría de las conservadas se hallan muy deterioradas, con buena parte del ornato en relieve borrado y en estado fragmentario (Cortázar y Sánchez, 2017: 139 y 149-152)[35]. Se distribuyen bien aisladas en túnicas y mantos para imitar los diseños de tejidos reales, bien en cenefas como en los mantos de Moisés y Jeremías con similar fin. Las sueltas presentan diseños de hojas, flores y frutas doradas. Entre las mejor preservadas destacarían las planchas de piñas que adornan las vestimentas de Moisés, Jeremías y San Pedro, que recuerdan a un terciopelo florentino con este motivo en hilo de oro ojo del siglo XV, hoy en el Museo del Bargello (col. Franchetti, inv. 68) (Gennaro, 1985: 20-22) —contrastar las figs. 13a y 13b—; la oval deco-

34 Para Aragón véase Roberto, 2014 y para Guipúzcoa véase Rodríguez, 2009.

35 Al respecto, véase los resultados de los análisis de las muestras de los brocados aplicados de las ropas de Jeremías y Moisés en Sánchez, 2016: 135-137, 155-156 y 198-199.

rada con una palmeta muy simplificada que adorna el manto de Moisés, que recuerda a un motivo similar en un tejido italiano de seda e hilo de oro, fechado en el último tercio del siglo XIV, conservada también en el Bargello (col. Carrand, inv. 2302) (Molà, 2017: 94-95) —contrastar las figs. 14a y 14b—; la flor de lis de Jeremías y la silla de Santiago, muy frecuente en tejidos medievales

Figura 13. **a)** Plancha de piña de la túnica de Moisés; **b)** Detalle de un terciopelo florentino, siglo XV.

Figura 14. **a)** Plancha vegetal del manto de Moisés; **b)** Detalle de tejido italiano, siglo XIV.

Figura 15. **a)** Plancha de flor de lis del manto de Moisés; **b)** Detalle de tela de la colección de la iglesia de San Servatius en Maastricht, inv. 8-6; **c)** Detalle de estampillados de flores de lis en la túnica de Santiago.

Figura 16. **a)** Plancha de roseta de San Pedro; **b)** Detalle de terciopelo florentino, ca. 1475-1500; **c)** Detalle de estampillado de roseta circular de la túnica de Moisés.

como en uno de la colección de la iglesia de San Servatius en Maastricht (inv. 8-6) (Stauffer, 1991: 143-145)[36] —contrastar las figs. 15a y 15b—; así como las circulares, mucho más pequeñas, decoradas con una roseta de ocho pétalos que adorna las ropas de Moisés y san Pedro, que recuerdan a las de otro terciopelo florentino del mismo museo, fechado hacia 1475-1500 (col. Franchetti, inv. 115) (Bonito y Peri, 1981: 82-83) —contrastar las figs. 16a y 16b—. Estos motivos decorativos no son exclusivos de Compostela, como ya adelantó Nodal, quien ha localizado muchos de ellos utilizados en otras policromías españolas[37]. Caso aparte es el adorno del triple punto de la túnica de San Juan Evangelista, donde también se utilizan láminas de estaño en origen doradas (Cortázar y Sánchez 2017: 137 y fig. 26)[38], pero que se trata de una mera reproducción del mismo motivo pintado, sito debajo, perteneciente a la primera policromía mateana. Tal comportamiento, la copia

[36] Otros buenos ejemplos son dos tejidos de la colección Abbeg-Stiftung (inv. 669 y 4471) (cf. Otavsky y Salim, 1995, vol. 1: 176 y 180-181), otro del Museo de las Telas Medievales de Burgos (cf. May, 1957: 88-89) y dos del Victoria and Albert de Londres (cf. Bunt, 1965: figs. 2 y 22). La flor de lis estampillada en oro también decora la túnica de Thamar en la catedral de Senlis; cf. Steyaert y Demailly, 2002: 111 y 112 (fig. 11).

[37] La primera propuesta de diferenciación de tipos del Pórtico se la debemos a Nodal (2016: 68-76), así como un rico repertorio de modelos.

[38] Véase también Sánchez, 2016: 21-22.

de los diseños decorativos de la policromía anterior, también lo vamos a observar en la tercera policromía, como luego se verá[39].

En cuanto a la posible autoría de esta policromía, correspondería al pintor titular de la catedral en esos años, puesto que ocupaba Tristán de Taboada, según datos documentales publicados por Pérez Costanti (1930: 525-526) y las investigaciones de Nodal (2016: 57-58), un autor del que lamentablemente apenas sabemos nada de su biografía, trabajos y relaciones. Dada la envergadura e importancia de la empresa es lógico suponer que se haya rodeado de una cuadrilla de especialistas en las distintas técnicas detectadas en esta intervención: encarnadores, doradores, fundidores de planchas de brocados, etc. Como ha propuesto Nodal, uno de ellos bien pudiera ser el pintor y vidriero Sixto de Frisia (Pérez, 1930: 218-220), del que constan dos trabajos en asociación con Taboada, uno en abril de 1526 para policromar un crucifijo con las imágenes de la Virgen, San Juan, José de Arimatea y Nicodemo para la capilla de la Concepción en la catedral[40], y otro sin identificar, citado en 1527 para el canónigo cardenal Castroverde[41]. Este hecho podría indicar que ambos artífices estaban especializados en técnicas de policromía diferentes. Además, debía haber una cierta relación de confianza entre los dos, pues tanto Frisia figura como testigo en la autorización de Taboada a un tal Antonio, pintor, para policromar la reja de la capilla de San Juan de la catedral el 12 de diciembre de 1525[42] como Frisia declara en su testamento del 15 de marzo de 1527 que prestó a Taboada seis reales y medio ducado en pigmentos, pero sin indicar para qué obra[43]. Aunque Nodal le atribuye la autoría de los brocados aplicados del Pórtico, basándose en el origen flamenco del pintor, no hay prueba alguna que lo verifique (Nodal, 2016: 56-62). No obstante, de lo que sí hay certeza es de la presencia en Compostela de un artista que domina esta técnica, pues se utiliza en la bóveda del altar del antiguo Trastesoro decorada con apliques metálicos de estrellas doradas, hoy capilla de San Fernando, donde el cabildo decide exponer la colección de reliquias a los peregrinos en la década de 1530[44], así como en los ropajes del Gabriel de una Anunciación del Museo Catedralicio del siglo XIII, que según parece procede de un altar del gremio de los tejedores, aunque los brocados corresponderían a una policromía de cronología posterior (Yzquierdo, 2018: 142).

Posible marco cronológico de la tercera policromía (p3): la segunda reforma de la fachada del Obradoiro (1606-1607)

Casi un siglo después de su creación, la plaza del Hospital Real se amplía y se construye un nuevo muro de contención en el frente oeste entre 1608 y 1610[45]. Igualmente, el cabildo, con el visto bueno del nuevo arzobispo Maximiliano de Austria, pariente del rey Felipe III, encarga al arquitecto Ginés Martínez de Aranda la construcción de la actual escalinata de acceso del Obradoiro en 1606[46], así como la edificación de una nueva portada en el arco central de la fachada en 1607.

---

39 Para profundizar en este tema de la técnica del *Pressbrokat* y los motivos del Pórtico véase el exhaustivo estudio de María Camino Roberto Amieva en este mismo volumen.

40 AHUS (Archivo Histórico Universitario de Santiago), Protocolos de Santiago, Pedro Lorenzo de Ben, S-179, ff. 226r-227r.

41 AHUS, Hospital Real, Escrituras, 7, f. 22v.

42 AHUS, Protocolos de Santiago, Macías Vázquez, S-34, f. 344rv.

43 AHUS, Hospital Real, Escrituras, 7, f. 22v.

44 El acta capitular que publica López Ferreiro (1906, vol. 8: 167, n. 2) sobre esta decisión no figura en el Libro de Actas Capitulares del ACS en la fecha que indica.

45 Goy, 2007, vol. 2: 307, doc. 560 y 316-317, doc. 595. El propio cabildo había tratado la cuestión en la reunión capitular del 15 de noviembre de 1607; ACS, IG 560, Libro 22 de Actas Capitulares, f. 404rv. Conocemos su aspecto en 1745 gracias a un dibujo de la plaza de Francisco das Moas; cf. Vigo, 2011: 410, dib. 1149.

46 En la reunión capitular del 29 de marzo de 1606 se decidió prestar 2.000 ducados a la Fábrica «para que se haga luego la escalera de la puerta principal desta Santa Yglesia. Y cometieron al sr. vicario y fabriquero consulten las trazas hechas con el sr.

En concreto, en la reunión capitular del 25 de agosto de este último año se discute sobre «la puerta principal desta Santa Yglesia y del remedio della» y se decide «se adreçe», expresión que, como bien dice Sebastián de Covarrubias, significa adornar, componer y poner a punto, y que podría referirse también a la policromía del Pórtico[47].

La nueva portada del arco central, inspirada en los grabados de Sebastiano Serlio, hoy solo es conocida gracias a estar representada en el dibujo de Vega y Verdugo (fig. 2). Su construcción supuso la destrucción de la obra de Martín de Blas y la retirada del escudo del arzobispo de entonces, el citado Alonso III de Fonseca, lo que motivó la protesta formal de la Universidad el 17 de julio de 1609[48]. Igualmente supuso intervenir en la carpintería de las puertas de cierre, que se decora con nuevos clavos de bronce encargados en 1608[49] y pagados en 1610[50], siendo alabada su factura por el peregrino italiano Gian Lorenzo Buonafede Vanti en 1717 (Vanti, 2004: 82-83).

La intervención tiene su explicación en el uso ceremonial que se va a hacer desde entonces de la escalera, la terraza alta del Obradoiro, las puertas del arco central de la fachada y las puertas del arco central del Pórtico para las entradas de los arzobispos el día de su toma de posesión de la sede episcopal. El *Libro de Ceremonias de la Catedral de Santiago*, en el capítulo dedicado a la «Entrada en la Iglesia y Juramento de Su Ilustrísima asta fenecer la función», se describe con detalle el papel del Pórtico en estas recepciones durante, al menos, los siglos XVII y XVIII. Así, dicho día se disponía un altar con dosel en el nártex, justo delante del parteluz central del Pórtico y debajo de las imágenes de Santiago en cátedra y el Salvador del tímpano que presidían la ceremonia. Encima del altar se colocaban seis cirios, una cruz y el libro de los Evangelios, y delante, un tapete y un almohadón de terciopelo carmesí. A la derecha se situaba una silla con tapete y almohadón para el prelado, así como se destinaba un lugar para su paje de cámara que llevaría en una fuente la capa magna encarnada. En cambio, a la izquierda se disponía un banco de terciopelo con un tapete a los pies para el canónigo cardenal hebdomadario designado para la ocasión y los diáconos del cabildo, mientras que detrás se dejaba un lugar destinado al secretario capitular que en pie debía dar fe del juramento arzobispal de las constituciones y privilegios capitulares que allí iba a tener lugar. En efecto, la ceremonia exigía que el nuevo arzobispo, tras apearse de la montura en la que había desfilado por la ciudad, subiese las escaleras, acompañado del cuerpo capitular, y entrase al nártex del Pórtico por el arco central —«la puerta principal del Obradoiro» lo llama el documento—, donde era recibido por los diáconos y el citado canónigo cardenal, que esperaban «arrimados a la media puerta del lado izquierdo» del arco central. Allí, dicho canónigo cardenal bendecía a todos los presentes con agua bendita de un hisopo y besaba una cruz que luego entregaba a un sacristán. Luego, mientras los prebendados se retiraban al interior de la basílica a vestirse de hábitos corales, el prelado se ataviaba con la capa magna y se sentaba en su silla y el canónigo cardenal y los diáconos se iban a su banco. Entonces el arzobispo introducía incienso en una naveta con una cuchara preparada para la circunstancia, procediendo el canónigo cardenal a incensarlo. A continuación llegaba el cabildo, levantándose todos los presentes en señal de respeto. Posteriormente, el canónigo cardenal se desplazaba al altar y el maestro de ceremonias invitaba al prelado a prestar juramento sobre el libro de los Evangelios. En consecuencia, este se arrodillaba sobre el almohadón y delante del altar dispuesto ante la imagen del Apóstol Santiago del par-

arçobispo y, con su acuerdo, se reciban officiales y se ponga luego en execución la dicha fábrica»; ACS, IG 560, Libro 22 de Actas Capitulares, ff. 247v-248r.

47 ACS, IG 560, Libro 22 de Actas Capitulares, f. 376r. Sobre la escalera y la nueva portada véanse Bonet, 1984: 122-124; Vigo, 1996: 23-24; Taín, 2015: 23.

48 ACS, IG 561, Libro 23 de Actas Capitulares, ff. 21v-22r. El cabildo resuelve volver a ponerlo donde estaba el 21 de julio; ídem, f. 23r.

49 ACS, IG 560, Libro 22 de Actas Capitulares, acta del 17 de marzo de 1608, f. 430rv.

50 ACS, IG 561, Libro 23 de Actas Capitulares, f. 137v. Tales clavos sirvieron como modelo para fundir los que adornarían la nueva puerta del Pórtico Real de la Quintana en 1660 (ACS, P 205, ff. 103v-104v).

teluz. Una vez allí se le leía el juramento, escrito en un pergamino iluminado con sus armas, que debía jurar y firmar. Acabada esta función, empezaba la capilla de música a cantar el *Te Deum* y se trasladaban todos a la capilla mayor, donde se desarrollaba el resto del ceremonial, que incluía el abrazo de la imagen del Apóstol por el nuevo prelado, un besamanos capitular al nuevo arzobispo y la bendición episcopal al pueblo compostelano[51].

El *Libro de Ceremonias* también recoge el texto del juramento, que dice lo siguiente:

> Nos Dn. N., Arzobispo que somos de esta nuestra Sancta Apostólica y Metropolitana Iglesia de Señor Santiago, prometemos que guardaremos, cumpliremos y haremos guardar y cumplir los estatutos y privilegios, constituciones, immunidades y loables costumbres della, que están en observancia, según y cómo lo dispone el Derecho y Sacros Cánones, y las han guardado y cumplido los demás señores arzobispos, nuestros predecesores. Y así lo prometemos y juramos por nuestra consagración, y a esta cruz y santos Evangelios en que ponemos nuestras manos[52]. Y lo firmamos en nuestra Santa Iglesia y ciudad de Santiago.

Hoy se conservan varios ejemplares de estos juramentos en el archivo catedralicio, algunos de ellos ricamente iluminados, de los cuales es el más antiguo el de Agustín Antolínez, del 25 de octubre de 1624, y el más reciente el de José de Yermo y Santibáñez, del 23 de diciembre de 1728[53] (figs. 17-19).

Tal fue el protocolo seguido, por ejemplo, en la entrada solemne del arzobispo Maximiliano de Austria el 18 de septiembre de 1603, que «se humilló con ambas rodillas viniendo de camino ante el altar de la Santísima Trinidad, que está a la Puerta del Obradoiro [en referencia al parteluz del Pórtico]. Y el cardenal Durana, hebdomadario, le tomó juramento de guardar y cumplir las constituciones, estatutos, concordias, loables costumbres, privilegios y exenciones de esta Santa Iglesia»[54]. También el de los recibimientos de sus sucesores, como Juan Beltrán de Guevara el 22 de julio de 1618[55], Fernando de Andrade el 3 de septiembre de 1645[56] o Manuel Isidro Orozco el 5 de agosto de 1739[57], entre otros muchos. No obstante, su origen podría ser muy antiguo y, además, su desarrollo recuerda al descrito para la coronación del rey Alfonso XI de Castilla, del *Libro de la Coronación de los Reyes de Castilla*, si bien falta bibliografía sobre la cuestión[58]. Así lo sugiere el encabezamiento de una carta impresa de 1725, enviada por el cabildo a otras catedrales donde se afirma que «es costumbre inmemorial de esta Iglesia salir el cabildo processionalmente a recibir al Señor Arçobispo en su primera solemne Entrada a ella, solamente a la Puerta Principal de la Iglesia y no a la Puerta de la Ciudad, como prescribe el Ceremonial Romano»[59]. También la documentación localizada sobre las entradas arzobispales del siglo XVI, como la de Juan de Yermo,

---

51 ACS, IG 357, *Libro de Ceremonias de la Catedral de Santiago*, ff. 4v-5v. Este protocolo, resumido, aparece en un ceremonial de 1738 publicado por López, 1908, vol. 10, apénd. doc. 8: 31-36; véase original en ACS, IG 292. Sobre el ceremonial véase Rosende, 2004: 314-316.

52 En referencia a los objetos dispuestos en el altar.

53 ACS, IG 189, *Jura y posesión de arzobispos*.

54 Documento sin localizar publicado por López, 1907, vol. 9: 11.

55 ACS, IG 292, Competencias jurisdiccionales, *Entrada del arçobispo Don Juan Beltrán de Guevara*.

56 ACS, IG 357, *Relación del reçivimiento que los illustres señores deán y cavildo desta Santa y Appostólica Yglesia de Señor Santiago hicieron al illustrísimo y reverendísimo señor Don Fernando de Andrade*.

57 ACS, IG 292, Competencias jurisdiccionales, *Testimonio del reçibimiento y entrada pública del yllustrísimo señor Don Manuel Ysidro Orozco, arzobispo y Señor de Santiago*.

58 Al respecto véase López, 2002: 193-209.

59 ACS, IG 292, Competencias jurisdiccionales, carta circular impresa.

NOS. D. F.r AVGVSTIN
Antolinez Arçobispo que somos desta nuestra Sancta Yglesia de Sanctiago, prometemos que guardaremos, ycumpliremos, y haremos guardar, ycumplir los estatutos, pribilegios, constituciones, ynmunidades, yloables costumbres della que estan en obseruancia segun ycomo lodispone elderecho, y sacros Canones, y las anguardado, ycumplido los demas señores Arçobispos nros predeçessores, yansi loprometemos y juramos por nuestra consagracion, ya esta Cruz y santos Euangelios en que ponemos nuestras manos, ylo firmamos, en nuestra Sancta Yglesia y Ciudad de Sanctiago a veinteycincodias delmes de Otu.e de 1624.as

Paso Antemi

Figura 17. Juramento del arzobispo Agustín Antolínez firmado en el Pórtico de la Gloria el 25 de octubre de 1624.

a quien se tomó juramento «en unos Hebangelios y en una cruz que estaba en el altar delante la Santísima Trinidad de la dicha Santa Yglesia», es decir, como ya se ha dicho ante el parteluz del Pórtico, el 17 de abril de 1582[60]; la de Alonso Velázquez, con juramento «ante la Santísima Trenidad, questá entrando en la dicha Santa Iglesia, en las puertas prencipales del Obradero» el 3 de noviembre de 1583[61]; o la de Juan de Sanclemente «antel altar de la Santísima Trenidad que hes a las puertas principales del Obradero» el 11 de diciembre de 1587[62].

60 ACS, IG 518, Libro 18 de Actas Capitulares, f. 386r.

61 ACS, IG 518, Libro 18 de Actas Capitulares, f. 469r.

62 ACS, IG 519, Libro 19 de Actas Capitulares, f. 334 r.

Figura 18. Juramento del arzobispo Francisco de Seijas y Losada firmado en el Pórtico de la Gloria el 25 de enero de 1682.

En cuanto a las dos portadas laterales del Obradoiro, se seguirían abriendo diariamente para su uso por vecinos y romeros, un hecho que podemos comprobar en el citado dibujo de Vega y Verdugo donde se representan dos peregrinos, a uno de los cuales un compostelano señala con el dedo la basílica y sus accesos (fig. 2). Así se explica, además, la instalación en 1704 de las dos pilas de agua bendita de jaspes y mármoles en los muros del evangelio y la epístola del nártex[63] que conocemos por las fotografías de Thurston Thompson[64] (figs. 11 y 12). Sin embargo, siguen siendo

63 ACS, IG 535, Libro 3 de Fábrica, f. 257v y ACS, IG 495, Libro de la Fábrica del año de 1703, f. 54r. Sobre ellas véase Taín, 2002: 308.

64 ACS, *Álbum de vistas de Santiago,* de Charles Thurston Thompson.

Figura 19. Juramento del arzobispo Luis de Salcedo y Azcona firmado en el Pórtico de la Gloria el 10 de enero de 1717.

muy escasos los peregrinos que citan el Pórtico de la Gloria en los numerosos relatos que se conservan. El motivo de esta omisión es la permanencia del recorrido tradicional Azabachería-Platerías, aunque haya algunas excepciones, como el caso de Domenico Laffi, que peregrina a Santiago en 1670 e indica que en el Pórtico se representa el Juicio Final, que es «cosa bellisima da vedere» (Gambini, 1983: 93). Lo mismo afirman Gian Lorenzo Buonafede Vanti (2004: 83), que lo visita en

1717, y Giacomo Antonio Naia, que lo hace en 1718 (Stopani, 1997: 149), si bien ambos parecen estar influidos en sus apreciaciones por la lectura previa de Laffi. Por fin, en 1672 el peregrino francés Jouvin cita la marca de los dedos del parteluz, que atribuye a la acción de Cristo para cambiar la orientación del templo (García, 1999, vol. 3: 615)[65], y luego en 1726 también su compatriota Guillermo Manier (*ibid*., vol. 4: 736). Todos ellos parecen haber llegado hasta el Pórtico desde el interior de la catedral, pues habitualmente en sus relatos lo citan tras describir la distribución interna de la basílica y la disposición del altar mayor. Únicamente Mendoza de los Ríos ingresa en el interior del edificio por las escaleras del Obradoiro en 1731, pero al entrar solo se fija en el altar de la Virgen de la Soledad y no menciona nuestro monumento (Mendoza, 1731: 69). Por otro lado, a 1610 corresponde la primera cita erudita a los relieves del Pórtico en *Historia del Apóstol de Iesus Christo Sanctiago*, de Castellá Ferrer (Madrid, 1610):

> […] lo que toca a la fábrica del templo… veense… muchas imágenes, figuras y colunas de rico mármol, perfectamente labradas, que están en las portadas de Mediodía, Setentrión y principal de Occidente, y en esta una gran coluna de jaspe. Es general argumento que muchas destas figuras y colunas no fueron hechas para los lugares adonde están, sino que las hallaron en la ruynas del Tempo,

en referencia a la iglesia patrocinada por Alfonso III el Magno, destruida por Almanzor, cuyas columnas y relieves serían, según Castellá (1610: 464-465), reutilizados en la actual catedral.

A este contexto podría corresponder la tercera policromía, que cabe valorar como renacentista, siempre al óleo, que consistiría en una «reparación» de la segunda, de la que se respetan los brocados aplicados ya vistos e incluso en algunos casos se repite el color de las vestiduras (Cortázar y Sánchez, 2017: 152-154); por ejemplo, la túnica azul de Moisés (Sánchez, 2016: 155-156). Así, según los análisis y el estudio de correspondencia, y como ya hemos visto en la anterior policromía, vuelve a dorarse masivamente todo el monumento, otra vez a la manera de un gran retablo de la época (Cortázar y Sánchez, 2017: 152 y 153). Los pigmentos se repiten y aparecen restringidamente en algunas vestimentas y atributos para dar viveza al conjunto (*ibid*.: 153). Las encarnaciones son más rosadas que las más antiguas, aunque otra vez solo se pueden observar algunos fragmentos en los bordes debajo de la más moderna, de la que hablaremos luego, o en zonas de desprendimientos y lagunas (*ibid*.: 154).

Hoy esta policromía es la que está a la vista en las vestiduras de las estatuas-columna y figuras de los capiteles del arco central. Mantos y túnicas se adornan ahora con estampillados en pan de oro, sin relieve, seriados y aislados, bien combinados con los brocados aplicados o bien como único motivo decorativo (*ibid*.: 152 y 154)[66]. Se trata de círculos dorados como los que aparecen sobre el manto rojo de Daniel, la túnica roja del ángel de la mocheta izquierda o la túnica azul de Jesús en una de sus representaciones en el capitel de las tentaciones (fig. 20a); cuadrados y rombos como los que se disponen sobre el manto azul de Isaías, la túnica roja del ángel de la mocheta derecha, la túnica azul de Jesús en otra de sus representaciones en el capitel de las tentaciones y la túnica azul del personaje que aparece varias veces en el triple capitel del pilar de la epístola (fig. 21a); flores de lis como las que se muestran sobre las túnicas verdes de Jeremías y Santiago, y el manto rojo de Jesús en el capitel de las tentaciones (fig. 15c); rosetas como las que se estampan sobre la túnica azul de Moisés (fig. 16c); florones estilizados como los que hay sobre la dalmática roja de San Pedro; así como cuadrifolios, muy abundantes, como los que adornan el

65 Sobre esta tradición véase la opinión de García, 2009: 31-42.

66 Véanse análisis de estos estampillados en García, 2015a: 119-121 y Sánchez, 2016: 141-142.

Figura 20. **a)** Estampillado de discos y rombos dorados sobre el manto rojo de Daniel; **b)** Terciopelo del siglo XIV de Tabriz, Persia.

manto rojo de Jesús en el capitel de las Tentaciones y, combinado con rombos, en el envés verde de la tela que cubre la silla sobre la que se sienta el Pantocrátor del tímpano[67].

La técnica aplicada aparece descrita en varios recetarios medievales, como el de Cennini (2010: 215-218) o el *Nürnberger Kunstbuch* (Oltrogge, 2015: 51-64), si bien para estampar telas y cuero. Los motivos del Pórtico, muy sencillos, se encuentran con relativa frecuencia en la pintura de los siglos XV y XVI en Italia y Flandes y luego en España, y siempre, como en el caso de los brocados aplicados, con los que aparecen muchas veces combinados, con la intención de imitar las ricas telas del momento (Rivas, 2008: 415, 421-428, 432-433; Alegre *et al.*, 2016: 410). A modo de ejemplo, las series de discos dorados sobre rojo de Compostela copian los terciopelos de seda y oro italianos inspirados en los mongoles importados, de los que hay un ejemplar del siglo XIV en el Museo Nazionale del Bargello (col. Franchetti, inv. 127) (Sonday, 2001: 101-151; Orsi, 2017c: 246-247)[68] —contrastar las figs. 20a y 20b—; los cuadrados de oro recuerdan ciertos terciopelos italianos como el del siglo XIV del Deutsches Textilmuseum de Krefeld (inv. 02223) (Orsi, 2017b: 244-245) —contrastar las figs. 21a y 21b—; y el florón recuerda a los cardos y otras flores que decoran terciopelos italianos como el de una casulla del siglo XV del Museo Victoria and Albert (inv. 402-1907) (Monnas, 2012: 78-79). Los estampillados son utilizados con cierta asiduidad en el tardogótico en la pintura sobre tabla, como, por ejemplo, en el manto de María en la citada *Virgen con el Niño*

67 La primera propuesta de clasificación de estos motivos decorativos, acompañada de un rico repertorio de modelos, se la debemos a Nodal, 2016: 88-93.

68 El tejido aparece representado en varios cuadros italianos, como en el de la *Coronación de la Virgen y los cuatro ángeles*, obra de Gherardo di Jacopo, hoy en la Galleria Nazionale di Parma (inv. 440); cf. Tartuferi, 2017: 248-249.

Figura 21. **a)** Estampillados de cuadrados y rombos dorados sobre el manto azul de Isaías; **b)** Terciopelo italiano del siglo XIV.

adorado por los santos Ana, Sebastián y Roque, de Bernardino di Mariotto dello Stagno (anterior a 1566) (Martellotti, 2013: 49-50), y también en la imaginería y retablística española, como, por ejemplo, en el retablo de la capilla del Sancti Spiritus de la Universidad de Oñati, donde aparece, entre otros, la flor de lis (1544-1545)[69]. También hay ejemplos en España de brocados aplicados y estampillados combinados, aunque los segundos en relieve, hechos en pasta de papel y luego pegados sobre la capa de color, como por ejemplo, las rosetas, flores de lis, etc., de las vestiduras de la imaginería del retablo mayor de la catedral de Toledo (hacia 1504) (Gómez, 2001: 573-582) o las flores de las ropas de las imágenes de la portada de la Virgen del Dado de la catedral de León (1505) (Esoca, 2017).

Aunque pueda parecer extraño encontrar estos estampillados en el Pórtico compostelano en una policromía que se quiere fechar en los primeros años del siglo XVII, no debiera de serlo, pues esta técnica se siguió utilizando con mayor o menor éxito en la pintura de imágenes y retablos hasta bien entrado el siglo XIX[70]. Un ejemplo muy ilustrativo son los miles de cuadrados y rombos de oro estampillados en el aparato lígneo barroco de la capilla del Santo Cristo de la catedral de

69 http://ondarebilduma.gipuzkoakultura.net/onati/caste/141.php (consulta 16/02/2019).

70 Al respecto véanse las distintas opiniones de Nodal (2016: 87-88) y Cortázar y Sánchez (2017: 154).

Ourense[71], similares a los usados en Isaías en Compostela, fechables a finales el siglo XVII y principios del XVIII (Ferro y Lorenzo, 1988: 52-54). También los rombos del vestido rojo de la Virgen del retablo mayor de la capilla de la Pastoriza en Santiago, una obra tallada en la primera mitad del XIX (López, 1993b: 248). Así, cabe preguntarse: ¿habría ya estampillados en la segunda policromía, dado que es una técnica propia de esa época y suelen aparecer conjuntamente combinados con brocados aplicados? ¿Serán los de esta tercera policromía una mera imitación o reproducción de esos hipotéticos estampillados de la segunda o, incluso, de la primera, considerando que algunos motivos coinciden o serán fruto de una intervención posterior barroca o, acaso, decimonónica cuando se recuperan las tradiciones pictóricas medievales? Esto último es difícil de aceptar, pues en las fotos del Pórtico de Thurston Thompson de 1866 la policromía está muy deteriorada y en ella ya figuran los estampillados. Lamentablemente, en el estudio de correspondencia y las analíticas de las vestiduras no se han identificado con claridad estampillados de la segunda policromía, aunque en algunas muestras apareció pan de oro. No obstante, a su existencia apuntaría el que los puntos y rombos de oro ya los hemos visto utilizados en las telas de la primera policromía —contrastar las figs. 4a con 21a— y la flor de lis y los discos florales aparecen entre los motivos de los brocados aplicados —contrastar las figs. 15a con 15c y 16a con 16c—. El resultado final son las actuales imágenes del Pórtico vestidas con telas arcaizantes.

Como en la intervención anterior, también en este caso cabría atribuir la responsabilidad de esta policromía al pintor titular de la catedral. De acertar con la cronología, sobre la que tengo muchas dudas, podría ser Juan Bautista Celma, prolífico artista renacentista de origen aragonés con mucha obra en la segunda mitad del siglo XVI, que fallecería hacia 1608, o acaso su inmediato sucesor en el puesto[72].

Las encarnaciones barrocas de Crispín de Evelino de 1651 (p3a)

La siguiente intervención del Pórtico se realizó en tiempos del arzobispo Fernando de Andrade y Sotomayor, y solo afectó a las encarnaciones de rostros (fig. 22), manos (fig. 23) y pies de la figuración (fig. 24), «lo más principal» en una policromía en palabras de Francisco Pacheco (1649: 402-410), manteniéndose en el resto del monumento la anterior policromía. La intención era barroquizar el monumento al gusto del momento. Su autor es el artista de origen alemán Crispín de Evelino, pintor titular de la catedral, parece que desde al menos 1632[73], a quien en 1651 se le pagan 930 reales por el trabajo «de pintar y encarnar las caras, pies y manos de las figuras que están en la portada principal desta Santa Yglesia, que llaman Trinidad, y las del pilar de mármol en que está la descendencia de la Virgen Nuestra Señora»[74]. Es decir, se le paga por un trabajo ya terminado, hoy bastante bien conservado y a la vista en la figuración del Pórtico. Según las analíticas, el artista utilizó para su ejecución las técnicas del momento, pues aplicó los colores al óleo sobre una capa de cola de origen animal y una preparación muy gruesa que la diferencia claramente

71 Aparecen decorando partes de la arquitectura del baldaquino; el forro de las paredes; los marcos de los cuadros; los paneles de viñas, roleos y floreros; así como las ropas de los ángeles que sostienen el baldaquino y las de los del relieve de la Cruz del Juicio Final.

72 El arzobispo Sanclemente afirma que es el maestro de obras, escultura y pintura de la catedral en un documento del 15 de marzo de 1591 publicado por Costanti, 1930: 127. Celma pinta la imagen de Santiago del altar mayor; ACS, IG 405, *Libro de la Obra de la Sancta Yglessia de Sanctiago 1574*, f. 77v. Sobre este artista véanse Costanti, 1930: 115-134; Goy, 1998; García, 1999: 111-147; Goy, 2007, vol. 1: 494-503.

73 Originario de Erfurt, en Turingia. En 1632 y 1651 se le paga por sus intervenciones en las policromías de la imagen de piedra de Santiago en el altar mayor; ACS, IG 533, Libro 1° de Fábrica, datas de 1632 y 1651, ff. 78v y 205v. Sobre este artista véanse López, 1907, vol. 9; Pérez, 1930: 160-163; Fernández, 1996: 79, 95 y 218; Goy, 2007.

74 ACS, IG 533, Libro 1° de Fábrica, data de 1651, f. 205v. Véase foto del documento en Nodal, 2016: 113 y transcripción del mismo en Novás y Sánchez (2017: 30). Sobre este documento véanse López, 1907, vol. 9: 303 y Pérez, 1930: 161. El artista fallece al poco de terminar el trabajo, lo que explica que el cabildo pague sus últimas ocupaciones a su viuda en dicho año de 1651; ACS, IG 533, Libro 1° de Fábrica, data de 1652, f. 211r.

Figura 22. Crispín de Evelino: carnaciones del rostro de San Juan Evangelista.

de las otras intervenciones[75]. También, según ellas, utilizó albayalde, bermellón, negro de huesos, carbón vegetal y tierras rojas para pintar (Cortázar y Sánchez, 2017: 156)[76], pigmentos que, junto con otros muchos, así como sus instrumentos del oficio de pintor —pinceles, paletas, piedras de moler, etc.— y su biblioteca, aparecen en el inventario de bienes de su viuda, Francisca de Uches, realizado el 13 y el 14 de enero de 1653[77].

Estas encarnaciones se caracterizan por un tratamiento naturalista del color tanto en el encarnado de la epidermis como en el blanco de los dientes; el rojo de los labios; los tonos oscuros de las cejas; los tostados de las pestañas; el negro, castaño o azulado del iris; los sonrosados de las mejillas y el mentón; el blanco de las uñas; así como los cabellos castaños pintados a pincel alrededor del rostro, buscando idealizar y vitalizar las imágenes actuantes del monumento. Algunas

75 Contrástese con Pacheco, 1649: 402-410; Echeverría, 1992: 22-23; Bruquetas, 2002: 412-416; Echeverría, 2003: 100-101.

76 Véanse los resultados de los análisis de las muestras de los pigmentos utilizados en estas encarnaciones en García, 2015a: 7-8, 17-19, 50-53, 94-96 y 122-124; Sánchez, 2016: 28-29, 94-95, 143-144, 162-164, 179-180, 188-189 y 193-194.

77 En el inventario se enumeran los siguientes pigmentos: «quinze libras de ocre para pintar; treinta y dos libras de pintura noguerado; veinte y ocho libras de almagre; siete libras y media de negro; libra y media y seis honzas de genoli; media libra de carmín; libra y media de xalde; libra y media de bermellón; tres libras y tres quartas de azul claro; dos libras y tres quartas de lápiz plomo; media libra de verde yerba; tres libras de lápiz colorado; honze libras de azul hordinario; una libra y quarta de azul ceniza; tres libras de color rossete; diez y seis libras de berdete; media libra de alba[y]alde; diez y seis libras y quarta de azarcón; libra y media de verdacho; dos libras y quarta de ancorca; libra y media de espalte; media libra de espalte; media libra de color naranxado; diez y seis libras de sonbra de Veneçia; quatro libras de sonbra de tierra; una quarta de carmín fino; una libra de anil; otra de cardenillo; seis libras de alba[y]alde; ducientos panes de oro; una libra de carmín hordinario; seis conchas de oro molido»; así como los siguientes útiles del oficio: «tres dozenas de pinceles; veinte y cinco libras de yelso; tres piedras de brunir; quatro paletas..., dos piedras de moler»; documento realizado a raíz del nuevo compromiso matrimonial de la viuda con el pintor Pedro de Mas; AHUS, Protocolos de Santiago, Domingo Bugallo Salmonte, S-1459, 13 y 14 de enero de 1653, sin paginar.

Figura 23. Crispín de Evelino: carnaciones de las manos del músico que toca una cítara.

Figura 24. Crispín de Evelino: carnaciones de los pies de Daniel.

Figura 25. Crispín de Evelino: carnaciones del rostro de Santiago, pilar de la epístola.

figuras demuestran cuidado y delicadeza por los detalles, como por ejemplo el rosado del talón de Daniel (fig. 24) o las manos de los músicos que tañen las cuerdas de sus instrumentos y sostienen las redomas (fig. 23). Evelino prestó especial atención a las encarnaciones de los personajes principales, de las cuales destacan las de los rostros de los cuatro evangelistas y del Santiago en cátedra, llenos de animación, jovialidad y elegancia. Una de las más conseguidas es la del rostro de la estatua-columna de Santiago Apóstol, donde los tonos sonrojados y la sensación de suavidad de la piel, así como los pelos castaños del nacimiento de la barba pintados sobre las mejillas y el mentón dan una vitalidad inaudita al personaje (fig. 25). Sus ojos, muy abiertos, con el iris gris azulado, parecen dirigir la mirada hacia el espectador, mientras sus labios entreabiertos, de color rojo intenso,

dan la impresión de querer hablarle. Este realismo de las encarnaciones constituye una de las grandes premisas de la pintura del barroco y de ello dan testimonio cientos de policromías de la imaginería barroca española.

A estas encarnaciones se refiere despectivamente Richard Ford (1869: 229) después de visitar el monumento en 1832, ya que califica a las figuras de «muñecas» por el colorido de sus carnes, mientras alaba la policromía del resto:

> […] the whole of the design was originally coloured in a delicate and effective manner. Most of the fine detail is now obliterated, whilst the vulgar hand of some local house-painter has bedaubed the central figure of Christ, and painted the countenances of several of the apostles, so as to give them the appearance of purblind wooden dolls.

En cambio, López Ferreiro (1975 [1892]: 85-86) las adjetiva de «vivas» y «notabilísimas» en 1892, alabando sus «diversos tonos y sus correspondientes empastes y degradaciones, para que así resulten más propias y naturales». No obstante, para entonces ya presentaban arreglos y retoques posteriores como, por ejemplo, el repaso por encima de labios, ojos y cejas con trazos de tonos más oscuros (Cortázar y Sánchez, 2017: 159)[78]. Tales modificaciones, aunque de fecha incierta, ya están presentes en las fotografías de Thurston Thompson de 1866, como se puede observar en las cejas de San Juan Bautista[79].

Según los análisis de Arte-Lab, también correspondería a Evelino la pasta roja que simula la sangre que brota de las heridas de las manos, pies y costado en la imagen del Salvador (Sánchez, 2016: 9-10) con la finalidad de dar mayor dramatismo y recordar lo cruento de la crucifixión, aspecto también típico del Barroco (Echevarría, 1992: 28).

La construcción de la actual fachada barroca del Obradoiro (1738-1750)

La construcción de la nueva fachada catedralicia entre 1738 y 1750, aunque respetó el ámbito del Pórtico, en el que solo se intervino en el tejado de la tribuna, pudo suponer algún tipo de «reparación» de su policromía[80]. Así, parecería inaudito que no se hubiera aprovechado esta ocasión para renovar oros y color, pues el Pórtico seguía constituyendo el marco de los juramentos de los arzobispos el día de su toma de posesión; por ejemplo el ya citado de Manuel Isidro Orozco el 5 de agosto de 1739. Pero lo cierto es que los gastos de la construcción del frente anotados con detalle en los libros de Fábrica y los comprobantes de cuentas no reflejan trabajo alguno en el cromatismo del recinto. En cambio, sí recogen los pagos al pintor Juan Antonio García de Bouzas por las policromías de las imágenes de la nueva fachada de la basílica[81].

A estos años corresponde la alusión a la iconografía del monumento de la mano del docto Antonio de Rioboo y Seijas (1747), que también se fija en los epígrafes de las cartelas: «[…] sobre

---

78 Véanse los análisis donde aparecen estos retoques en las encarnaciones en Sánchez, 2016: 162-164, 179-180 y 193-194.

79 ACS, *Álbum de vistas de Santiago* de Charles Thurston Thompson. La fotografía del Bautista está publicada en Fontanella, 1996: 96.

80 Documentalmente consta la compra de una viga y veinticinco pontones de castaño para la armazón «de sobre la bóveda del Pórtico» (ACS, IG 997B, Gastos ordinarios de la segunda semana de junio de 1745) y de una viga para la armazón «de la vóveda que está arrimada al espejo» (ídem, Gastos ordinarios de la tercera semana de octubre de 1745). Ambos documentos figuran publicados en Fernández, 2006: 123.

81 ACS, IG 997C, «Quenta de lo que importó la pintura y dorado de las onze figuras de la fachada, arca, alas de los ángeles y sus bandas, con los materiales que se compraron para ellas. De lo que se le dio a Juan Antonio de Bouzas, pintor, por su trabajo, seiscientos y cinquenta reales vellón», 1750. Su título de pintor catedralicio y miembro de sus 39 ministros data de 1711; ACS, IG 347. Sobre este artista véanse Couselo, 1932: 375-381; Monterroso, 1999: 187-227.

cuyo espacio se erigió al mismo tiempo la misteriosa representación y dibujo del Nuevo y Viejo Testamento, de que certifican los passajes de la Sagrada Escritura que tienen las efigies de Patriarcas, Profetas, Evangelistas y Santos que la componen, escritos con los caracteres modernos de que usamos» (Rioboo, 1747: 30). Medio siglo después se registra la valoración del edificio por el arquitecto catedralicio Miguel Ferro Caaveiro (1794), con datos históricos sobre su construcción, en uno de sus dibujos de la catedral: «magnífico pórtico i principal entrada de esta Santa Yglesia, echo en tiempo de Don Fernando 2.°, y del eminentíssimo señor arzobispo Don Pedro Suárez de Deza, cuia obra se ha concluido en 1188 según se lee en la inscripción esculpida en los dinteles de las puertas»[82]. Ambos textos demuestran el interés que empieza a despertar el monumento entre los eruditos locales, que tanto ayudará a su conservación hasta nuestros días.

La limpieza y la reparación de 1866-1867

Hay que esperar hasta 1850 para encontrar el primer análisis serio de la policromía del Pórtico y de su notable deterioro. Este corresponde al intelectual gallego Antonio Neira de Mosquera, que ensalza «un pórtico retocado de azur, púrpura y oro», pero con los colores «hoy decaídos y brutalmente retocados en algunas partes por la cal», como vemos en las fotos de Thurston Thompson de 1866[83], cales que acaso correspondan a la campaña de blanqueo de las bóvedas llevada a cabo por Leonardo Pedroni en 1772[84]. En el mismo texto, Neira de Mosquera vuelve a denunciar el mal estado de conservación de las pinturas: «en la actualidad casi ha desaparecido la pintura de los paños de las estatuas: solo se conserva el colorido de algunas imágenes», en referencia a las del arco central, donde

> las túnicas encarnadas, flordelisadas de oro, hacían revivir el azul de los mantos, y el oro mate de los mantos prolongaba la reverberación de las flores de oro de las túnicas verdes. El Salvador era el único cuya capa había sido pintada de blanco con flores de oro. Se habían empleado en esta obra monumental los colores primitivos y no se encontraba en los paños de las efigies la degeneración de las medias tintas y el desentono de las sombras. Los colores se habían dado con una suavidad prodigiosa; el pintor de este pórtico debía poseer algún secreto de los árabes. En nuestros días algunos mantos de piedra raídos de color por los años, parece que son pedazos de las cortinas de terciopelo carmesí que decoran las naves de la catedral en las grandes solemnidades (Neira, 2000 [1850]: 21-22, 25 y 28).

Unos años después, en 1861, Antonio de la Iglesia escribe que «cuando la excelencia de la pintura llega a tan alto grado de perfección y maestría como aquí subió, reconocemos que la escultura, al menos a la distancia en que se presentan los objetos en este Pórtico, adquiere una nueva vida que la lleva a confundirse con la propia realidad». Luego describe la de las vestimentas, figura por figura, lo que nos permite concluir que se trata ya de la misma policromía recuperada en el 2018. Así, llama la atención sobre el «manto tejido de seda amarilla y oro y orlado de bordadura verde y la túnica también de seda amarilla y oro, forrada de púrpura [de Cristo], cuya riqueza de colores debió ser la admiración de los siglos. Hoy va desapareciendo ya, por la acción deletérea de tantas edades»; «lo rico de los ropajes tejidos de oro y de amarilla y finísima

82 ACS, Miguel Ferro Caaveiro: *Planos...*, 1794, plano 1.

83 ACS, *Álbum de vistas de Santiago* de Charles Thurston Thompson.

84 ACS, IG 537, Libro 5 de Fábrica, ff. 379v-380r y ACS, IG 1002 B, recibo de 1.200 reales a Leonardo Pedroni y Francesco Pasara «por el caleado que an dado en las bóvedas de esta Santa Yglesia» del 5 de septiembre de 1772; recibo de 2.000 reales a Pedroni y su cuadrilla de italianos «que andan blanqueando esta Santa Yglesia» del 24 de octubre de 1772; recibo de 2.000 reales a Pedroni «para quenta de la blanqueadura que haze en esta Santa Yglesia» del 11 de noviembre de 1772; y recibo de 3.000 reales a Pedroni «para quenta de los blancos que dan en esta Santa Yglesia» del 5 de diciembre de 1772.

seda natural» de los evangelistas; el «tornasolado de azul y púrpura» del ángel de la columna; «las túnicas azul claro y el otro de azul celeste» de los ángeles de la cruz; la «vestimenta color rosado» del ángel de la corona de espinas; la «túnica tornasolada de azul y rosa» del ángel de los clavos; la «vestidura de color encarnado bajo» del ángel de la sentencia; la «encarnada vestimenta» del ángel de la esponja y la caña; las ropas «tejidas de oro y seda amarilla y debajo túnica verde» del Santiago del parteluz; la «túnica azul y manto de oro» de Moisés; la «túnica de oro y manto azul» de Isaías; la «túnica de oro y manto como de terciopelo y seda carmesí» de Daniel; la «túnica de seda verde y oro y manto de seda azul bordado de amarillo» de Jeremías; la «estola de oro con muchas cruces, dalmática roja con flores de oro y casulla antigua de oro forrada de seda verde» de San Pedro; la «túnica de oro y manto de oro y carmesí forrado de verde» de San Pablo; el «alba de blanco y oro, dalmática o segunda túnica de seda verde y oro y después un manto de oro forrado de seda encarnada» de Santiago; la «túnica de seda verde y oro bajo otra de oro también y por último le cubre un manto de oro y carmesí» de San Juan. También señala que «los brillantes y ricos colores se han perdido ya» en las estatuas-columna del arco de la izquierda, mientras que en las del arco de la derecha, de las figuras de la izquierda escribe que la primera viste «túnica rosa y manto azul» y la segunda túnica azul, y de las de la derecha, que en la segunda estatua «se divisan aún los colores de púrpura en la túnica y verde el manto con franja de oro» (Iglesia, 1861: 177-180).

Por fin, Villa-Amil y Castro (1866: 91-115), en su *Descripción* publicada en 1866, vuelve a analizar con detalle la policromía de las figuras del arco central:

> […] una rica ornamentación polícroma realzaba el maravilloso efecto de esta portada, de cuyos delicados colores apenas quedan los restos suficientes para saber cuáles eran los de las vestiduras de cada personaje y los que cubrían las archivoltas, capiteles e impostas. El Salvador vestía manto de color amarillo bordado de oro con cenefa verde, y túnica también amarilla y bordada de oro, forrada de púrpura; los cuatro Evangelistas tenían igualmente trajes amarillos y bordados; los ángeles de los atributos de la pasión vestían unos, trajes encarnados, otros, rosados, otros, azules y otros tornasolados de azul y púrpura. La imagen central de Santiago conserva aún algo del color verde de su túnica y del oro y el amarillo del manto; las túnicas de Isaías y Daniel eran de oro y sobre ella tenía el primero manto azul y el segundo carmesí con oro; Moisés le tenía de oro sobre túnica azul y Jeremías azul, bordado de amarillo, sobre túnica de verde y oro. No eran menos vistosos los trajes de los cuatro Apóstoles que están al otro lado de la puerta y enfrente de los cuatro profetas; San Pedro ostentaba estola y casulla de oro forrada de verde, sobre tunicela roja con flores doradas; San Pablo túnica y manto de oro, este con carmesí y forro verde; Santiago alba blanca y dorada, y manto de oro forrado de encarnado sobre túnica verde y oro, igual al paño o banda que rodea su báculo; y San Juan túnica como el anterior, debajo alba dorada y encima manto de oro y carmesí. Algunos otros santos y ángeles conservan restos de los colores de sus trajes; pero la mayor parte los han perdido completamente, así como los suyos la ornamentación arquitectónica.

Si comparamos los tres análisis de Neira de Mosquera, Antonio de la Iglesia y Villa-Amil con la policromía actual visible en el Pórtico se llega a la conclusión de que es la misma, aunque entonces mejor conservada en algunas figuras. El hecho de que los tres autores se quejen de su notable deterioro indica una cronología antigua de lo conservado, lo cual ensalzan en sus publicaciones, y puso al cabildo catedralicio sobre aviso en la salvaguarda del color ante posibles desmanes. A ello también ayudó la exhibición del cuadro del Pórtico pintado por Jenaro Pérez Villaamil (1849-1851) en Compostela en 1909 (Moralejo, 1992: 4), aunque su viva policromía es inventada (Mateo, 1991b: 460 y ss.); así como la mención a la existencia de restos de pigmentos en *Some*

Account of Gothic Architecture in Spain de George Edmund Street (London, 1865), que dio a conocer el monumento en Inglaterra[85]. Así se explica la prudencia de los canónigos cuando el Museo Kensington de Londres solicita permiso para extraer un molde en escayola del monumento el 28 de noviembre de 1865[86]. La reacción capitular fue solicitar al escultor Luis Vermeill y a los pintores Vicente Valderrama Mariño[87] y Juan José Cancela del Río[88], ambos con título de la Academia de Bellas Artes de San Fernando, que estudiasen y les informasen sobre el estado de la policromía, así como de la técnica de extracción propuesta por Domenico Brucciani, experto en reproducciones con negocio abierto en Londres, enviado a Compostela por el museo británico. Sus conclusiones, fechadas el 18 de abril de 1866, muestran una preocupación por el color de la obra infrecuente en esta época:

> […] de este reconocimiento resulta que todo el Pórtico ha esperimentado de una manera sensible la acción destructora del tiempo en los 678 años que lleva de existencia; pero que en medio de esto el arco del centro está mucho más conservado que los dos laterales, pues, aunque los colores se han desvanecido en muchas de las infinitas figuras que forman aquel admirable conjunto, hay bastantes que los conservan regularmente, y no hay ninguna que haya sufrido deterioros notables en su escultura. Después de este arco, el menos deteriorado es el del Norte, en el cual, si bien los colores han desaparecido casi por completo, la escultura aparece medianamente conservada. No sucede así al arco del mediodía, en el cual, bien porque la piedra sea de inferior calidad a la de los otros dos, bien porque la acción de las lluvias y vientos fuese allí más fuerte, cuando el pórtico se hallaba al descubierto, es lo cierto que la piedra se halla en muchas partes corroída, y por lo tanto bastante deteriorada la escultura, particularmente en los pequeños detalles; una descripción de la situación que coincide grosso modo con las ya vistas en Neira de Mosquera, Antonio de la Iglesia y Villa-Amil.

Así, desaconsejan el uso de aceite para la extracción de moldes y prefieren el método a base de paños propuesto por Brucciani. Rechazan, pues,

> […] emplear el método ordinario, que consiste en dar al objeto que se ha de modelar una preparación de aceite antes de la aplicación del yeso, en el concepto de dichos Señores, resultaría un deterioro considerable en la pintura y escultura del original. De consiguiente creen que V.E. no debe acceder a la modelación del mencionado Pórtico por este sistema […] [y defienden] […] la aplicación de unas ojas de una tela particular al objeto que se ha de modelar, las cuales impiden todo contacto entre este y el yeso que se aplica encima, y de consiguiente no permiten se deteriore el objeto que se modela. Los espresados Señores creen que en efecto con este método, empleado con esmero y delicadeza, no sufrirán deterioro las figuras de la Gloria, ni en su colorido ni en su escultura; pero no tienen una completa seguridad de ello, ni pueden tenerla de que en la ejecución de la obra se tenga todo el esmero que es de desear.

---

85 Así, afirma que «traces everywhere remain of the old delicate colouring with which the sculpture was covered, and this just suffices to give a beautiful tone to the whole work»; Street, 1865: 153-157, especialmente 156.

86 ACS, IG 606, sin foliar. Sobre la historia de la extracción del molde véanse Mateo, 1991a: 54-67; López y Puisto, 2013: 227-242.

87 Fallece en este mismo año de 1866. Sobre este artista véanse Chamoso, 1981: 86-87; López, 1993a: 167-168.

88 Profesor en la escuela de dibujo de la Sociedad Económica de Amigos del País. Sobre este artista véase López, 1993a: 153-157.

Figura 26. Estado de las policromías de los profetas en la foto de 1866 de Charles Thurston Thompson.

Finalmente, sugieren que se hagan algunas pruebas de:

> […] dos o más ensayos en los puntos que se le designen […] para con ellos adquirir el Cabildo la seguridad de si con el referido método se deterioran o no las figuras y colores de la Gloria […] que si aún después de estos ensayos, y obtenido el permiso para la ejecución de la obra, se observase en el curso de esta, que las figuras sufren deterioro en la pintura o escultura, tendrá el Cabildo derecho a retirar su permiso y hacer cesar la obra […] así como […] que el Cabildo tenga constantemente un vigilante que sea testigo de las operaciones… con el encargo de dar aviso a V.E. tan luego como advierta que la modelación causa el menor deterioro en el colorido o escultura de las figuras[89].

89 ACS, IG 701, Varia, Primera Serie, vol. 9, doc. 20, informe con el dictamen de Valderrama, Cancela y Vermeill firmado en Santiago el 18 de abril de 1866; doc. publicado en Mateo, 1991a: 94-95.

Figura 27. Estado de las policromías de los apóstoles en la foto de 1866 de Charles Thurston Thompson.

El contenido de las actas capitulares demuestra que su dictamen fue tenido en cuenta. Así, el 27 de abril se autoriza la operación[90] y el 28 de julio se decide buscar a un escultor de la Academia de Bellas Artes de Madrid para que la supervise[91]. Más tarde se cambia de opinión y se designa para esta tarea al citado pintor Cancela, quien, tras vigilar los trabajos llevados a cabo entre agosto y octubre[92], expide un certificado el 21 de octubre en el que afirma que se habían rea-

90 ACS, IG 606, Libro 77 de Actas Capitulares, acta del 27 de abril de 1866, sin foliar.

91 ACS, IG 606, Libro 77 de Actas Capitulares, acta del 28 de julio de 1866, sin foliar.

92 En dicho mes se montan y desmontan los andamios para realizar los moldes; ACS, IG 580, «Fábrica. Comprobantes de la data contenida en la cuenta del año de 1866; Octubre de 1866; Cuenta que el veedor... Data... Ydem trescientos treinta y un reales y medio que importaron los salarios empleados en armar y desarmar las estadas para sacar una copia o retratar el Pórtico interior del Obradoiro o Gloria» y ACS, IG 580, «Fábrica. Comprobantes de la data contenida en la cuenta del año de 1866; Octubre de 1866; Cuenta de los jornales enbertidos en armar y desarmar y mudar la plancha que se armó en la portada de la Gloria para moldearla y cuio trabajo hicieron los italianos dando principio en la segunda semana de agosto de 1866».

lizado sin causar el más mínimo daño a las figuras. Es más, en el documento informa que, gracias al método utilizado, el monumento había quedado limpio y brillante, sin el polvo acumulado en las esculturas durante años, y que se habían restaurado aquellas partes más deterioradas por la acción del tiempo y la humedad: «I can attest that the method adopted by Mr. Brucciani in his work of modelling, so far from doing any injury, has, on the contrary, left the original more brilliand and clear; he having been good enough to restore such portions as had been rendered defective from the causes above indicated»[93].

De esta limpieza y restauración queda el testimonio gráfico de las fotografías en blanco y negro realizadas después de terminado el vaciado por Thurston Thompson en noviembre de 1866, siempre para el Museo South Kensington[94] (figs. 26 y 27). Este repertorio de imágenes también permite reconocer con detalle el mal estado de conservación de las policromías, ciertamente envejecidas, del arco central, cuyos estofados y estampillados en pan de oro, como la flor de lis, discos, etc., citados en los textos de Antonio de la Iglesia y Villa-Amil, se identifican con facilidad y constituyen los mismos que vemos hoy tras la restauración[95]. Según las conclusiones de Cortázar y Sánchez, tales estofados que se hallan en las ropas de los evangelistas y el Pantocrátor, y que consisten en motivos vegetales y palmetas pintados de blanco a pincel, se habrían realizado sobre el pan de oro bien conservado de la tercera policromía[96]. Su cronología, de momento, es imprecisa.

Varios papeles de la contabilidad de la Fábrica indican que en los meses siguientes a la extracción del molde y al certificado de Cancela se realizan otros trabajos de conservación en el Pórtico. En efecto, entre noviembre y marzo de 1867, varios operarios rascaron y limpiaron con cepillos de alambre y cuchillos las cales de figuras, capiteles y elementos arquitectónicos que se ven en las fotografías de Thurston Thompson[97], dejando, es de suponer, el granito a la vista, como se ve en la actualidad. Luego usaron cal «para faltas de la Gloria», aludiendo bien a rellenos de lagunas en la policromía con este material, después coloreado, que complementaría la restauración de Brucciani[98], bien a la elaboración de restituciones de miembros perdidos con modelados en este material, de los que luego se tratará. Igualmente se emplearon «brochas para limpiar y blanquear en la Gloria» que, supongo, podría ser una referencia a nuevos caleados en la imaginería o a los plementos de la bóveda. Y por fin, se encintaron las juntas de las piedras con cal hidráulica mezclada con cemento[99]. Además, se aprovechó la coyuntura para adecentar los vanos de la fachada,

---

93 Certificación publicada transcrita en Mateo, 1991a: 95.

94 ACS, IG 606, Libro 77 de Actas Capitulares, acta del 6 de noviembre de 1866, sin foliar.

95 ACS, *Álbum de vistas de Santiago* de Charles Thurston Thompson. Parte de las fotografías figuran publicadas en Fontanella, 1996: 88-99.

96 Cortázar y Sánchez, 2017: 158.

97 ACS, *Álbum de vistas de Santiago* de Charles Thurston Thompson. Véanse las fotografías publicadas por Fontanella, 1996: 88-98.

98 Un ejemplo de ello podría ser la cal coloreada del cabello del ángel trompetero del arco del evangelio; véase García, 2015a: 13-14.

99 ACS, IG 580, «Fábrica. Comprobantes de la data contenida en la cuenta del año de 1866; Noviembre de 1866; Lista de los jornales enbertidos en las obras de reparación de esta Santa Yglesia Catedral de Santiago en la segunda semana del mes de noviembre. A saber... Materiales... Por dos libras de alanbre para cepillos para limpiar en ydem» [la Gloria]; ACS, IG 580, «Fábrica. Comprobantes de la data contenida en la cuenta del año de 1866; Noviembre de 1866; Lista de los jornales y materiales enbertidos en las obras de reparación de esta Santa Yglesia Catedral en la tercera semana de noviembre de concluie en beinte y tres a ídem [de 1866]. A saber... Materiales: arobas de cal para faltas de la Gloria; ydem de pasta para blanquear en ydem; ydráulica para cintar mesclada con el cimento; ydem de cimento»; ACS, IG 580, «Fábrica. Comprobantes de la data contenida en la cuenta del año de 1866; Diciembre de 1866; Lista de los jornales y materiales enbertidos en las obras de reparación en esta Santa Yglesia Catedral de Santiago en la segunda semana del mes de diciembre [de 1866]: dos brochas para limpiar y blanquear en la Gloria; cal dessaleta (?) para tapar faltas en ydem»; ACS, IG 580, «Fábrica. Comprobantes de la data contenida en la cuenta del año de 1866; Diciembre de 1866; Cuenta de los herrajes y composiciones que hice para la Santa Yglesia Catedral de esta ciudad, desde el día 4 del mes de octubre de este año [de 1866] hasta fin de diciembre del mismo. A saber [...] por hacer seis cuchillos de acero para rascar la Gloria (18 reales)»; ACS, IG 580; «Fábrica. Comprobantes de la data contenida en la cuenta del año

donde se reparó el ventanal sobre la puerta principal en noviembre[100] y José Garabal Louzao pintó la carpintería y rejas de las claraboyas por ambas caras[101], así como las hojas de todas las puertas en diciembre[102].

Pese a la declaración de Cancela, hoy sabemos que el molde expuesto en la actualidad en el Museo Victoria and Albert, restaurado hace unos meses, presenta restos de pigmentos procedentes del Pórtico santiagués, por lo que esta acción sí afectó en cierto grado a sus policromías (García, 2016). Además, durante la extracción pudieron romperse por accidente algunos elementos de las esculturas, sobre todo aquellos que sobresalían, como cabezas, extremidades y dedos. Un ejemplo podría ser la cabeza del cuarto anciano —contando por la izquierda— rota por el cuello de manera irregular, desgarrándose la policromía atribuida a Evelino. Otro caso podría ser la cabeza de la estatua-columna de San Juan Evangelista[103], que en las fotos de Thurston Thompson aparece ya con la extraña inclinación actual[104]. Las piezas perdidas más pequeñas, como advierte Ward[105], se restituyen en cales, como un dedo del pie de Isaías, coloreado para disimular su presencia. Así se entendería el mal recuerdo que dejó en los compostelanos el paso de los ingleses por la catedral, un hecho del que se hacen eco autores como la inglesa Annette Meakin (1909: 123), que escribe: «When our English architect, the above-quoted Street, had succeeded in getting a special commission sent out from England to take a plaster cast of the Portico de la Gloria for South Kensington he certainly deserved the gratitude of the English public, but the people of Santiago complained that a little of its beautiful colouring was taken off in the process»[106].

El estudio atento de las dos fotografías del Pórtico de Thurston Thompson donde aparece el cancel de los arcos laterales permite descubrir una nueva función del recinto que hasta ahora había pasado desapercibida a la historiografía[107] (figs. 11 y 12). Me refiero a su posible uso como sacristía.

---

de 1867; Febrero de 1867; Lista de los jornales y materiales enbertidos en las obras de reparación de esta Santa Yglesia Catedral de Santiago en la tercera semana de febrero [de 1867]. Materiales: arovas de cal ydráulica para la Gloria (20); ydem bla[n]co par[a] ydem (11)»; ACS, IG 580, «Fábrica. Comprobantes de la data contenida en la cuenta del año de 1867; Marzo de 1867; Lista de los jornales y materiales enbertidos en las obras de reparación de esta Santa Yglesia Catedral de Santiago en la primera semana del mes de marzo... Materiales... Arobas de cal ydráulica para la Gloria mesclada con zemento» (3). La limpieza del Pórtico terminaría años después, en 1882, con el raspado de los marmoleados pintados en los pilares de la nave de la Soledad y la arquitectura del reverso del Pórtico, hoy conocidos gracias a las fotografías de Thurston Thompson; ACS, IG 404, Obras de todo género, *Recibos de las obras de la limpieza de las naves de la Soledad, 1882,* y ACS, *Álbum de vistas de Santiago* de Charles Thurston Thompson; algunas publicadas por Fontanella, 1996: 89, 90 y 91.

100 ACS, IG 580, «Fábrica. Comprobantes de la data contenida en la cuenta del año de 1866; Noviembre de 1866; Lista de los jornales enbertidos en las obras de reparación de esta Santa Yglesia Catedral de Santiago en la segunda semana del mes de noviembre. A saber... Materiales. Por un bridio para el cuadro del plano de la Gloria... y una tabla de castaño gruesa par[a] el marco del cuadro».

101 También pinta el marco y la reja del citado ventanal sobre la puerta principal en diciembre: ACS, IG 580, «Fábrica. Comprobantes de la data contenida en la cuenta del año de 1866; Diciembre de 1866; N.° 13: Garabal, pintor y dorador. Santiago 25 de diciembre de 1866. Por reparos hechos en la Santa Iglesia Catedral, la Fábrica debe... por pintar de verde las bidrieras y rejas que estas tienen en la fachada del Obradoyro por ambas caras» (314 reales).

102 ACS, IG 580, «Fábrica. Comprobantes de la data contenida en la cuenta del año de 1866; Diciembre de 1866; N° 13: Garabal, pintor y dorador. Santiago 25 de diciembre de 1866. Por reparos hechos en la Santa Iglesia Catedral, la Fábrica debe... por pintar las dos puertas grandes de dicha fachada a 144 reales una (288 reales), por ídem dos más pequeñas que están a los lados de dichas, a 84 una (168 reales)». Sobre este artista, pintor de confianza de la catedral en estos años, véase López (1993a: 167).

103 De ello ya advierten tanto Vidal (1926, vol. 1: 14) como Ward (1978: 180).

104 ACS, *Álbum de vistas de Santiago* de Charles Thurston Thompson. Véanse las fotografías publicadas por Fontanella, 1996: 88 y 90.

105 También ofrece una lista provisional de restituciones que aparecen solo en las figuras de los arcos de los que se extrajo el molde y no en las figuras de la contrafachada, lo que se explicaría si fuera debido a los destrozos por la extracción; cf. Ward, 1978: 179-181. En ella incluye erróneamente la destrucción de los pechos de la Reina Saba que no se debe considerar una reparación, sino una mutilación que se correspondería a un prejuicio por las formas femeninas de la figura, acción que fue llevada a cabo poco antes de abril de 1861, cuando es denunciada por Antonio de la Iglesia (1861: 21).

106 Meakin, 1909: 107-125.

107 ACS, *Álbum de vistas de Santiago* de Charles Thurston Thompson. La fotografía del cierre del evangelio figura reproducida en Fontanella, 1997: 93.

En una figura el nicho del muro de la epístola cerrado discretamente con una puerta, que contenía un lavatorio que se conserva (fig. 28). La otra presenta un armario dispuesto contra el muro del evangelio, hoy desaparecido, que es de suponer serviría para guardar vestimentas y objetos para la misa. Además, la puerta del cortavientos del evangelio cuenta con un pasador que permite aislar el nártex desde el interior, impidiendo el paso de extraños desde la basílica, al modo en que se hace con las contras de los arcos del hemiciclo del trasaltar mayor destinado originalmente tanto a capilla del Apóstol como a sacristía de los canónigos cardenales. Así se explicaría la pervivencia del cierre de los arcos del Pórtico, ya muy deteriorado en las fotografías, hasta fechas tan tardías y la presencia del lavatorio, formado por depósito y pila, una buena pieza barroca que parece proceder de otro lugar, como lo demuestra el mal encaje del pilón. Estas y otras fotos del mismo autor también muestran cómo la cota de su recién estrenado pavimento dameado de 1864 era bastante más alta que la actual[108]. Se genera así en el nártex un espacio aislado que funcionaría como sacristía de una de las capillas del entorno, como podrían ser el altar de la Virgen de la Soledad, sito en la nave central desde finales del siglo XVII (Zepedano, 1999 [1870]: 170-172; García, 1993: 354-356), o el altar de la Verónica, sito en la nave de la epístola, en el tramo más próximo al Pórtico, fundado por José de Fondevila, arcediano de Salnés y obispo auxiliar de Santiago, y consagrado el 7 de febrero de 1770 por el arzobispo Bartolomé Rajoy[109]. Tal ocupación se perdió cuando se suprimió la mampara, en fecha indeterminada.

La acción de la extracción del molde y su exhibición en Londres tuvo su aspecto positivo, pues dio a conocer el Pórtico a nivel internacional como una pieza excepcional del arte medieval europeo. En consecuencia, desde entonces intelectuales, viajeros y peregrinos citarán en sus escritos la visita expresa e interesada al monumento, facilitada por las autoridades de la Iglesia con la supresión de muebles y cortavientos, convirtiéndose enseguida en uno de los hitos del turismo internacional hasta la actualidad. Se trata de casos como el del húngaro János Zádori (2010: 370) en 1868; la belga Juliette de Robersart en 1877 (2007: 260); los españoles Fidel Fita y Aureliano Fernández-Guerra en 1880 (*idem*: 83-86); los profesores Fernández Sánchez y Freire Barreiro en 1881[110]; Ramón Álvarez de la Braña en 1885 (*idem*: 22-23); el historiador local Manuel Murguía en 1888 (1981 [1888]: 514-520); el polaco Józef Pelczar en 1890 (ídem: 135-136); o la estadounidense Edith Wharton en 1925 y 1930 (2011: 87, 89 y 163), entre otros muchos. Varios de ellos van a alabar su policromía, como el canónigo local López Ferreiro, que en 1908 escribe «cuyas coloridas estatuas afortunadamente, a Dios gracias, hasta ahora nadie pidió se repasasen o picasen»[111], y A. K. Porter (1923), quien en *Romanesque Sculpture of the Pilgrimage Roads* (Boston, vol. 1: 263), la califica de vívida y naturalista:

> […] notwithstanding the casts which were made for the South Kensington Museum, the polychromy is still on the whole well preserved. This singularly increases the realism of the figures. In nothern Europe the colouring of the statues has usually been destroyed; but one suspects that it was never as vivid and naturalistic as that which still remains on Mateo's work. These figures are, indeed, almost startling, they seem so to jump out at us; their effect may be compared to that produced by certain Florentine painters of the Quattrocento such as Castagno or Pollaiuolo. Their existence is realized with extraordinary facility.

108 ACS, IG 606, Libro 77 de Actas Capitulares, Acta del 7 mayo de 1864, sin foliar.

109 ACS, IG 526, Libro 57 de Actas Capitulares, acta del 31 de enero de 1770, f. 240v; cf. Zepedano, 1999 [1870]: 183.

110 Fernández y Freire, 1999 (1881), vol. 1: 70-79; sobre la policromía véase p. 74. El mismo texto figura en Fernández y Freire, 1885: 105-115.

111 López, 1908.

Figura 28. El lavatorio del Pórtico de la Gloria.

Todas estas actuaciones sobre la policromía del Pórtico de la Gloria, incluidas reparaciones posteriores como el intento fallido de restauración de Carmen del Valle de 1993, contando con Serafín Moralejo como experto en la historia del monumento[112], así como su reciente restauración terminada en 2018, manifiestan el interés por mantener el color del monumento, una actitud imitada tardíamente por el cabildo de la catedral de Ourense en la réplica del Pórtico del Paraíso, policromado por primera vez entre el siglo XVIII y los primeros años del siglo XIX[113]. El hecho de que no se hayan localizado documentos sobre los gastos de las primeras campañas pictóricas se debe a que no se conserva la documentación de la Fábrica de la catedral de tales períodos históricos: la serie de libros de Fábrica comienza en 1618 y los recibos de la serie conocida como comprobantes de cuentas de Fábrica en 1655. En ambas constan todos los gastos en las policromías realizadas en la basílica a partir de dichos años, como la ya citada remuneración a Evelino. Lamentablemente, muchas veces la contabilidad solo refleja el pago al pintor titular de la catedral, pero no el objeto de su trabajo.

Tanto los pigmentos como las técnicas de policromía analizados para las diferentes capas pictóricas del Pórtico —como el pan de oro, el lapislázuli, los vidrios de las coronas, las planchas de estaño y los colores vivos— fueron elegidos por su decorativismo y los efectos refulgentes de la luz sobre su superficie, acentuando la escenografía de la imaginería que recrea la gloria[114]. Un buen ejemplo de la búsqueda de efectos visuales es la policromía del Santiago en cátedra del

112 Nieves, 1993: sin paginar; Portela, 1993: 24-27. El artículo de Nieves contiene una declaración sobre los *Criterios de Restauración* firmada por Del Valle en calidad de directora de la Restauración del Pórtico de la Gloria.

113 Casal, 2014a: 193-200; 2014b, 59-3/4: 547-559.

114 Al respecto véanse las valoraciones de Stokstad, 1991: 185.

parteluz, cuya túnica fue pintada con azul lapislázuli en tiempos mateanos y, según indican los análisis de muestras, cubierta con pan de oro en las intervenciones siguientes (Sánchez, 2008: 190-191). Como la puerta central de la fachada del Obradoiro solo se ha abierto en ocasiones muy puntuales a lo largo de la historia de la catedral, la policromía de las figuras del arco central se conserva muchísimo mejor que la correspondiente a las de los arcos laterales, accesos abiertos diariamente al público para entrar al interior del templo.

Como ya se ha mencionado, junto con la figuración, también la arquitectura del Pórtico fue policromada, quedando de ello numerosos restos de pigmentos y pan de oro en basas, fustes, paños y arquivoltas[115]. Como explica Nodal (2016: 51), en algunas zonas se imitan marmoleados, técnica ya explicada por Eraclius (1999: 230). La arquivolta de detrás de los ancianos músicos presenta restos de una decoración de discos de contorno negro que parecen ser medievales y de la primera policromía[116]. También han aparecido restos muy fragmentados de pigmento rojo en las piñas y los nervios de las bóvedas, de cronología incierta (García, 2015a: 12 y 84-85). Por fin, debajo de los encalados de los plementos de las bóvedas hay rastros de color rojo y negro que indican que en su día fueron pintados. En un plemento de la bóveda de la nave del evangelio han aparecido dos estrellas rojas, alusivas a una representación de la bóveda celeste, de fecha indeterminada, pero que recuerdan a las existentes en las bóvedas de los presbiterios de Santa María de Melide y de Santa María de Cuiña, así como a las del Calvario de la antigua sala capitular de la catedral de Ourense, todas fechables en el siglo XVI (García, 1993a: 411-429). En la bóveda de la epístola, reconstruida en data imprecisa, hay restos de pigmentos negros. Es probable que estas pinturas fuesen encaladas en uno o varios momentos —como aparecen en las fotografías de Thurston Thompson[117]— y que se hayan perdido al desencalarse sin el debido cuidado.

Un tema complejo y necesitado del estudio de un equipo de expertos en paleografía es el de los epígrafes pintados en las cartelas que vemos en la actualidad. Todos ellos parecen realizados por diferentes autores entre los siglos XVII y XIX[118]. La inspección visual de las letras superpuestas de las filacterias, por ejemplo la de San Lucas, demuestra que los textos fueron renovados en más de una ocasión a lo largo de la historia del monumento (García, 2015a: 70-71). El análisis de la muestra tomada de la cartela que porta San Pablo sugiere la existencia de, al menos, dos epígrafes (Sánchez, 2008: 114-115). El letrero de Isaías cuenta con restos de un pautado antiguo de líneas rojas y el de San Pablo restos de letras en rojo. Con la paleógrafa Ana Suárez González se ha comprobado que el texto de San Juan Evangelista constituye una recreación de la escritura gótica minúscula de no muy buena calidad, mientras que todos los demás presentan escritura humanística ejecutada por diferentes manos. Por ejemplo, las letras de las cartelas de los bienaventurados fueron trazadas por un pintor inexperto en este tipo de trabajos, mientras que las de los profetas, apóstoles y ángeles de las mochetas del arco central corresponderían a una autoría distinta. En ellos se detectan indicios medievalizantes que indicarían el uso de, al menos, una fuente textual antigua; por ejemplo, algunas letras medievales en el epígrafe de San Pablo.

En 1992, el profesor Serafín Moralejo, en su informe sobre la policromía del Pórtico de la Gloria, consideró que «la posibilidad de llegar a conocer la primitiva apariencia de su policromía es tan utópica como anacrónica es la idea de que las obras de arte medievales fueran concebidas para perdurar en un inmutable estado original» (Moralejo, 1992: 1). En efecto, aunque sorprendentemente se ha conservado mucha de la policromía mateana, lo que ha permitido estudiar su aspecto original

---

115 Véanse los resultados de las muestras analizadas en García, 2015a: 15-16 y 33-34, así como en Sánchez, 2008: 55-56, 121-122, 181-182 y 237-238.

116 Al respecto véase la opinión de Nodal, 2016: 38-40.

117 ACS, *Álbum de vistas de Santiago* de Charles Thurston Thompson. Algunas han sido reproducidas en Fontanella, 1997: 88-98.

118 La mayoría de ellos ya fueron publicados transcritos en el siglo XIX por Iglesia, 1861: 177-179 y 210; Fernández y Freire, 1999 [1881], vol. 1: 72-75; López, 1975 [1892]: 53-58.

con mayor profundidad de la esperada, la mayor parte del color a la vista corresponde a intervenciones de los siglos XVI, XVII y XIX, algunas de ellas de rango menor y de cronología todavía por determinar. Tal hecho convierte al Pórtico en uno de los mejores ejemplos de policromía en piedra del mundo, una auténtica enciclopedia de la que aprender sobre diferentes tipos de pigmentos, materiales y técnicas pictóricas europeas, un argumento más que fortalece el elenco monumental que supuso en 1985 la declaración de Santiago de Compostela como Patrimonio Mundial.

Agradecimientos

Este estudio no es solo el trabajo del autor firmante, sino que es fruto de la colaboración de numerosos especialistas a los que quiero dejar constancia de mi agradecimiento, como a Javier Alonso, arquitecto redactor del Plan Director de la Catedral de Santiago, Fundación Catedral; Manuel Arias, conservador subdirector del Museo Nacional de Escultura de Valladolid; María del Pilar Benito, jefa de Conservación de Patrimonio Nacional; José Ignacio Cabano, Biblioteca de Galicia; Miguel A. Cajigal, licenciado en Historia del Arte por la Universidad de Santiago de Compostela (USC); Eduardo Carrero, profesor de Historia del Arte Medieval en la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB); Javier Castiñeiras, doctor en Historia del Arte Medieval por la USC; Manuel Castiñeiras, catedrático de Historia del Arte Medieval de la UAB; Mercedes Cortázar, Petra, S.L.; David Chao, profesor de Historia del Arte Medieval en la USC; Stefania Gerevini, historiadora del Arte, experta en cristal de roca de la orfebrería medieval; María Isabel Cubillas, Petra, S.L.; María Dolores Fraga, profesora de Historia del Arte Medieval de la USC; Carlo Galliano Lalli, Laboratorio Scientifico, Opificio delle Pietre Dure de Florencia (OPD); Marina Ginanni, Restauro Pittura, OPD; Domingo González Lopo, profesor de Historia Moderna de la USC; Arturo Iglesias, área de Documentación Moderna y Contemporánea del ACS; Ana Laborde, restauradora del IPCE y coordinadora del Proyecto de Conservación y Restauración del Pórtico de la Gloria; Maria Rosa Lanfranchi, *direttore tecnico* del Settore Restauro Pitture Murali, OPD; Giancarlo Lanterna, *direttore* del Laboratorio Scientifico, OPD; Daniel Lorenzo, director de la Fundación Catedral; Patrizia Lurati, profesora de Historia de la Moda en la New York University de Florencia; Ortensia Martinez, Kunsthistorisches Institut de Florencia (KHI); Noelia Márquez, directora de restauración y mantenimiento de la Fundación Catedral; Alfredo Morales, catedrático de Historia del Arte de la Universidad de Sevilla; Enrique Murillo, experto en fábricas de cajas de cerillas españolas del siglo XIX; Francisco Javier Novo, doctor en Historia del Arte por la USC; Antón Pombo, doctor en Historia por la USC; José A. Puente, licenciado en Historia del Arte por la USC; Alexandra Van Puyvelde, Royal Museums of Art and History, Bruselas; Andrés Sánchez, Arte-Lab; Xosé M. Sánchez, área de Documentación Medieval del ACS; Fuco Sanjiao, coleccionista de fotografía antigua; Ana Isabel Suárez, profesora de Ciencias y Técnicas Historiográficas de la USC; Rodrigo de la Torre, experto en cantería; Samuel Vitali, KHI; Ramón Yzquierdo Peiró, director técnico-conservador del Museo Catedral de la Fundación Catedral; Gerhard Wolf, director del KHI.

Bibliografía

Alegre, E.; Perla, A. y López, J. (2016): *La materia del arte. Técnicas y medios*, Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces.

Álvarez, E. (1858): *Compendio de la vida, traslación e invención del glorioso cuerpo de Santiago el Mayor*, Santiago: Souto e Hijos.

Álvarez, R. (1885): *Guía del viajero en Santiago*, León: Garzo e Hijos.

Anderlini, T. (2014): *Le costume médiéval au XIIIe siècle (1180-1320)*, Bayeux: Heimdal.

Andreuccetti, P.A. (2008): *La policromía della scultura lapidea in Toscana tra XIII e XV secolo*, Firenze: Polistampa.

Baker, M. (1982): «A Glory to the Museum. The Casting of the Portico de la Gloria», *The Victoria and Albert Álbum*, 1, London: 100-108.

Barral, M. (2012): *A visita de Isabel II a Galicia en 1858*, Santiago: Sotelo Blanco y Consorcio de Santiago.

Barreiro, B. (1882): «Acuerdos de lo que obró la muy noble y muy L.C. de Santiago cabeza de este Reino de Galicia, voto en Cortes de su Magestad, en la venida de la Reina Nuestra Señora doña Mariana de Newbourg, que aportó en la ciudad y puerto de la Coruña, de donde vino a esta ciudad a vesitar el Glorioso Apóstol Sr. Santiago, Único y Singular Patrón y Titular de las Españas», *Galicia Diplomática*, vol. 1: 6-7, 27-28, etc.

Barreiro, B. (1882): «Las fiestas compostelanas del mes de julio desde el siglo décimo sexto», *Galicia Diplomática*, vol. 1: 14-15, 21-23, 36-37, 55-56, 60-61, 89-91, etc.

Barrigón, M. (2015): «Alfonso VIII de Castilla y el color azul: nuevas investigaciones sobre un rey medieval a la vanguardia de la moda», *Reales Sitios*, 202: 16-33.

Bernis, C. (1956): *Indumentaria medieval española*, Madrid: Instituto Diego Velázquez del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Besteiro, B. (2009a): «Informe técnico: sobre la técnica de ejecución de la pintura mural románica. Las recetas de los muralistas románicos», *Románico. Revista de arte de amigos del románico*, 8: 32-37.

Besteiro, B. (2009b): «As pinturas murais da catedral de San Martiño de Mondoñedo. Foz (Lugo)», *Estudios Mindonienses*, 25: 79-104.

Billi, E. (2010): «Rivestire la pietra con la pittura: materiali, tecniche, note sulle maestranze», en *Medioevo: le officine*, Atti del Convegno internazionale di studi Parma, 22-27 settembre 2009, ed. Arturo Carlo Quintavalle, Milano: Electa: 427-433.

Boehn, M. von (1928): *La moda. Historia del traje en Europa desde los orígenes del cristianismo hasta nuestros días*, vol. 1: Edad Media, Barcelona: Salvat.

Bonet, A. (1984 [1966]): *La arquitectura en Galicia durante el siglo XVII*, Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Bonito, R. y Peri, P. (1981): *Tessuti italiani del rinascimento. Collezioni Franchetti Carrand. Museo Nazionale del Bargello*, Prato, Palazzo Pretorio, 24 settembre 1981-10 gennaio 1981, Regione di Toscana, Prato.

Boto, G. (2010): «Panthéons royaux des cathédrales de Saint-Jacques-de-Compostelle et de Palma de Majorque. À la recherche d'un espace funéraire qui n'a jamais été utilisé», en Baud, A. (ed.), *Espace ecclésial et liturgie au Moyen Age*, Lyon: Maison de L'Orient et de la Méditerranée: 275-309.

Boucher, F. (1967): *Historia del traje en occidente desde la antigüedad hasta nuestros días*, Barcelona: Montaner y Simón.

Bruquetas, R. (2002): *Técnicas y materiales de la pintura española en los Siglos de Oro*, Madrid: Fundación de Apoyo a la Historia del Arte Hispánico.

Bunt, C. G. E. (1965): *Spanish silks*, Leigh-on-Sea: F. Lewis.

Carrero, E. (2012): «Architecture and Liturgical Space in the Cathedral of Santiago de Compostela. The *Libro de la Coronación de los Reyes de Castilla*», *Hispanic Research Journal*, 13, 5: 466-486.

Carrero, E. (2016): «Compostela, pauta y evocación en el Pórtico del Paraíso de la catedral de Ourense», en *Modelo, copia y evocación en el románico hispano*, Aguilar de Campoo: Fundación Santa María la Real del Patrimonio Histórico: 81-109.

Carro, J. (1963): «Vega y Verdugo y el revestimiento barroco de la Catedral de Santiago», *Cuadernos de Estudios Gallegos*, 18: 170-176.

Casadio, F.; Colombo, C.; Sansonetti, A.; Toniolo, L. y Colombini, M. P. (2005): «Polychromy on stone bas-reliefs: the case of the basilica of Saint-Ambrogio in Milan», *Journal of Cultural Heritage*, 6: 79-88.

Casal, C. (2014a): «O universo do Pórtico do Paraíso. Do concepto á forma, da imaxe á policromía», *Diversarum rerum*, 9: 163-201.

Casal, C. (2014b): «O tempo do Pórtico do Paraíso. Contexto e pretexto para novas reflexións e hipóteses sobre a fábrica edilicia da catedral auriense», *Compostellanum*, 59, 3/4: 487-563.

Casoli, A.; Catuzzi, D. y Palla, G. (1999): «Lo studio dei leganti in opere policrome: gli oli essiccativi», *OPD Restauro*, 11: 111-121.

Castellá, M. (1610): *Historia del Apóstol de Iesus Christo Sanctiago*, Madrid: Alonso Martín de Balboa.

Castiñeiras, M. (1999): *El Pórtico de la Gloria*, Madrid: San Pablo.

Castiñeiras, M. (2003a): «La persuasión como motivo central del discurso: la Boca del Infierno de Santiago de Barbadelo y el Cristo enseñando las llagas del Pórtico de la Gloria», en Sánchez, R. y Senra, J. L. (eds.), *El tímpano románico*, Santiago de Compostela: Xunta de Galicia: 231-258.

Castiñeiras, M. (2003b): «Topographie sacrée, liturgie pascale et reliques dans le grands centres de pèlerinage: Saint-Jacques-de-Compostelle, Saint-Isidore-de-León et Saint-Étienne-de-Ribas-de-Sil», *Les Cahiers de Saint-Michel de Cuxa*, 34: 27-49.

Castiñeiras, M. (2004): «O profeta Daniel na arte europea», en Villares, R. (ed.), *O Sorriso de Daniel*,, Santiago: Consello da Cultura Galega: 30-45.

Castiñeiras, M. (2005): «El concierto del Apocalipsis en el arte de los caminos de peregrinación», en Villanueva, C. (ed.), *El sonido de la piedra*, Actas del encuentro sobre instrumentos en el Camino de Santiago, Galicia: Xunta de Galicia.

Castiñeiras, M. (2010): «El Maestro Mateo o la unidad de las artes», en Huerta, P. L. (dir.), *Maestros del Románico en el Camino de Santiago*, Aguilar de Campoo: 187-239.

Castiñeiras, M. (2015): «El trasfondo mítico de la Sibila y sus metamorfosis (siglos IV-XIII): Santa María la Mayor, Sant'Angelo in Formis, Belén y Santiago de Compostela», en Gómez, M. y Carrero, E. (eds.), *La Sibila. Sonido. Imagen. Liturgia. Escena*, Madrid: Alpuerto: 169-206.

Castiñeiras, M. (2015): «The Topography of Images in Santiago Cathedral. Monks, Pilgrims, Bishops and the Road to Paradise», en D'Emilio J. (ed.), *Culture and Society in Medieval Galicia: A Cultural Crossroads at the Edge of Europe,* Leiden: Brill: 631-694.

Castiñeiras, M. (2017): «La iglesia del Paraíso: el Pórtico de la Gloria como puerta del Cielo», en Yzquierdo Peiró, R. (ed.), *Maestro Mateo en el Museo de Prado*, Madrid: Real Academia Galega de Belas Artes, Fundación Catedral de Santiago y Museo Nacional del Prado: 53-86.

Cennini, C. (2010 [2000]): *El Libro del Arte*, comentado y anotado por F. Brunello, Madrid: Akal.

Chamoso, M. (1981): «Pintores compostelanos de los siglos XVIII y XIX», en *Homenaje a pintores compostelanos*, A Coruña: Diputación Provincial de La Coruña: 75-91.

Cirujano, C.; Laborde, A. y Prado-Vilar, F. (2012): «La restauración del Pórtico de la Gloria en la Catedral de Santiago», *Patrimonio Cultural de España*, 6: 182-195.

Conant, K. J. (1983 [1926]): *Arquitectura románica da Catedral de Santiago de Compostela*, Santiago: Colexio de Arquitectos de Galicia.

Cortázar, M. y Sánchez, A. (2017): «Estudio de la secuencia de policromías y de la composición de los materiales empleados en las decoraciones del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela», *Informes y Trabajos*, Instituto del Patrimonio Cultural de España, 15: 114-170.

Couselo, J. (1932): *Galicia Artística en el siglo XVIII y primer tercio del XIX*, Seminario, Compostela.

Cristiano, R.; Longo, M. P.; Vallet, V. M. y Cuaz, N. (2012): «Restauro dei dipinti murali nella cappella del priorato della colegiata Santi Pietro e Orso in Aosta», *Bolletino. Regione Autonoma Valle d'Aosta*, 9: 149-163.

Cubillas, M. I.; Sanz, M. D. y Cortázar, M. (dirs.) (2015): *Informe del estudio de la correspondencia de policromías del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela, A Coruña*, Petra S. Coop., Programa Catedral de Santiago, informe inédito.

Davanzo, D. (1994): *Tessuti antichi: tessuti, abbigliamento, merletti, ricami, secoli XIV-XIX*, Treviso: Canova.

Davanzo, D. y Riccadona, N. M. (2014): *Otto secoli di arte tessile ai frari. Sciamiti, velluti, damaschi, broccati, ricami*, Padova: Centro Studi Antoniani.

Doerner, M. (2011 [1921]): *Los materiales de pintura y su empleo en el arte*, Barcelona: Reverté.

Duits, R. (2008): *Gold brocade and Renaissance painting. A study in material culture*, London: Pidar Press.

Echeverría, P. L. (1992): *Policromía renacentista y barroca*, Madrid: Cuadernos de Arte Español, Historia 16.

Echeverría, P. L. (2003): «Evolución de la policromía en los siglos del Barroco. Fases ocultas, revestimientos, labores y motivos», *PH. Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 45: 97-104.

Eraclius (1999 [1849]): *Manuscripts*, en Merrifield, M.P., *Medieval and Renaissance Treatises on the Arts of Painting. Original Texts with English Translations*, Mineola: Dover Publications.

Erber, C. (ed.) (1993): *Reich and Samt und Seide. Osmanische Gewebe und Stickereien*, Bremen: Temmen.

Errera, I. (1907): *Catalogue d'étoffes anciennes et modernes. Musées Royaux des Arts Décoratifs de Bruxelles*, Bruxelles: Lamertin.

Esoca (2017): *Memoria final. Conservación de la portada norte (Virgen del Dado) de la catedral de León*, informe inédito.

Fanelli, R. B. y Peri, P. (1981): *Tessuti italiani del rinascimento. Collezioni Franchetti Carrand. Museo Nazionale del Bargello*, Prato, Palazzo Pretorio, 24 settembre 1981-10 gennaio 1981, Regione di Toscana y otros.

Fernández, A. (2006): *Fernando de Casas y Novoa, arquitecto del barroco dieciochesco*, Madrid: Fundación Universitaria Española.

Fernández, B. (2012): «El Pórtico de la Gloria. Lugar de reflexión y encuentro. Años santos y restauraciones», en Fernández, E. y Monterroso, J. (eds.), *Santiago, ciudad de encuentros y presencias*, Opus Monasticorum VI, Santiago: Consorcio de Santiago y Alvarellos: 73-99.

Fernández, B. y Monterroso, J. (2009): *Informe Histórico-Artístico del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela*, Fundación Barrié, estudio inédito. Las conclusiones de este informe figuran publicadas en Fernández, B. (2012): «El Pórtico de la Gloria. Lugar de reflexión y encuentro. Años santos y restauraciones», en *Santiago, ciudad de encuentros y presencias*, Opus Monasticorum VI, Santiago: Consorcio de Santiago y Alvarellos: 73-99.

Fernández Castiñeiras, E. (1999): «Cancela del Río», en Pulido, A. (dir.), *Artistas Gallegos, Pintores, Hasta el Romanticismo*, Vigo: Nova Galicia Edicións: 295-323.

Fernández González, E. (2005): «Sudario de doña Mencía de Lara», en *Vestiduras ricas. El Monasterio de las Huelgas y su época 1170-1340*, catálogo de la exposición celebrada en el Palacio Real de Madrid del 16 de marzo al 19 de junio de 2005, com. J. Yarza, Madrid: Patrimonio Nacional: 234-235.

Fernández, J. M. y Freire, F. (1999 [1881]): *Santiago, Jerusalén, Roma. Diario de una peregrinación*, vol. 1, Santiago: Xunta de Galicia.

Fernández, J. M. y Freire, F. (1885): *Guía de Santiago y sus alrededores*, Santiago: Seminario Conciliar.

Fernández, M. A. (1996): *Arte y sociedad en Compostela 1660-1710*, Sada-A Coruña: Edicios do Castro.

Ferrazza, L. y Juanes, D. (2015a): *Análisis EDXRF de las policromías del Pórtico de la Gloria-Catedral de Santiago de Compostela*, Programa Catedral de Santiago y Fundación Andrew W. Mellon, estudio-

difundido en simposios organizados en Compostela entre 2014 y 2016 enumerados en la pág. 33, nota 27.

Ferrazza, L. y Juanes, D. (2015b): *Tumbo A. Análisis EDXRF de las policromías sobre pergamino. Archivo de la catedral de Santiago de Compostela*, Programa Catedral de Santiago y Fundación Andrew W. Mellon, estudio difundido en simposios organizados en Compostela entre 2014 y 2016 enumerados en la pág. 33, nota 27.

Ferro, J. y Lorenzo, J. (1988): *La capilla y santuario del Santísimo Cristo de la catedral de Orense*, Boletín Auriense, Ourense: Museo Arqueolóxico Provincial.

Fita, F. y Fernández-Guerra, A. (1880): *Recuerdos de un viaje a Santiago de Galicia*, Madrid: Lezcano y compañía.

Folgar, M. del C. (1989): *Simón Rodríguez*, La Coruña: Fundación Barrié.

Fontanella, L. (1997): *Charles Thurston Thompson e o proxecto fotográfico ibérico*, A Coruña: Centro Galego de Artes da Imaxe.

Ford, R. (1869): *A Hanbook for Travellers in Spain*, Part 1, Fourth edition, John Murray, London.

Frosinini, C. (2015): «L'oltremare. Il blu dei santi e dei re», en Sframeli, M., Conticelli, V., Gennaioli, R. y Parodi, G. C. (eds.), *Lapislazzuli. Magia del blu*, Palazzo Pitti, Museo degli Argenti, Museo di Storia Naturale dell'Università, Firenze 9 giugno-11 ottobre 2015, Livorno: Sillabe: 123-133.

Galliano Lalli, C. (2014): «Appunti sulle caratteristiche chimico-fisiche dell'Azzurrite e del Lapislazzuli», *OPD Restauro*, 26: 80-82.

Gambini, D. (1983): «La Galizia nel Viaggio in Ponente di Domenico Laffi», en Caucci, P. (ed.), *I testi italiani del viaggio e pellegrinaggio a Santiago de Compostela e diaroma sulla Galizia*, Università degli Studi di Perugia: 79-109.

García, M. A. (2015a): *Estudio de los materiales presentes en muestras procedentes del Pórtico de la Gloria en la Catedral de Santiago*, IPCE, Madrid, n.º registro IPCE 31555, informe inédito.

García, M. A. (2015b): *Estudio de los materiales presentes en muestras procedentes del Almacén de la Tribuna de la Catedral de Santiago*, IPCE, Madrid, n.º registro IPCE 31555, informe inédito.

García, M. A. (2016): *Estudio de los materiales presentes en muestras procedentes del vaciado del Pórtico de la Gloria del Victoria and Albert Museum*, IPCE, Madrid, n.º registro 31703.

García, J. M. (1990): *A Catedral de Santiago e o Barroco*, Santiago: Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia.

García, J. M. (1993a): «La pintura», en *Galicia. Arte*, vol. 12: Galicia en la época del Renacimiento, A Coruña: Hércules: 405-509.

García, J. M. (dir.) (1993b): *La Catedral de Santiago de Compostela*, I, Patrimonio Histórico Gallego, 1, Catedrales, Laracha: Xuntanza Editorial.

García, J. M. (1999) «El pintor de Banga y Juan Bautista Celma», en Pulido, A. (dir.), *Artistas Gallegos, Pintores, Hasta el Romanticismo*, Vigo: Nova Galicia Edicións: 111-147.

García, J. M. (2004): «La recepción de lo flamenco en Galicia. Del tardogótico al primer Renacimiento. Cornielles de Holanda», en Galante, F. J. y García, J. M. (eds.), *Stella Peregrinantium. La Virgen de Prima y su tiempo*, Santiago de Compostela: Xunta de Galicia: 227-243.

García, J. M. (2009): «La mano del parteluz del Pórtico de la Gloria. Santiago de Compostela. De la leyenda a la historia», *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*, Universidad de Valladolid, 75: 31-42.

García, J. M. (2011): *Santiagos de Santiago. Doce apóstoles al final del camino*, Santiago: Consorcio de Santiago y Alvarellos.

García, J. (1999): *Viajes de extranjeros por España y Portugal desde los tiempos remotos hasta comienzos del siglo xx*, 3 vols. Junta de Castilla y León, Salamanca.

Gearhart, H.C. (2017): *Theophilus and the theory and practice of medieval art*, Pennsylvania: University Park, The Pennsylvania State University Press.

Gennaro, R. de (1985): *Velluti operati del XV secolo col motivo delle gricce*, Firenze: Museo Nazionale del Bargello.

Gerevini, S. (2014a): «Sicut crystallus quando est obiecta soli. Rock cristal, transparency and the Franciscan Order», *Mitteilungen des Kunsthistorischen Institutes in Florenz*, 56, 3: 255-284.

Gerevini, S. (2014b): «Christus crystallis. Rock Crystal, Theology and Materiality in the Medieval West», en *Matter of Faith: Relics and Relic Veneration in the Medieval Period*, Robinson, J. y de Beer, L. (eds.), London: The British Museum, 92-99.

Gómez, C. (coord.) (2013): *Sobre el color en el acabado de la arquitectura histórica*, Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

Gómez, T. (2001): «Policromía del gótico final. Retablo mayor de la catedral de Toledo y obras burgalesas de Gil Siloe», en *Actas del Congreso Internacional sobre Gil Siloe y la Escultura de su época*, Burgos, 13-16 octubre de 1999, Burgos: Institución Fernán González - Academia Burgense de Historia y Bellas Artes, 573-582.

González, J. (2005): «La Vidriera de Santiago Peregrino procedente del Hospital Real de Santiago: ¿Sixto de Frisia o Diego de Santillana?», *Anuario Brigantino*, 28: 351-362.

González-López, M. J. (2000): «Brocado aplicado: fuentes escritas, materiales y técnicas de ejecución», *PH. Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio*, 8, 31: 67-77.

Goy, A. (1998): *Artistas, talleres e gremios en Galicia (1600-1650)*, Universidade de Santiago de Compostela.

Goy, A. (2007): *A actividade artística en Santiago 1600-1648*, 2 vols. Santiago: Consello da Cultura Galega.

Greelen, I. y Steyaert, D. (2012): *Imitation and Illusion. Applied Brocade in the Art of the Low Countries in the Fifteenth and Sixteenth Centuries*, Bruselas: KIK/IRPA.

Guerra, J. (1964): «Viaje de Lisboa a Santiago en 1594 por Juan Bautista Confalonieri», *Cuadernos de Estudios Gallegos*, 19, 58: 185-250.

Guerra, J. (1982): *Exploraciones arqueológicas en torno al sepulcro del Apóstol Santiago*, Santiago: Cabildo de la SAM Iglesia Catedral de Santiago.

Guerrini, A. (2007): «Dietro il crocifisso romanico. Analisi e restauri storici», en Casagrande, A.; Parodi, G. y Repetti, R. (eds.), Alessandria: Mario Gross *Arte e carte nella Diocesi di Casale*, 200-205.

Guía descriptiva de la S.A. Metropolitana Basílica y Relicario de Santiago de Compostela (1892): Santiago: Seminario Conciliar.

Hägele, H. (2013): *Colour in Sculpture: A Survey from Ancient Mesopotamia to the Present*, Newcastle: Cambridge Scholars Publishing.

Herráez, M.V. (1986): «Artistas flamencos en León en la segunda mitad del siglo XV y comienzos del XVI», *Estudios Humanísticos: Geografía, Historia e Historia del Arte*, 8: 191-199.

Herrero, C. (2005a): «Pellote de Enrique I», en *Vestiduras ricas. El Monasterio de las Huelgas y su época 1170-1340*, catálogo de la exposición celebrada en el Palacio Real de Madrid del 16 de marzo al 19 de junio de 2005, com. J. Yarza, Madrid: Patrimonio Nacional, 156.

Herrero, C. (2005b): «Almohada de Leonor de Castilla, reina de Aragón», en *Vestiduras ricas. El Monasterio de las Huelgas y su época 1170-1340*, catálogo de la exposición celebrada en el Palacio Real de Madrid del 16 de marzo al 19 de junio de 2005, com. J. Yarza, Madrid: Patrimonio Nacional, 222-223.

Herrero, C. (2005c): «Almohada de María de Almenar», en *Vestiduras ricas. El Monasterio de las Huelgas y su época 1170-1340*, catálogo de la exposición celebrada en el Palacio Real de Madrid del 16 de marzo al 19 de junio de 2005, com. J. Yarza, Madrid: Patrimonio Nacional, 224-225.

Hervella, J. (1996): «A escultura na capela-santuario do Santo Cristo de Ourense», en Vila Jato, D. (coord.), *A Capela do Santo Cristo de Ourense*, Cadernos do Restauro, Xunta de Galicia: 47-65.

Hugon, P. (2008): «Étude des polychromies d'un portail gothique. L'exemple de la cathédrale de Senlis», *L'actualité chimique*, 318: 16-21.

Hugon, P. y Pallot-Frossard, I. (2009): «Senlis. L'étude de la polychromie et de ses problèmes de conservation», *Monumental*, Dossier. La cathédrale dans la ville: 128-129.

Iglesia, A. de la (1861): «Galicia, Estudios arqueológicos. La Gloria de la Catedral de Santiago», en *Galicia. Revista Universal de este Reino*, II, 10, 15 febrero: 155-157; 11, 2 marzo: 170-173; 12, 15 de marzo: 177-180; 14, 15 de abril: 209-211; 16, 15 de mayo: 241-244. El texto íntegro figura publicado en Félix Moreno (1865): *El viajero en la ciudad de Santiago*, José M. Paredes, Santiago: 238-290.

Iglesia, A. de la (1883): «Obras en Santa María de la Coruña», *Galicia Diplomática*, 1, 44, 6 de mayo: 327.

Iñatea, I. y Péricard-Méa, D., eds. (2009): *Relato del viaje por Europa del obispo armenio Mártir (1489-1496)*, Logroño: Universidad de La Rioja.

Karge, H. (2009): «De la portada románica de la transfiguración al Pórtico de la Gloria. Nuevas investigaciones sobre la fachada occidental de la catedral de Santiago de Compostel», *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*, Universidad de Valladolid, 75: 17-30.

Katz, M. R. (1998): «The mediaeval polychromy of the majestic west portal of Toro, Spain: insight into workshop activities of late mediaeval painters and polychromers», en Roy, A. y Smith, P. (eds.), *Painting techniques: history, materials and studio practice*, Contributions to the Dublin Congress 7-11 September 1998, London: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 27-34.

Keller, J. E. y Cash, A. G. (1998): *Daily Life Depicted in the Cantigas de Santa Maria*, Kentucky: The University Press of Kentucky.

Klein, D. y Lloyd, W. (1992): *The history of glass*, London: Tiger Books International.

Klesse, B. (1967): *Seidenstoffe in der Italienischen Malerei de 14. Jahrhunderts*, Bern: Stämpfli.

Kunz, T. (2007): *Skulptur um 1200. Das Kölner Atelier der Viklau-Madonna auf Gotland und der ästhetische Wandel in der 2. Hälfte des 12. Jahrhunderts*, Petersberg: Imhof.

Lalli, C. G. (2016): «La doratura nelle tecniche artistiche», *OPD Restauro*, 28: 340-348.

Lonsdale, H. W. (1869): «West doorway, cathedral of Santiago de Compostella», *The Architect*, London: 294-296.

López, A. (1883): *Las tradiciones populares acerca del sepulcro del Apóstol Santiago*, Santiago: F. de la Torre y Compañía.

López, A. (1975 [1892]): *El Pórtico de la Gloria, Platerías y el primitivo altar mayor de la catedral de Santiago*, Santiago: Pico Sacro.

López, A. (1898-1911): *Historia de la Santa A. M. Iglesia de Santiago de Compostela*, 11 vols. Santiago: Seminario Conciliar Central.

López, A. (1908): «La policromía en los templos», *Gaceta de Galicia*, 18 de mayo.

López, J. M. B. (1981): «Pintores compostelanos», en *Homenaje a pintores compostelanos*, A Coruña: Diputación Provincial de La Coruña, 19-43.

López, J. M. B. (1993a): «Entre la recuperación del pasado y la utopía del progreso: el arte de los dos últimos tercios del siglo XIX», en *Galicia. Arte,* vol. 15: Arte contemporáneo, A Coruña: Hércules, 137-191.

López, J. M. B. (1993b): «Divina Pastora o Pastoriza», en García Iglesias (dir.) *La Catedral de Santiago de Compostela*, I, Patrimonio Histórico Gallego, 1, Catedrales, Laracha: Xuntanza Editorial, 248.

López, R. (2002): «Las entradas públicas de los arzobispos compostelanos en la Edad Moderna», en *Homenaje a José García Oro*, Universidade de Santiago de Compostela: 193-209.

López, V.; y Puisto, J. (2013): «The conversation of the Cast Courts at the Victoria and Albert Museum. The Cast of the Pórtico de la Gloria», en *Copia e invención: modelos, réplicas, series y citas en la escultura europea*, Gil Carazo, A. (coord.) Encuentro Internacional de Museos y Colecciones de Escultura (2, 2013, Valladolid), Valladolid: Museo Nacional de Escultura, 227-242.

Martellotti, G. (2013): «Due opere di Bernardino di Mariotto dello Stagno. I dati materiali a confronto con la trattatistica», *Kermes*, 92, oct-dic: 47-56.

Martín, R.M. (1999): «Tejidos», en Arraiza, A. B. (coord.) *Summa Artis. Historia General del Arte*, vol. 45: Artes Decorativas II, Madrid: Espasa Calpe.

Mateo, M. (1991a): *El Pórtico de la Gloria en la Inglaterra Victoriana. La invención de una obra maestra*, Santiago: Museo Nacional de las Peregrinaciones.

Mateo, M. (1991b): «El descubrimiento del Pórtico de la Gloria en la España del siglo XIX», en *O Pórtico da Gloria e a arte do seu tempo*, Santiago de Compostela 3-8 outubro de 1988, Santiago: Xunta de Galicia, 457-477.

Matteo, C. di (2009): «Le chantier de restauration du portail de la Vierge de Senlis: la couleur et la pierre», en Andreuccetti, P. A. y Lazzareschi, I. (eds.) *Il colore nel medioevo. Arte símbolo técnica*, Atti delle Giornate di Studi, Lucca 22-23-24 novembre 2007, Lucca: Istituto Storico Lucchese, Opificio delle Pietre Dure y Centro Italiano Opere Lapidee Pietra e Colore, 111-118.

May, F.L. (1957): *Silk textiles of Spain. Eighth to fifteenth century*, New York: The Hispanic Society of America.

Meakin, A. (1909): *Galicia the Switzerland of Spain*, London: Methuen.

Mendoza de los Ríos, P. (1731): *Theatro Moral y Político de la Noble Academia Compostelana*, Santiago.

Menéndez, G. (1986): *La España del siglo XIII*, Madrid: Real Academia de la Historia.

Mera, I. (2011): *La catedral de Santiago en la época contemporánea: arte y arquitectura (1833-1923)*, Santiago: Consorcio de Santiago y Teófilo Edicións.

Molà, L. (2017): *Lucca una città di seta*, Lucca: Maria Pacini Fazzi.

Monnas, L. (2008): *Merchants, Princes and Painters. Silk Fabrics in Italian and Northern Paintings 1300-1500*, New Haven: Yale Univ. Press.

Monnas, L. (2012): *Renaissance velvets*, Londres: V and A.

Monterroso, J. M. (1999): «J.A. García de Bouzas», en Pulido, A. (dir.), *Artistas Gallegos, Pintores, Hasta el Romanticismo*, Vigo: Nova Galicia Edicións, 187-227.

— (2010): «El difícil arte de pintar en Galicia. Artistas, artesanos, mecenas y clientes», en Marinho, N. (ed.) *A encomenda, o artista, a obra*, Porto: Centro de Estudos da Populaçao, Economia e Sociedade, 249-271.

Monterroso, J. M. y Fernández, E. (2006): *A pintura mural nas catedrais galegas. Séculos XVI-XVIII*, Santiago: Tórculo Edicións.

Moralejo, S. (1988): *O Pórtico da Gloria contado a mozos e mozas*, Vigo: Edicións Xerais.

Moralejo, S. (1992): «La Policromía del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago», en *Estudio, diagnose, e medidas urxentes previas a restauración integral do Pórtico da Gloria, Catedral de Santiago de Compostela*, Dirección Xeral do Patrimonio Cultural de la Xunta de Galicia, estudio inédito.

Moralejo, S. (2004a [1985]): «La imagen arquitectónica de la catedral de Santiago», en Franco, A. (dir.), *Patrimonio artístico de Galicia y otros estudios*, Xunta de Galicia, Santiago, vol. 1: 237-246; reed.

de texto publicado en *Atti del Convegno Internazionale di Studi Il Pellegrinaggio a Santiago de Compostela e la Letteratura Jacopea*, Perugia: Università degli Studi di Perugia, 37-61.

Moralejo, S. (2004b [1985]): «Le Porche de la Gloire de la Cathédrale de Compostelle: problèmes de sources et d'interprètation», en Franco, A. (dir.), *Patrimonio artístico de Galicia y otros estudios*, Santiago: Xunta de Galicia, vol. 1: 307-318; reed. de texto publicado en *Les Cahiers de Saint-Michel de Cuxa*, 92-116.

Moralejo, S. (2004c [1988]): «El 1 de abril de 1988. Marco histórico y contexto litúrgico en la obra del Pórtico de la Gloria», en Franco, A. (dir.), *Patrimonio artístico de Galicia y otros estudios*, Santiago: Xunta de Galicia, vol. 2: 113-120; reed. de texto publicado en *El Pórtico de la Gloria. Música, arte y pensamiento*, Santiago, 19-36.

Moralejo, S. (2004d [1993]): «El Pórtico de la Gloria», en Franco, A. (dir.), *Patrimonio artístico de Galicia y otros estudios*, Santiago: Xunta de Galicia, vol. 2: 281-284; reed. de texto publicado en *FMR*, 1993, 28-46.

Münchmeyer, A. (2013): «The masons' marks in the western part of the cathedral of Santiago de Compostela: an approach to its construction history», *Construction History*, Cambridge, 28, 2: 1-22.

Münchmeyer, A. (2016): *Die Kathedrale von Santiago de Compostela. Der romanische Westbau und seine Baugeschichte*, Brandenburgishce Technische Universität, https://opus4.kobv.de/opus4-btu/frontdoor/index/index/docId/3675 [27711/2018].

Münchmeyer, A. y Kruse, S. (2009): «Master Mateo — skilled Artist or medieval Engineer?», *Proceedings of the Third International Congress on Construction History*, Cottbus: Brandenburg University of Technology Cottbus 20th-24th May 2009, 1081-1088.

Murguía, M. (1981 [1881]): *Galicia*, Barcelona: El Albir.

Murguía, M. (1884): *El arte en Santiago durante el siglo XVIII y noticia de los artistas que florecieron en dicha ciudad y centuria*, Madrid: Ricardo Fé.

Murillo, E. y Murillo, M. L (2015): *Las fábricas españolas de cerillas del siglo XIX y sus etiquetas. Una rara manifestación de la estampa popular*, Sevilla: Universidad de Sevilla & Fundación de Cultura Andaluza.

Neira, A. (2000 [1850]): «Historia de una cabeza (1188)», en *Monografías de Santiago y dispersos temas compostelanos (1844-1853)*, Santiago: Consorcio de Santiago, 21-35.

Nicolai, B. y Rheidt, K. (2010): «Der Westbau von Santiago de Compostela — Eine Kritische Revision», en Rückert, C. y Staebel, J. (eds.), *Mittelalterliche Bauskulptur in Frankreich und Spanien: Im Spannungsfeld des Chartreser Königsportals und des Pórtico de la Gloria in Santiago de Compostela*, Frankfurt am Main y Madrid: Ars Iberica et Americana, Kunsthistorische Studien der Carl Justi-Vereinigung, Verlag y Iberoamericana, 341-352.

Nicolai, B. y Rheidt, K. (2010): «Nuevas investigaciones sobre la historia de la construcción de la catedral de Santiago de Compostela», *Ad Limina*, 1: 53-79.

Nicolai, B. y Rheidt, K. (eds.) (2015): *Santiago de Compostela. Pilgerarchitektur und bildliche Repräsentation in neuer Perspektive*, Bern: Peter Lang.

Nieves, J. M. (1993): «El corazón de piedra», *Blanco y Negro*, 25 de julio.

Nodal, C. (2016): *La policromía del Pórtico de la Gloria en el contexto del noroeste peninsular. Repertorios decorativos y técnicas (siglos XII al XVI)*, Programa Catedral de Santiago y Fundación Andrew W. Mellon, estudio difundido en simposios organizados en Compostela entre 2014 y 2016 enumerados en la pág. 33, nota 27.

Novás, E. y Sánchez, X. M. (2017): *El Pórtico de la Gloria. Memoria total de fuentes. Siglos XVI-XX*, 2017, Programa Catedral de Santiago, informe inédito.

Núñez, M. (2011): *A la búsqueda de la memoria. Los tres pórticos mayores de la Basílica de Gelmírez*, Santiago: Círculo Románico y Consorcio de Santiago.

Núñez, P. (2017): *Historia monetaria de la Galicia medieval*, tesis doctoral, Lugo: Universidad de Santiago.

Oltrogge, D. (2015): «Colour Stamping in the Late Fifteenth and Sixteenth Centuries: Technical Sources and Workshop Practice», en Stijnman y Savage, E. (eds.), *Printing Colour 1400-1700. History, Techniques, Functions and Receptions*, Leiden y Boston: Brill, 51-64.

Orsi, R. (2017a): *The Velvets in the Collection of the Costume Gallery in Florence*, Abegg-Stiftung y Mauro Pagliai, Firenze.

Orsi, R. (2017b): «Tre frammenti di velluti a scacchi e a quadretti», en Hollberg, C. (coord.), *Tessuto e ricchezza a Firenze nel Trecento. Lana, seta, pittura*, Firenze: Giunti y Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, 244-245.

Orsi, R. (2017c): «Pezza di velluto con motivo di dischi d'oro», en en Hollberg, C. (coord.), *Tessuto e ricchezza a Firenze nel Trecento. Lana, seta, pittura*, Firenze: Giunti y Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, 246-247.

Otavsky, K. y Salim, M. A. (1995): *Ägypten, Persien und Mesopotamien, Spanien und Nordafrika,* en Mittelalterliche Textilien, vol. 1, Riggisberg: Abegg-Stiftung.

Pacheco, F. (1649): *Arte de la pintura, su antiguedad y grandezas*, Simón Faxardo, Sevilla.

Pallot-Frossard, I. (2002): «Polychromies des portails sculptés médiévaux en France. Contributions et limites des analyses scientifiques», en *La couleur et la pierre. Polychromie des portails gotiques*, Actes du Colloque Amiens 12-14 octobre 2000, eds. D. Verret y D. Steyaert, Picard, Amiens: 73-90.

Parodi, G.C. (2015): «Cos'è, dove si forma e dove si rinviene», en Sframeli, M.; Conticelli, V.; Gennaioli, R. y Parodi, G. C. (eds.), *Lapislazzuli. Magia del blu*, Palazzo Pitti, Museo degli Argenti, Museo di Storia Naturale dell'Università, Firenze 9 giugno-11 ottobre 2015, Livorno: Sillabe, 21-31.

Partearroyo, C. (2005): «Dalmática de Rodrigo Ximénez de Rada», en *Vestiduras ricas. El Monasterio de las Huelgas y su época 1170-1340*, catálogo de la exposición celebrada en el Palacio Real de Madrid del 16 de marzo al 19 de junio de 2005, com. J. Yarza, Madrid: Patrimonio Nacional, 194-197.

Pastoureau, M. (2000): *Blu. Storia di un colore*, Ponte alle Grazie: Milano.

Pastoureau, M. (2016): *Rouge. Histoire d'une couleur*, Paris: Seuil.

Pelczar, J. (2001 [1890]): «Recuerdos de una peregrinación a Compostela», en eds. Matyjaszczyk, A. y Presa, F. (eds.), *Viajeros polacos en España*, Madrid: Huerga & Fierro, 119-148.

Pérez, P. (1930): *Diccionario de artistas que florecieron en Galicia durante los siglos XVI y XVII*, Seminario C. Central, Santiago.

Peri, P. (1994): *Tessuti del Rinascimento nei repertori ornamentali*, Firenze: Museo Nazionale el Bargello.

Peroni, A. (2007): «Il crocifisso monumentale del Sant'Evasio di Casale. Per una nuova lettura», en *Arte e carte nella Diocesi di Casale*, Casagrande, A.; Parodi, G. y Repetti, R. (eds.), Alessandria: Mario Gross, 174-199.

Pinna, D. (2009): «Casi di policromía medievale in Emilia», en *Il colore nel medioevo. Arte símbolo técnica. Pietra e colore: conoscenza, conservazione e restauro della policromia*, Atte delle Giornate di Studi, Lucca 22-23-24 novembre 2007, Andreuccetti, P. A. y Lazzareschi, I. (eds.), Lucca: Istituto Storico Lucchese, Opificio delle Pietre Dure y Centro Italiano Opere Lapidee Pietra e Colore, 103-110.

Pita, R. L. (1999): *Numismática galega. A moeda en Galicia e Galicia na moeda*, Santiago: Tórculo Artes Gráficas.

Pombo, A. (2009): *O Cardenal don Miguel Payá y Rico (1811-1891). Bispo de Cuenca, Arcebispo de Compostela e Primado de España*, Santiago: Consorcio de Santiago.

Portela, J. (1993): «La Gloria restaurada en el Pórtico», *Cuadernos del Camino de Santiago*, 1: 24-27.

Porter, A. K. (1923): *Romanesque Sculpture of the Pilgrimage Roads*, vol. 1, Boston: Mashall Jones, 261-266.

Prado-Vilar, F. (2012a): «Cuando brilla la luz del Quinto Día: el Pórtico de la Gloria y la visión de Mateo en el espejo de la historia», *Románico. Revista de Amigos del Románico*, 15: 8-19.

Prado-Vilar, F. (2012b): «Mateo, su entorno y su proyección (I)», en Fernández-Cid, M. (ed.), *Gallaecia Petrea*, Santiago: Xunta de Galicia, 378-381.

Prado-Vilar, F. (2013): «La culminación de la catedral románica: el Maestro Mateo y la escenografía del Pórtico de la Gloria», en Pérez González, J. M. (dir.), *Enciclopedia del Románico en Galicia: A Coruña*, Aguilar de Campoo: Fundación Santa María la Real, vol. 2: 989-1018.

Prado-Vilar, F. (2014): «Stupor et mirabilia: el imaginario escatológico del Maestro Mateo en el Pórtico de la Gloria», en Huerta, P. L. (ed.), *El Románico y sus mundos imaginarios*, Aguilar de Campoo: 181-204.

Puente, J. (1988): «La fachada exterior del Pórtico de la Gloria y el problema de sus accesos», en Actas del Simposio Internacional sobre *O Pórtico da Gloria e a Arte do seu Tempo*, Santiago de Compostela, 3-8 de Outubro de 1988, A Coruña: Xunta de Galicia, 117-142.

Punta, I. del y Rosati, M. L. (2017): *Lucca una città della seta*, Lucca: Maria Pacini Fazzi.

Rada, Juan de Dios de la (1860): *Viaje de SS. MM. y AA. Por Castilla, León, Asturias y Galicia verificado en el verano de 1858*, Madrid: Aguado.

Rava, A. (2002): «La jubé de Vezzolano et les reliefs antélamiques du portail de Saint-André á Vercelli. Deux ensembles de sculptures médiévales polychromées exceptionnellement bien conservées», en Verret, D. y Steyaert, D. (eds.), *La couleur et la pierre. Polychromie des portails gotiques*, Actes du Colloque Amiens 12-14 octobre 2000, Amiens: Picard, 163-174.

Rioboo, A. (1747): *Analysis histórica-chronológica de la primitiva erección, progresos y diversas reedificaciones de la Santa Iglesia de Santiago*, Santiago: Andrés Frayz.

Rivas, J. (2009): *Policromías sobre piedra en el contexto de la Europa Medieval: aspectos históricos y tecnológicos*, tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.

Rivas, J. (2011): «Los colores del medievo. Policromías sobre piedra en la escultura y la arquitectura», *Bellas Artes*, 9: 15-34.

Roascio, S. (2011): *Le sculture ornamentali veneto-bizantine di Cividale. Un itinerario artístico e archeologico tra Oriente e Occidente medievale*, Firenze: All'Insegna del Giglio.

Robersart, J. de (2007): *Carta de España*, traduc. Estrella de la Torre, Abecedario, Badajoz.

Roberto, M.C. (2014): *El brocado aplicado en Aragón. Fuentes, tipologías y aspectos técnicos*, Huesca: Instituto de Estudios Aragoneses.

Rodríguez López, A. (2009): *Análisis y clasificación de los brocados aplicados de los retablos de Guipúzcoa*, Tesis Doctoral, Universidad del País Vasco.

Rodríguez López, A.; y Bazeta, F. (2014): «El brocado de estaño en relieve aplicado. Evolución histórica y material en la Europa medieval con atención al arte español (siglos XV-XVI)», *Anuario de Estudios Medievales*, 44/2: 945-981.

Rodríguez Pantín, A. (1988): *Aportación documental sobre la actividad artística compostelana en la primera mitad del siglo XVI*, vols. Tesis de Licenciatura inédita, Universidad de Santiago de Compostela.

Rosende, A. A. (1999): *El Grande y Real Hospital de Santiago de Compostela*, Santiago: Consorcio de Santiago y Electa.

Rosende, A. A. (2004): *Una historia urbana: Compostela 1595-1780*, Nigratrea, Santiago.

Sáenz-López, S. (2014): «Coloring the Middle Ages: Textual and Graphical Sources that Reveal the Importance of Color in Medieval Sculpture», en Speer, A. (ed.), *Zwischen Kunsthandwerk und Kunst: Die 'Schedula diversarum artium'*, Miscellanea Mediaevalia, Berlin: De Gruyter, 274-287.

San Martín, J. (1953): «El retablo Mayor de la Catedral de Palencia: nuevos datos», *Publicaciones de la Institución Tello Téllez de Meneses*, 10: 273-312.

Sánchez, A. (2016): *Estudio de los materiales presentes en micromuestras tomadas de las esculturas policromadas del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela*, ARTE-LAB, Programa Catedral de Santiago, informe inédito.

Sánchez, R. (2008): «El entorno imaginario del rey: cultura cortesana y/o cultura clerical en Galicia en tiempos de Alfonso IX», en *Alfonso IX e a súa época. Pro utilitate regni mei*, Palacio Municipal de Exposiciones Kiosko Alfonso, del 15 de julio al 7 de septiembre de 2008, com. F. Alsina, A Coruña: Ayuntamiento de A Coruña y Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales.

Sánchez, R. *et al.* (1991): *O Pórtico da Gloria e a Arte do seu Tempo*, Actas del Simposio Internacional, Santiago de Compostela, 3-8 de octubre de 1988, A Coruña: Xunta de Galicia.

Sanmartín, J. M. S. (2011): «Corridas de toros en la Plaza del Obradoiro de Santiago de Compostela», *Revista de Estudios Taurinos*, 30: 143-171.

Sendón, M. y Suárez, X. L. (1992): *Álbum Ksado,* Vigo Centro de Estudos Fotográficos.

Serck-Dewaide, M. (2002): «Méthodes d'examen, recherches et traitements des polychromies du Moyen Age à l'Institut royal du Patrimoine artistique (IRPA)», en Verret, D. y Steyaert, D. (eds.), *La couleur et la pierre. Polychromie des portails gotiques*, Actes du Colloque Amiens 12-14 octobre 2000, Amiens: Picard, 91-101.

Sinclair, E. (2002): «La polychromie des facades de cathédrales en Angleterre, témoignage fragmentaire d'un monde presque disparu», en Verret, D. y Steyaert, D. (eds.), *La couleur et la pierre. Polychromie des portails gotiques*, Actes du Colloque Amiens 12-14 octobre 2000, Amiens: Picard, 129-138.

Sonday, M. (2001): «A Group of Possibly Thirteenth-Century Velvets with Gold Disks in Offset Rows», *The Textile Museum Journal*, 1999-2000, vols. 38-39: 101-151.

Sousa, F. de (2007): *Introducción a la historia de la indumentaria en España*, Madrid: Istmo.

Stauffer, A. (1991): *Die mittelalterlichen Textilien von St. Servatius in Maastricht*, Riggisberg: Abegg-Stiftung.

Steyaert, D. y Demailly, S. (2002): «Notre-Dame de Senlis: étude de la polychromie du portail du Couronnement de la Vierge», en en Verret, D. y Steyaert, D. (eds.), *La couleur et la pierre. Polychromie des portails gotiques*, Actes du Colloque Amiens 12-14 octobre 2000, Amiens: Picard, 105-114.

Stokstad, M. (1991): «Forma y fórmula: reconsideraciones del Pórtico de la Gloria», en Actas del Simposio Internacional sobre *O Pórtico da Gloria e a Arte do seu Tempo*, Santiago de Compostela, 3-8 de Outubro de 1988, A Coruña: Xunta de Galicia, 181-197.

Stopani, R. (1997): *Il pellegrinaggio a Santiago de Compostela di fra Giacomo Antonio Naia (1717-1718)*, Firenze: Le Lettere.

Street, G. E. (1865): *Some Account of Gothic Architecture in Spain*, John Murray, London.

Taín, M. (2002): «El viaje a Lisboa del canónigo fabriquero José de Vega y Verdugo (1669)», *Quintana*, vol. 1: 301-311.

Taín, M. (2010): «Arquitecturas festivas catedralicias: los castillos y las fachadas de los fuegos del apóstol Santiago», *Semata*, El legado de las catedrales, M. Taín y R. López (eds.), Universidad de Santiago, 22: 495-518.

Taín, M. (2015): «Imagines Cathedralis Ecclesiae Compostellanae: The Mediaeval Basilica in the Drawing of the Obradoiro Square by the Canon José de Vega y Verdugo», en Nicolai, B. y Rheidt, K. (eds.), *Santiago de Compostela. Pilgerarchitektur und bildliche Repräsentation in neuer Perspektive*, Bern: Peter Lang, 15-29.

Tartuferi, A. (2017): «Incoronazione della vergine e quattro angeli», en Hollberg, C. (coord.), *Tessuto e ricchezza a Firenze nel Trecento. Lana, seta, pittura*, Firenze: Giunti y Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, 248-249.

Teófilo (2000): *Le Varie Artis/De diversis artibus. Manuale di tecnica artística medievale*, trad. de A. Caffaro, Salerno: Palladio Editrice.

Teviotdale, E. C. (2001): *The Stammheim Missal*, Los Angeles: Getty Museum Studies on Art.

Torre, R. de la (2010): *Aspectos técnicos y constructivos del Pórtico de la Gloria*, CONSERVARQ, Programa Catedral de Santiago, estudio inédito.

Tosatti, S. B. (2007): *Trattati medievali di tecniche artistiche*, Milano: Jaca Book.

Urrea, P. M. de (2008): *Peregrinación de las tres casas sanctas de Jherusalem, Roma y Santiago*, E. Galé (ed.), 2 vols., Zaragoza: Instituto Fernando el Católico y Diputación de Zaragoza.

Vanti, G.L.B. (2004 [1719]): *Viaggio occidentale a S. Giacomo di Galizia, Nostra Signora della Barca e Finis Terrae (1717-18)*, G. Tamburlini (ed.), Università di Trieste.

Verret, D. y Steyaert, D. (eds.), (2002): *La couleur et la pierre. Polychromie des portails gotiques*, Actes du Colloque Amiens 12-14 octobre 2000, Amiens: Picard.

Vescovo, P. del (2006): *Il tratatto di Teófilo e il problema dell'origine della pittura ad olio*, Ferrara: Liberty House.

Vicente, S. (2012): *Vega y Verdugo, Peña de Toro y la introducción del barroco en Compostela*, Santiago: Teófilo Edicións y Consorcio de Santiago.

Vidal, M. (1926): *El Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago*, 2 vols., Santiago: El Eco Franciscano.

Vigo, A. (1996): *La fachada el Obradoiro de la catedral de Santiago (1738-1750). Arquitectura, triunfo y apoteosis*, Santiago: Consorcio de Santiago y Electa.

Vigo, A. dir. (2011): *Galicia y el siglo XVIII. Planos y dibujos de arquitectura y urbanismo (1701-1800), Catálogo de planos y dibujos*, A Coruña Fundación Barrié.

Vigo, A. (2017): «Historia de una invención: realidad y ficción del supuesto autorretrato del maestro Mateo en el Pórtico de la Gloria», *Quintana*, 16: 339-378.

Villa-Amil, J. (1866): *Descripción histórico-artístico-arqueológica de la Catedral de Santiago*, Soto Freire, Lugo.

Villa-Amil, J. (1909): *La Catedral de Santiago. Breve descripción histórica*, Madrid: Tipografía de la Revista de Archivo.

Ward, M. L. (1978): *Studies on the Portico de la Gloria at the Cathedral of Santiago de Compostela*, New York University, Ph.D.

Wharton, E. (2011): *Back to Compostela. Regreso a Compostela*, Patricia Fra (ed.), Santiago: Universidade de Santiago de Compostela y Xunta de Galicia.

Wilckens, L. von (1992): *Mittelalterliche Seidenstofee*, Berlin: Staatliche Museen zu Berlin.

Wunderwald, A. y Laborde, A. (2012): «Der Pórtico de la Gloria der Kathedrale von Santiago de Compostela: Studien und Polychromie», en Danzl, T.; Herm, C. y Huhn, A. (eds.), *Polychrome Steinskulptur des 13. Jahrhunderts, Beiträge zur Tagung des Naumburg Kollegs vom 13.* Bis 15. Oktober 2011 in Naumburg/Saale, Görlitz: Gunter Oettel, 41-51.

Wunderwald, A. y Münchmeyer, A. (2010): «Una subestructura temprana con ropajes nuevos. La cripta occidental y su relación con el cuerpo occidental de la catedral de Santiago de Compostela», *Semata*, Legado de las catedrales, R. J. López y M. Taín (eds.), Universidad de Santiago, vol. 22: 369-390.

Yarza, J. (1997): *Fuentes de la Historia el Arte I*, Madrid: Historia 16.

Yarza, J. (com.) (2005): *Vestiduras ricas. El Monasterio de las Huelgas y su época 1170-1340*, catálogo de la exposición celebrada en el Palacio Real de Madrid del 16 de marzo al 19 de junio de 2005, Madrid: Patrimonio Nacional.

Yzquierdo Peiró, R. (2017a): «El Maestro Mateo en la Catedral de Santiago», en *Maestro Mateo en el Museo de Prado*, Yzquierdo Peiró, R. (ed.), Madrid: Real Academia Galega de Belas Artes, Fundación Catedral de Santiago y Museo Nacional del Prado, 19-51.

Yzquierdo Peiró, R. (2017b): «Maestro Mateo: Obra recuperada, dispersa y en riesgo de conservación», *Annuarium Sancti Iacobi*, 6, 21-60.

Yzquierdo Peiró, R. (2018 [2017]): *Los tesoros de la catedral de Santiago*, Santiago: Teófilo Edicións, Consorcio de Santiago y Fundación Catedral de Santiago.

Yzquierdo Perrín, R. (1987-1988), «La fachada exterior del Pórtico de la Gloria: nuevos hallazgos y reflexiones», *Abrente*, 19-20: 7-42.

Yzquierdo Perrín, R. (1993): «El Maestro Mateo», en *Arte medieval II*, *Galicia. Arte*, A Coruña: Hércules, vol. 11: 71-135.

Yzquierdo Perrín, R. (2010): *El Pórtico de la Gloria y el Maestro Mateo en la catedral de Santiago*, León: Edilesa.

Zádori, J. (2010): *Viaje a España 1868*, Santiago: Xunta de Galicia.

Zanardi, B. (2002): «La polychromie des reliefs de Benedetto Antelami et les deux phases décoratives du Baptistère de Parme», en Verret, D. y Steyaert, D. (eds.) *La couleur et la pierre. Polychromie des portails gotiques*, Actes du Colloque Amiens 12-14 octobre 2000, Amiens: Picard, 115-118.

Zepedano, J. M. (1999 [1870]): *Historia y descripción arqueológica de la basílica compostelana*, Santiago Xunta de Galicia.

Estudio de la secuencia de policromías y de la composición de los materiales empleados en las decoraciones del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria de la catedral de Santiago de Compostela

Mercedes Cortázar García de Salazar
Petra S. Coop.

Andrés Sánchez Ledesma
Arte-Lab S.L.

info@petrarestauracion.com

Introducción

El Pórtico de la Gloria de la catedral de Santiago de Compostela es, sin lugar a dudas, una obra maestra universal en piedra labrada, por lo que ha sido objeto de numerosas investigaciones, tanto de carácter histórico-artístico e iconográfico-iconológico como de analíticas y técnicas. A todos estos estudios se suma ahora el de la correspondencia de policromías, trabajo interdisciplinar ejecutado por restauradores, químicos, una arquitecta especialista en tratamiento de imágenes y un experto en bases de datos, que nos ha permitido trazar y caracterizar la evolución de las policromías del Pórtico de la seo compostelana en las distintas etapas de su historia. Este estudio ha sido llevado a cabo en el marco del Programa Catedral, financiado por la Fundación Barrié en colaboración con la Fundación Catedral de Santiago, la Xunta de Galicia y el Ministerio de Cultura y Deporte, que, a través del Instituto del Patrimonio Cultural de España, coordina los trabajos de restauración y complementa los estudios analíticos.

Las obras de esta portada occidental estarían finalizadas en los primeros años del siglo XIII, coincidiendo con las fábricas llevadas a cabo en la tercera fase constructiva de la catedral. En este momento se conseguiría el cerramiento de un espacio que había quedado inconcluso durante un amplio periodo cronológico y que mantenía a la catedral compostelana sin un cerramiento digno para su fachada principal. La solución la aportó el Maestro Mateo, cuando el monarca Fernando II de León le concedió en 1168 una renta vitalicia para concluir las obras de la catedral. Con este monumental cerramiento del hastial, Compostela no aspiraba únicamente a ser una catedral primada, sino también a ser una empresa regia. El dinamismo de los personajes se corresponde ya con las corrientes del gótico incipiente, acercándose a una plástica más naturalista en la que los actores de la escena, individualizados en sus rostros y en sus atributos, parecen comunicarse. Los seres monstruosos que cubren sus basas se interpretan como las fuerzas del pecado, que serán sometidas por el mundo celeste de los registros superiores (Fernández y Monterroso, 2010: 25-70).

Figura 1. Revisión con diferentes estereomicroscopios de la superficie policromada del Pórtico.

La recogida de datos *in situ* y la investigación posterior nos han proporcionado abundante información sobre los métodos y recursos empleados por los pintores para crear la policromía original y las otras tres a ella superpuestas en diferentes momentos de su historia material. Nos han permitido profundizar en el conocimiento de los materiales y de las técnicas de ejecución usadas en cada una de las decoraciones polícromas. Como ya se ha señalado, el equipo formado para la realización de este estudio ha sido interdisciplinar, en el que cada especialista ha aportado informaciones complementarias que nos han servido no solo para conocer las características técnicas y de ejecución de cada una de las policromías identificadas, sino también las alteraciones presentes en la superficie policromada. Aunque hemos delimitado la existencia de una estratigrafía pictórica con cuatro revestimientos polícromos, solo se podrá trazar la verdadera historia material de estas etapas cuando quede concluido el proceso de revisión documental de los diferentes archivos y se les puedan asignar fechas y nombres más precisos a sus autores. También a lo largo de la intervención se ha podido completar la recogida de datos. La rigurosidad y precisión que han caracterizado cada uno de los pasos que hemos llevado a cabo nos han permitido conocer por vez primera la intencionalidad y los procedimientos de los pintores y doradores (fig. 1).

Metodología de estudio

Aunque la metodología que hemos empleado aquí no difiere de los procedimientos empleados en otras portadas policromadas, en el caso del Pórtico de la Gloria hemos mejorado y puesto al día

otros estudios precedentes, pues no solo se ha establecido la correspondencia de policromías, sino que además hemos podido llevar a cabo la reconstrucción digital de tres de los momentos pictóricos que forman parte de su historia material. Otro aspecto con el que se ha obtenido un resultado relevante es la comparación de las observaciones realizadas *in situ* de la secuencia de policromías con el estudio de la composición y localización precisa de los estratos en secciones transversales desde el laboratorio de análisis, resultados que han permitido conocer, corroborar y unificar los criterios observados por ambos métodos de investigación.

Este tipo de estudio de correspondencia de policromías tiene su origen en Bruselas, en el año 1967, cuando quedó constituido un grupo de trabajo cuyo objetivo era el examen y la conservación de esculturas policromadas. A partir de ese momento se llevaron a cabo las primeras restauraciones científicas en los talleres del Institut Royal du Patrimoine Artistique (IRPA) de Bruselas, y los primeros exámenes de los estratos policromos, basados en el estudio detallado de las capas sucesivas que componían cada una de las policromías existentes en una obra de arte. Posteriormente, estos análisis también se fueron realizando en España a partir de los años ochenta del siglo xx en los centros de investigación y en algunos servicios oficiales de restauración, como el Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico o el Servicio de Restauración de la Diputación Foral de Álava, donde Rosaura García Ramos y Emilio Ruiz de Arcaute pusieron en práctica esta metodología de estudio en muchas obras de arte, impulsando su uso. El análisis de la correspondencia de policromías es determinante, siempre que se haga con el apoyo de los estudios de materiales en el laboratorio. En el caso de los estudios de esculturas policromadas es imprescindible para conocer y documentar la evolución de las policromías, así como para tomar decisiones con rigor respecto a intervenciones o restauraciones, como es el caso de esta obra relevante que ahora nos ocupa.

Los cambios en la apariencia del Pórtico de la Gloria se han producido por dos motivos principalmente a lo largo de su historia: por un lado, el mal estado de conservación de la policromía subyacente, que habría hecho necesario un nuevo repolicromado total o parcial de la obra, y por otro lado, el cambio de gusto que pretendería «actualizar» las imágenes, modificando su policromía por otra más acorde con las corrientes estéticas del momento. Al finalizar el estudio, la investigación de datos históricos existentes referentes a las diferentes intervenciones polícromas que se han venido realizando en el Pórtico a lo largo de la historia, desde el momento de su construcción hasta la actualidad, no se había completado aún, siendo muy pocos los datos documentales localizados referentes a la historia material del Pórtico. Por lo que se estima necesario e imprescindible continuar con las tareas de búsqueda y selección documental, para poderlo completar y sacar conclusiones finales más precisas en cuanto a la datación de cada uno de los momentos polícromos identificados.

Para conocer con exactitud la composición material, extensión y conservación de la policromía original y de cada una de las capas a ella superpuestas, con los objetivos de establecer una correspondencia entre todos los elementos estudiados y trazar la evolución polícroma en este pórtico a través de los siglos, se ha llevado a cabo un estricto procedimiento de trabajo, estructurado en las siguientes fases:

1. Examen preliminar

Durante el primer mes de trabajo se llevó a cabo el examen preliminar. Para ello se realizó una observación minuciosa de la obra que permitiese tomar contacto directo con su configuración técnica, material y su conservación. En este examen fue importante estudiar y revisar grietas y bordes de lagunas de policromía con la finalidad de detectar e ir elaborando el mapa de las zonas y los lugares más idóneos para realizar el estudio con microscopio.

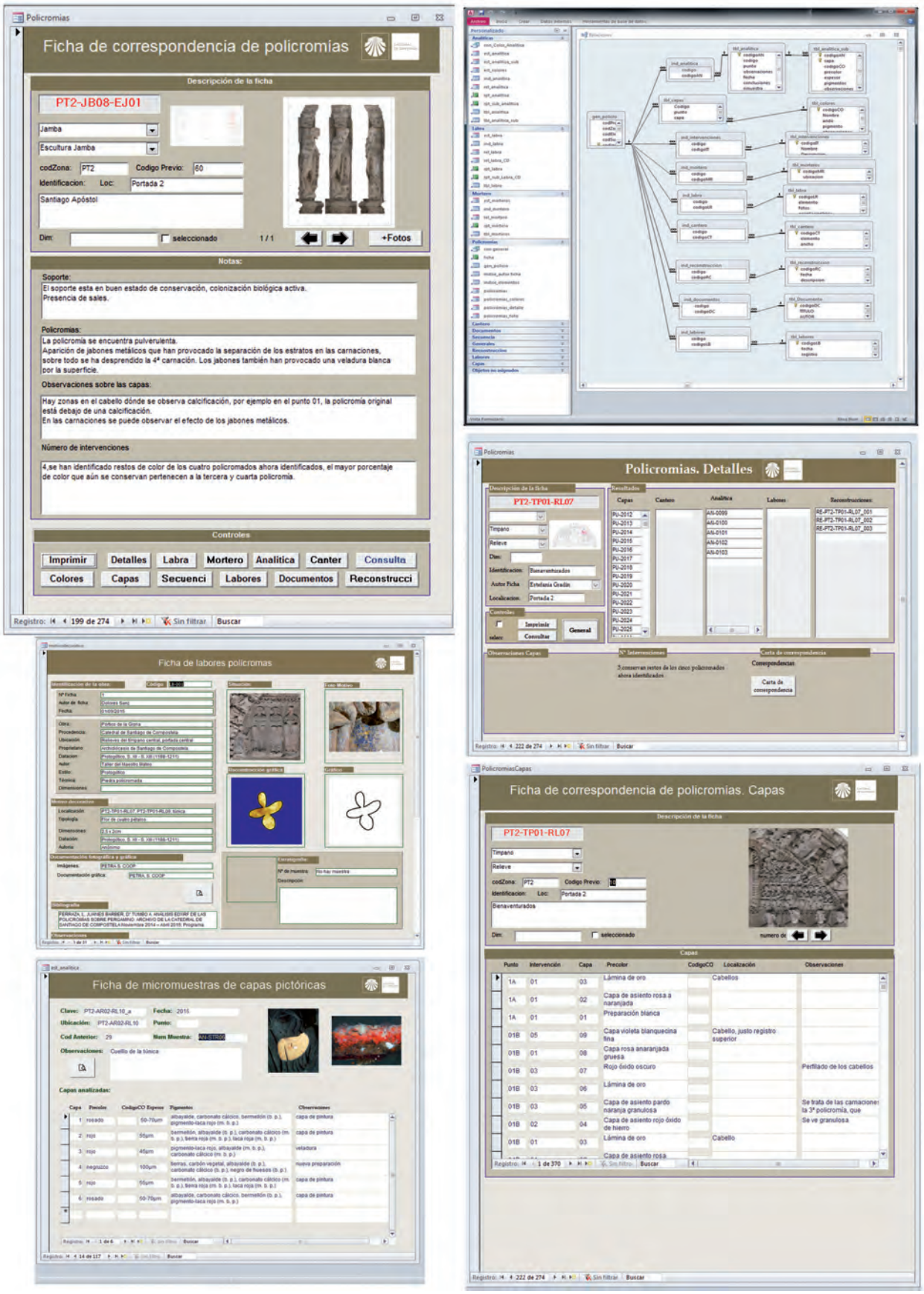


Figura 2. Imágenes de la estructura general de la base de datos y de dos ejemplos de fichas de análisis de laboratorio y motivos decorativos.

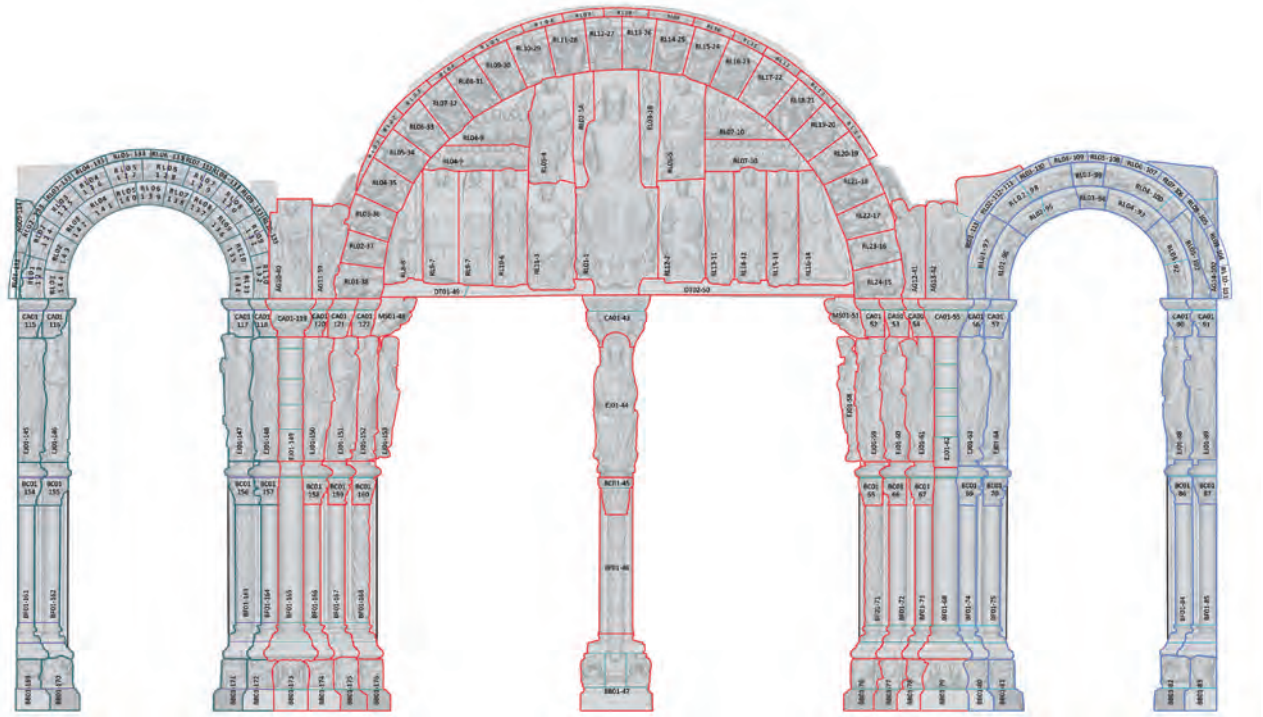


Figura 3. Nomenclatura del alzado principal del pórtico.

2. Elaboración de la base de datos

Antes de comenzar con la toma de datos *in situ* se creó el diseño y el desarrollo de una base de datos[1]. Esta aplicación tenía como objetivo documentar el proceso de la toma de datos y posibilitar una gestión eficiente de toda la información generada durante el estudio de correspondencia de policromías. Para ello se tuvo en cuenta la metodología desarrollada en el transcurso del estudio, analizando cada parte del trabajo e integrando todas ellas en un único sistema.

Se desarrolló una aplicación relacional, personalizada para este trabajo, que incluyó datos alfanuméricos, imágenes y documentos. Dicha aplicación utiliza el gestor de bases de datos Microsoft Access y está orientada a su uso en ordenador local. Esta herramienta posibilitó la gestión completa de la información, incluyendo tareas de edición, análisis, consultas y salida impresa de todos los datos que conforman el sistema, para lo cual se realizó una serie de módulos de programación que complementaban las características estándar del sistema gestor de la base de datos.

La base de datos recoge y gestiona la información referida a las propias policromías de los elementos,

Figura 4. Elaboración de calcos de los motivos decorativos en el tímpano del Pórtico de la Gloria.

[1] Diseñada por Iñaki Koroso, técnico de la Fundación Catedral Santa María de Vitoria.

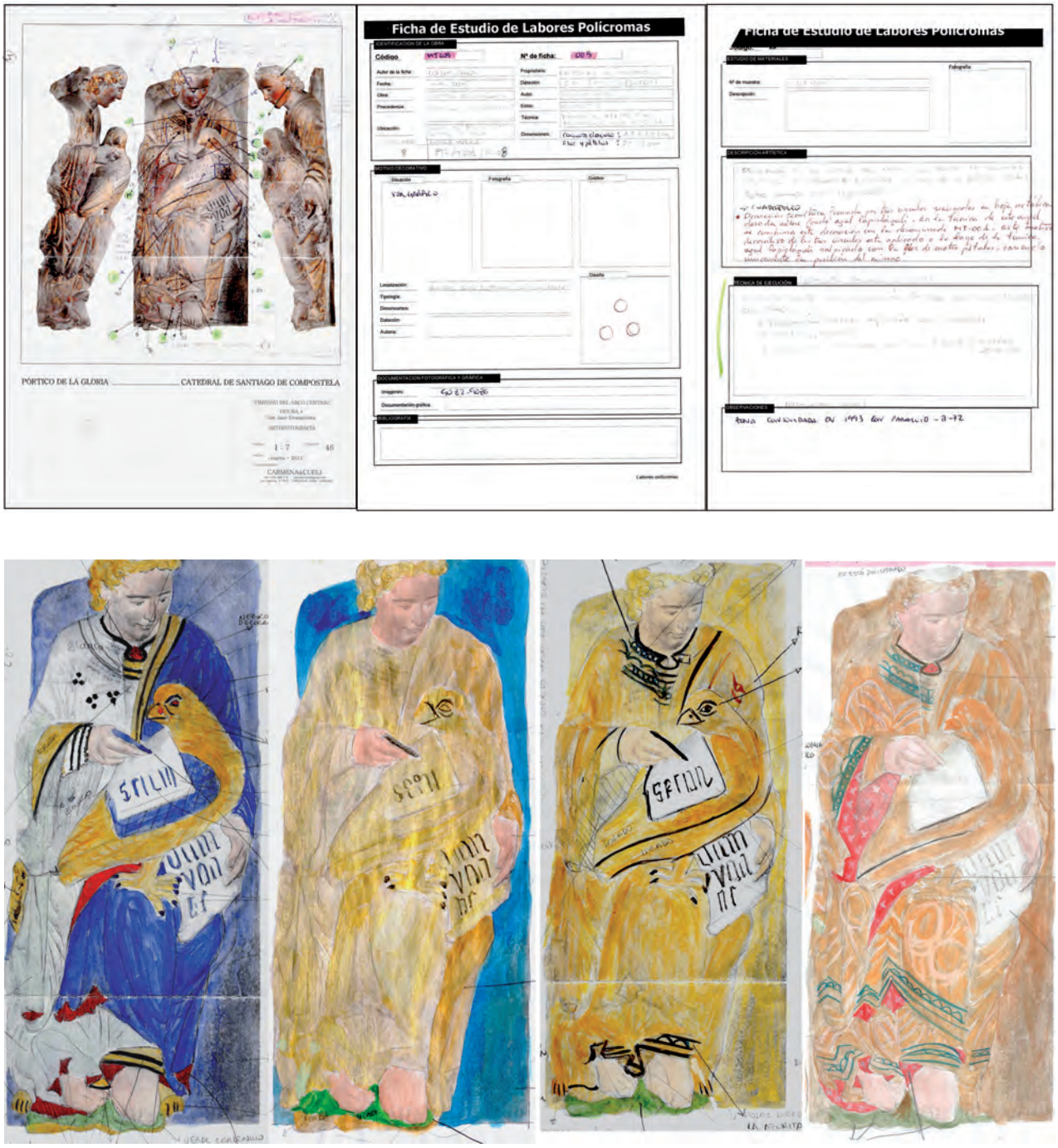


Figura 5. Ejemplo de ficha de trabajo de campo para la toma de datos y reconstrucción gráfica de policromías *in situ*.

pero también tiene apartados específicos para documentar otros aspectos, como son las marcas de canteros, las labores polícromas, los análisis realizados, los documentos consultados, etc. (fig. 2).

También, antes de comenzar el estudio, se contaba ya con el soporte gráfico de todos los elementos del Pórtico[2], sobre el que se fueron marcando todos los puntos estudiados y posteriormente se realizaron las reconstrucciones de cada una de las policromías identificadas.

[2] Ortofotografía elaborada por Juan Carmena y Cueli.

3. Elaboración de nomenclatura de los elementos del Pórtico

La definición de un directorio fue muy importante en los primeros días de trabajo, antes de dar comienzo al estudio de policromías. Se elaboró un sistema para nombrar a cada uno de los elementos individualizados que componen el Pórtico. Con la nomenclatura se le asignó a cada uno de ellos un código de once cifras —letras y números—, siendo el fin perseguido asignar un nombre para cada uno de los 274 elementos en los que ha quedado dividido el Pórtico; este orden e identificación es el que guía el presente estudio y se mantendrá en los trabajos posteriores que se irán llevando a cabo en el Pórtico de la Gloria (fig. 3).

4. Elaboración de fichas de estudio

Cada restaurador fue recogiendo en fichas todos los datos referentes a cada uno de los elementos en los que ha quedado dividido el Pórtico. En cada uno de estos registros han quedado descritos de manera clara tanto los datos referentes al estudio de policromías como al estado de conservación de las mismas. Para que la recogida de datos fuera homogénea y completa se tuvieron en cuenta los siguientes objetivos: utilizar siempre la misma terminología para describir cada uno de los estratos identificados y simplificar las descripciones para facilitar la comprensión del documento.

Estas fichas están compuestas por un apartado con la parte descriptiva, otro con la parte gráfica, donde quedan localizados cada uno de los puntos estudiados, y otro con la documentación fotográfica del elemento y de los detalles de las diferentes policromías.

También se elaboraron fichas de las diferentes labores polícromas identificadas y, en el caso de los brocados aplicados estudiados, además de documentar con las fotografías de detalle su técnica de ejecución, se realizaron nueve ortofotografías con objetivo fotográfico macro.

Asimismo, se han elaborado fichas de los signos lapidarios y de los resultados de los análisis de laboratorio llevados a cabo para la identificación de materiales constituyentes de cada una de las policromías ahora identificadas.

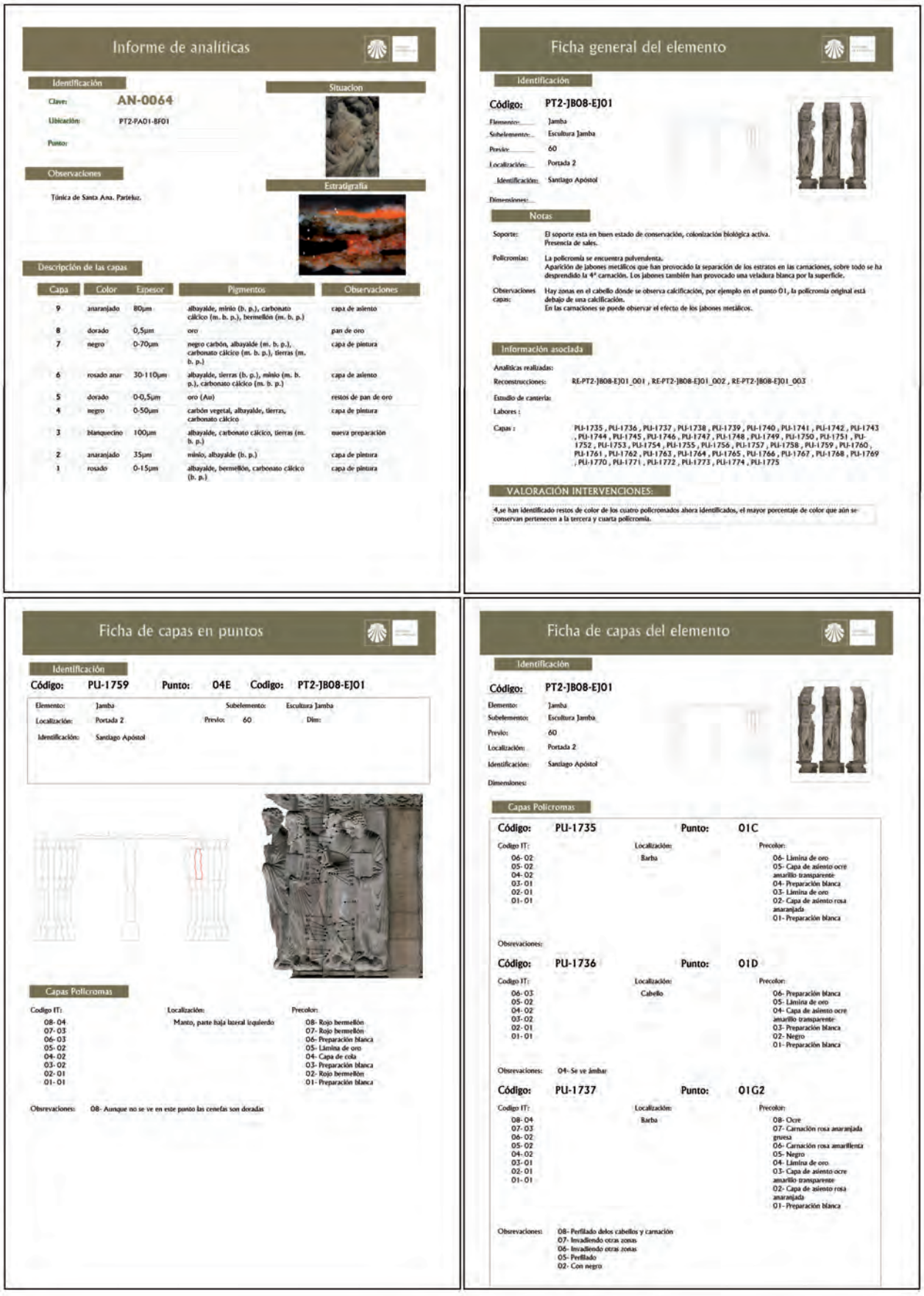
5. Examen *in situ* con microscopio estereoscópico

El examen de las superficies policromadas se realizó con microscopios estereoscópicos —Zeiss OPMI plus 25×—, desde 0,6 hasta 25 aumentos en aquellas zonas estratégicas que nos podían aportar una mayor información, como son los lugares poco visibles que, junto a zonas profundas y protegidas, han sido las que han conservado el mayor número de capas por estar menos expuestas a los roces y las agresiones.

Durante la observación al microscopio era necesario reflejar por escrito y gráficamente con color todo lo que se iba viendo: número de estratos, estado de conservación, color, tamaño y distribución aparente de los granos de los pigmentos, presencia de los elementos decorativos, posibles preparaciones, capas con apariencia de materiales orgánicos, así como la existencia de veladuras superficiales e, incluso, la presencia de morteros y otros materiales incorporados en la secuencia estratigráfica en las diferentes intervenciones que había sufrido el Pórtico.

6. Recogida de la documentación fotográfica

La documentación fotográfica se ha realizado de manera exhaustiva durante todo el trabajo para documentar la técnica de ejecución, el estado de conservación y los restos de policromía y ha



Informe de analíticas

Identificación

Clave: AN-0064

Ubicación: PT2-PA01-BF01

Punto:

Situacion

Observaciones

Túnica de Santa Ana. Parteluz.

Estratigrafía

Descripción de las capas

Capa	Color	Espesor	Pigmentos	Observaciones
9	anaranjado	80µm	albayalde, minio (b. p.), carbonato cálcico (m. b. p.), bermellón (m. b. p.)	capa de asiento
8	dorado	0,5µm	oro	pan de oro
7	negro	0-70µm	negro carbón, albayalde (m. b. p.), carbonato cálcico (m. b. p.), tierras (m. b. p.)	capa de pintura
6	rosado anar	30-110µm	albayalde, tierras (b. p.), minio (m. b. p.), carbonato cálcico (m. b. p.)	capa de asiento
5	dorado	0-0,5µm	oro (Au)	restos de pan de oro
4	negro	0-50µm	carbón vegetal, albayalde, tierras, carbonato cálcico	capa de pintura
3	blanquecino	100µm	albayalde, carbonato cálcico, tierras (m. b. p.)	nueva preparación
2	anaranjado	35µm	minio, albayalde (b. p.)	capa de pintura
1	rosado	0-15µm	albayalde, bermellón, carbonato cálcico (b. p.)	capa de pintura

Ficha general del elemento

Identificación

Código: PT2-JB08-EJ01

Elemento: Jamba

Subelemento: Escultura Jamba

Previo: 60

Localización: Portada 2

Identificación: Santiago Apóstol

Dimensiones:

Notas

Soporte: El soporte esta en buen estado de conservación, colonización biológica activa. Presencia de sales.

Policromías: La policromía se encuentra pulverulenta. Aparición de jabones metálicos que han provocado la separación de los estratos en las carnaciones, sobre todo se ha desprendido la 4ª carnación. Los jabones también han provocado una veladura blanca por la superficie.

Observaciones capas: Hay zonas en el cabello donde se observa calcificación, por ejemplo en el punto 01, la policromía original está debajo de una calcificación. En las carnaciones se puede observar el efecto de los jabones metálicos.

Información asociada

Analíticas realizadas:

Reconstrucciones: RE-PT2-JB08-EJ01_001 , RE-PT2-JB08-EJ01_002 , RE-PT2-JB08-EJ01_003

Estudio de cantería:

Labores :

Capas : PU-1735 , PU-1736 , PU-1737 , PU-1738 , PU-1739 , PU-1740 , PU-1741 , PU-1742 , PU-1743 , PU-1744 , PU-1745 , PU-1746 , PU-1747 , PU-1748 , PU-1749 , PU-1750 , PU-1751 , PU-1752 , PU-1753 , PU-1754 , PU-1755 , PU-1756 , PU-1757 , PU-1758 , PU-1759 , PU-1760 , PU-1761 , PU-1762 , PU-1763 , PU-1764 , PU-1765 , PU-1766 , PU-1767 , PU-1768 , PU-1769 , PU-1770 , PU-1771 , PU-1772 , PU-1773 , PU-1774 , PU-1775

VALORACIÓN INTERVENCIONES:

4,se han identificado restos de color de los cuatro policromados ahora identificados, el mayor porcentaje de color que aún se conservan pertenecen a la tercera y cuarta policromía.

Ficha de capas en puntos

Identificación

Código: PU-1759 Punto: 04E Codigo: PT2-JB08-EJ01

Elemento: Jamba Subelemento: Escultura Jamba

Localización: Portada 2 Previo: 60 Dim:

Identificación: Santiago Apóstol

Capas Policromas

Codigo IT:	Localización:	Precolor:
08- 04 07- 03 06- 03 05- 02 04- 02 03- 02 02- 01 01- 01	Manto, parte baja lateral izquierdo	08- Rojo bermellón 07- Rojo bermellón 06- Preparación blanca 05- Lámina de oro 04- Capa de cola 03- Preparación blanca 02- Rojo bermellón 01- Preparación blanca

Obsrevaciones: 08- Aunque no se ve en este punto las cenefas son doradas

Ficha de capas del elemento

Identificación

Código: PT2-JB08-EJ01

Elemento: Jamba

Subelemento: Escultura Jamba

Previo: 60

Localización: Portada 2

Identificación: Santiago Apóstol

Dimensiones:

Capas Policromas

Código: PU-1735 Punto: 01C

Codigo IT:	Localización:	Precolor:
06- 02 05- 02 04- 02 03- 01 02- 01 01- 01	Barba	06- Lámina de oro 05- Capa de asiento ocre amarillo transparente 04- Preparación blanca 03- Lámina de oro 02- Capa de asiento rosa anaranjada 01- Preparación blanca

Obsrevaciones:

Código: PU-1736 Punto: 01D

Codigo IT:	Localización:	Precolor:
06- 03 05- 02 04- 02 03- 02 02- 01 01- 01	Cabello	06- Preparación blanca 05- Lámina de oro 04- Capa de asiento ocre amarillo transparente 03- Preparación blanca 02- Negro 01- Preparación blanca

Obsrevaciones: 04- Se ve ámbar

Código: PU-1737 Punto: 01G2

Codigo IT:	Localización:	Precolor:
08- 04 07- 03 06- 02 05- 02 04- 02 03- 01 02- 01 01- 01	Barba	08- Ocre 07- Carnación rosa anaranjada gruesa 06- Carnación rosa amarillenta 05- Negro 04- Lámina de oro 03- Capa de asiento ocre amarillo transparente 02- Capa de asiento rosa anaranjada 01- Preparación blanca

Obsrevaciones: 08- Perfilado dedos cabellos y carnación
07- Invadiendo otras zonas
06- Invadiendo otras zonas
05- Perfilado
02- Con negro

Figura 6. Formularios de registro de analíticas, de registro de puntos estudiados y de secuencia policroma.

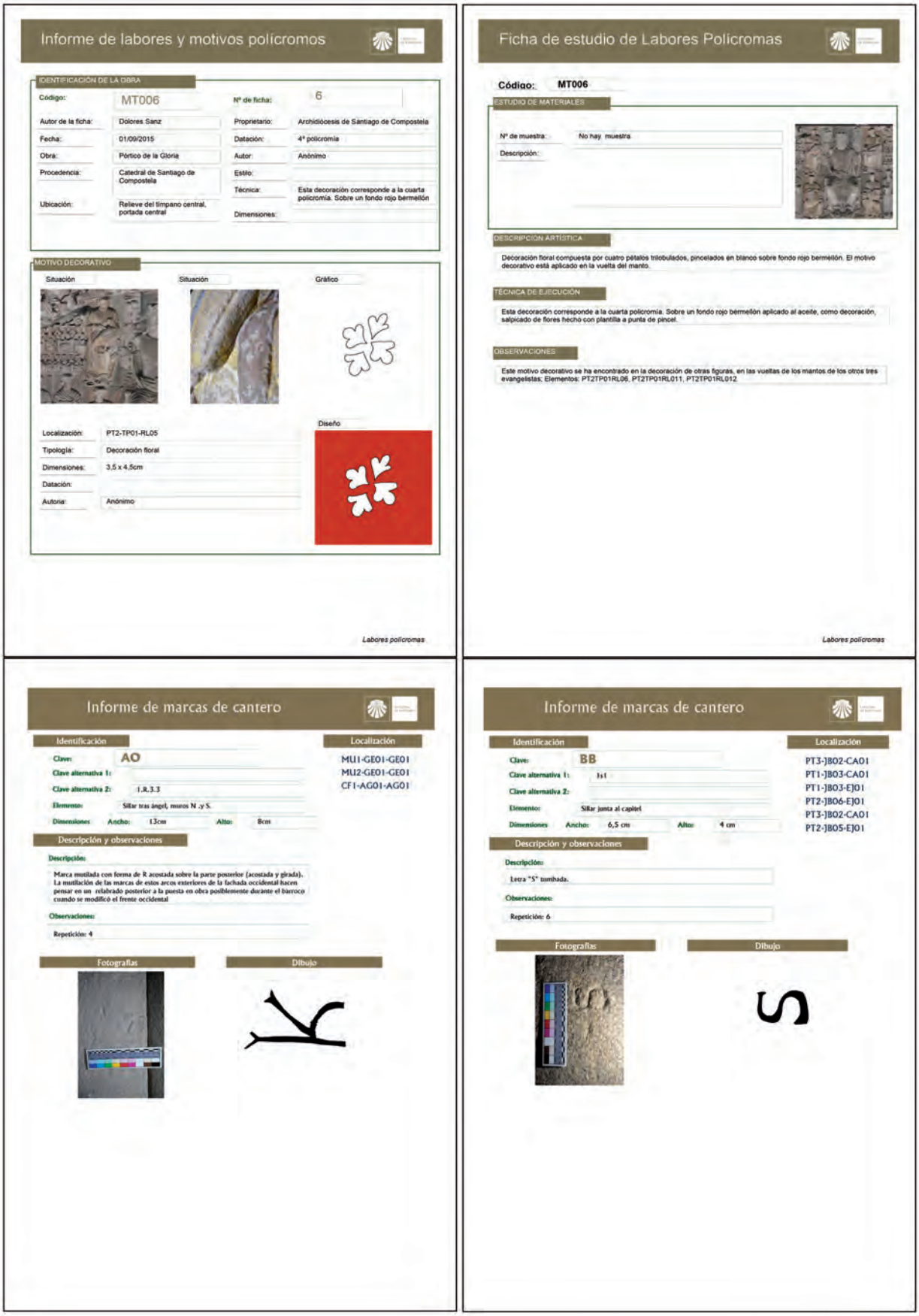


Figura 7. Formularios de registro de motivos decorativos y de registro de signos lapidarios.

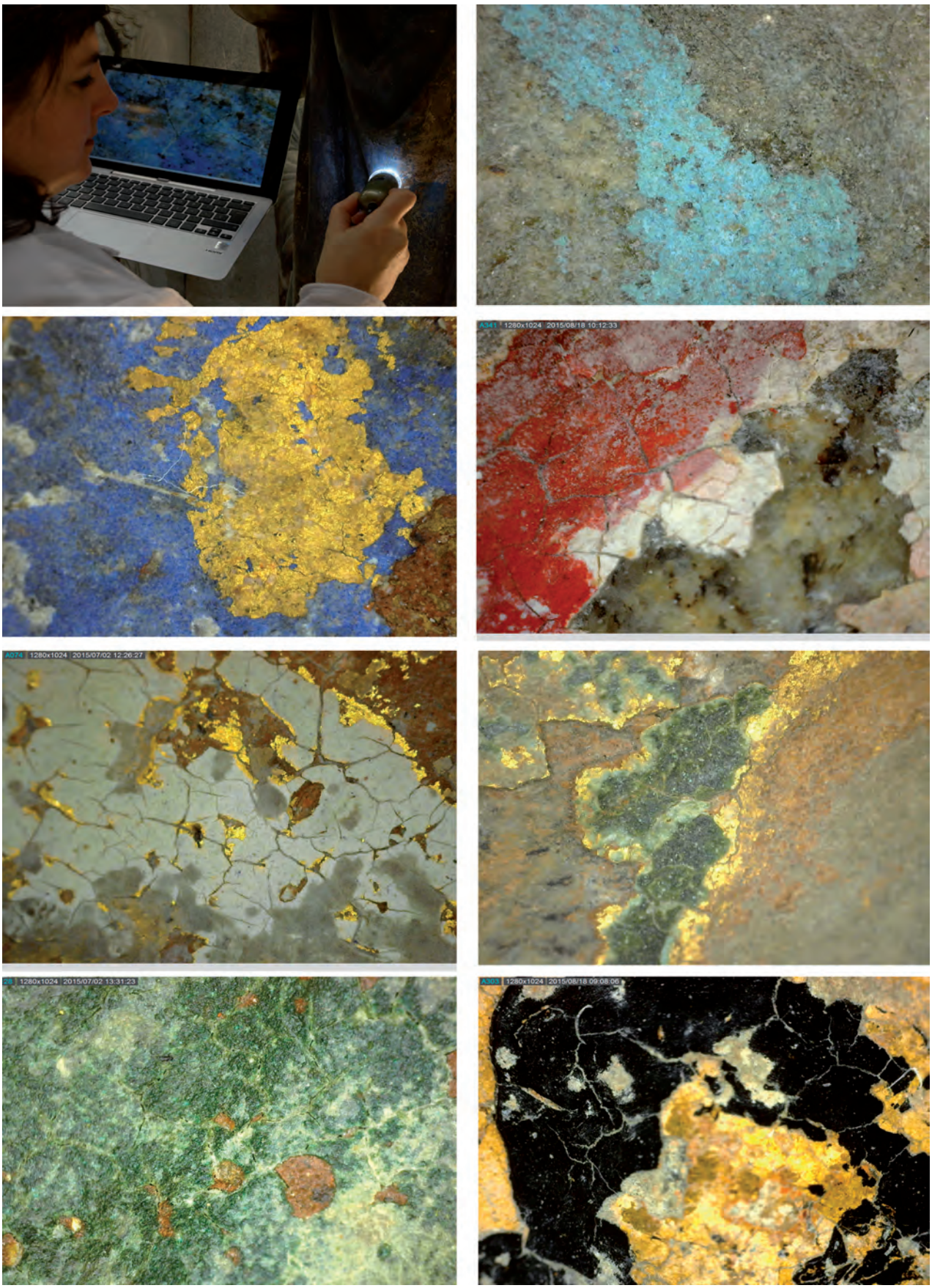


Figura 8. Imágenes provenientes de microfotografías tomadas con microscopio digital USB (DINO-LITE), en diferentes elementos policromados del Pórtico.

permitido documentar y poner de manifiesto las alteraciones o detalles técnicos y constructivos no apreciables en toda su magnitud a simple vista. Además de la documentación fotográfica con luz normal, se han empleado también otras técnicas especiales, como:

— Macrofotografía. Se han tomado imágenes con objetivo macro y con capturador de imágenes, microscopio digital USB para realizar el registro de cada uno de los colores y las láminas metálicas que se iban identificando.

— Fotografía con luz rasante. Con este tipo de iluminación se han evidenciado datos que no se pueden ver a simple vista, como alteraciones, levantamientos, grafitis y depósitos superficiales etc.

7. Toma de micromuestras y análisis químico de materiales

Para la recogida de micromuestras, en todos los casos se ha contado con la colaboración de los químicos responsables de los análisis de laboratorio[3]. Esta manera de trabajar en equipo ha sido determinante para conocer la composición y distribución precisa de cada uno de los estratos de pintura que aún conserva el Pórtico. Posteriormente, para la elaboración de las conclusiones finales y la designación de estratos polícromos, ha sido fundamental realizarlo también de manera conjunta y contrastada.

Los resultados de los análisis de laboratorio han permitido conocer:

— Materiales constitutivos de las policromías, originales o no: pigmentos y colorantes, materiales de cargas, aglutinantes, composición de las decoraciones doradas, composición de los brocados aplicados, barnices, adhesivos, depósitos superficiales, etc., así como la distribución de los mismos en los distintos estratos pictóricos a partir del estudio de las secciones transversales.

— Alteraciones, como son las transformaciones químicas de algunos pigmentos y de las capas pictóricas, así como las alteraciones mecánicas en los distintos estratos de las policromías.

— La secuencia de estratos existentes a fin de conocer las capas originales y las superpuestas a ellas.

— Productos empleados en restauraciones llevadas a cabo en el Pórtico de la Gloria.

— Todas las micromuestras se han documentado gráfica y fotográficamente.

8. Elaboración de la carta de correspondencia de policromías

Una vez recogidos todos los datos se fueron comparando todos los muestreos efectuados y se interrelacionaron para, a partir de esos resultados, construir la carta de correspondencia de las policromías. La carta tiene una estructura de coordenadas con dos ejes; en el superior se reflejan las zonas estudiadas y en el izquierdo la distribución por niveles de las policromías revisadas. La realización de la carta permite tener una visión esclarecedora del elemento escultórico o mural, observándose las diferentes policromías y en qué periodo se realizaron cada una de las intervenciones parciales o totales.

[3] Arte Lab. SL y Área de investigación y formación. Sección de análisis de materiales IPCE.

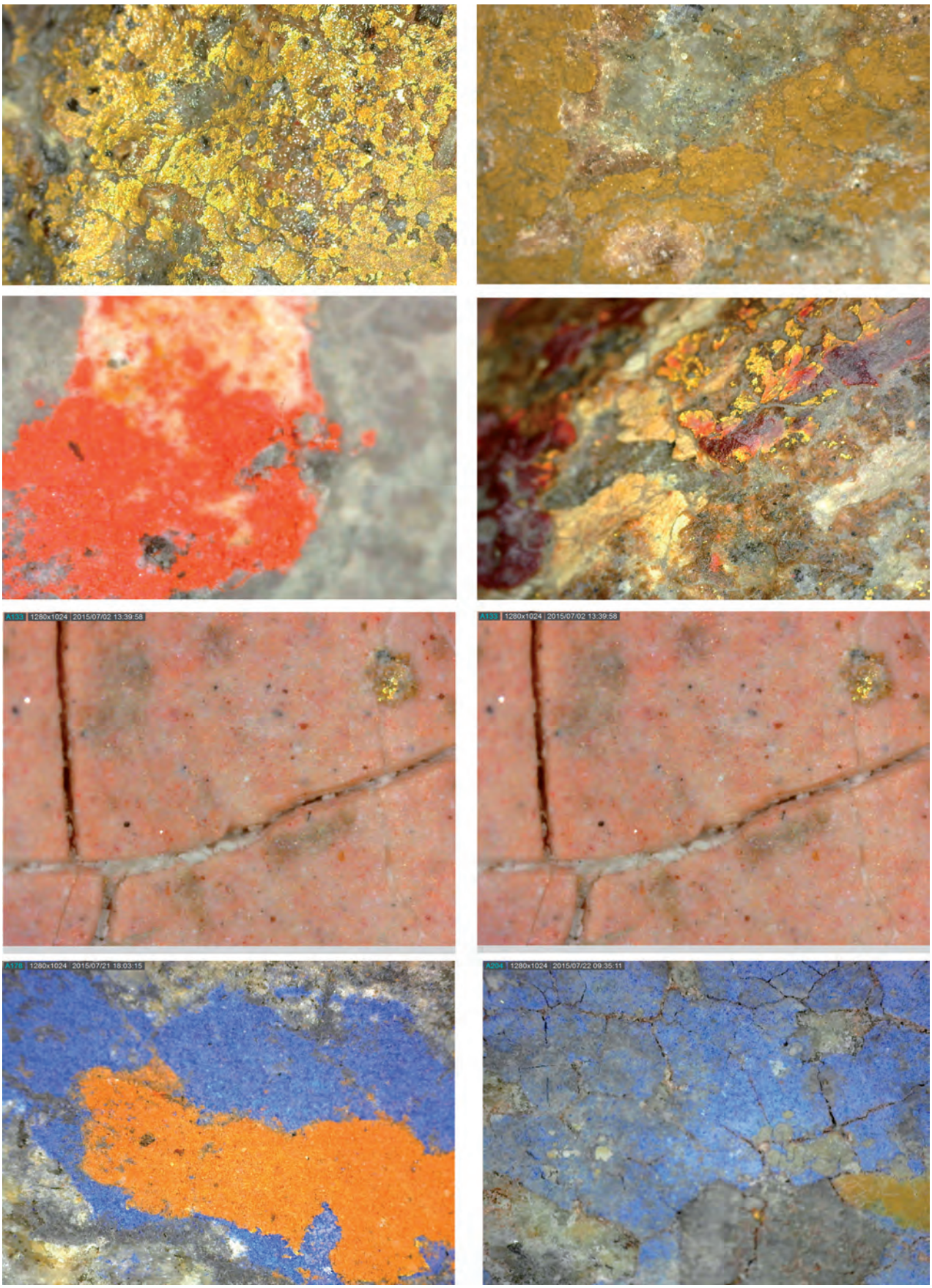


Figura 9. Imágenes provenientes de microfotografías tomadas con microscopio digital USB (DINO- LITE), en diferentes elementos policromados del Pórtico.

9. Elaboración de la paleta de colores

Con toda esta información se fue creando una paleta de colores que se realizó mediante el programa Photoshop CS4, con la ayuda de una tableta gráfica digitalizadora Wacom Intuos 2, y se reflejó en una tabla de Excel, donde cada una de las capas de color, preparaciones, capas de asiento, capas aislantes, lacas y capas de protección quedaban reflejadas gráficamente con un color lo más aproximado posible que se podía realizar en soporte digital al original.

A cada uno de estos colores se les asignó un código correspondiente, para facilitar su empleo en la confección de las reconstrucciones cromáticas de cada uno de los elementos estudiados.

Figura 10. Toma de muestras bajo lupa binocular por el responsable del laboratorio de análisis químicos.

10. Reconstrucción gráfica de policromías

Una vez finalizado el estudio *in situ*, contando con los datos suficientes, se procedió a la reconstrucción gráfica de tres de los cuatro momentos polícromos del Pórtico. Sobre el esquema de cada elemento y de todo el conjunto del Pórtico se pudieron restablecer los tres primeros policromados identificados. La recomposición se realizó sobre la ortoimagen del conjunto con visión frontal de la portada.

Cada una de las reconstrucciones ha sido dibujada mediante el programa Photoshop CS4 con la ayuda de una tableta gráfica digitalizadora Wacom Intuos 2 con tratamiento digital de imagen.

11. Estudios de materiales en secciones transversales

El estudio de materiales se hizo a partir de la elección selectiva y razonada de micromuestras, separadas de aquellas zonas que previamente habían sido estudiadas mediante microscopio estereoscópico y mostraron una secuencia de capas de pintura de interés para el análisis estratigráfico de la composición y distribución de los materiales. Un pequeño fragmento se incluyó en resina de metacrilato para lograr un corte transversal y una superficie totalmente pulida y otro fragmento se empleó para el análisis instrumental de materiales orgánicos.

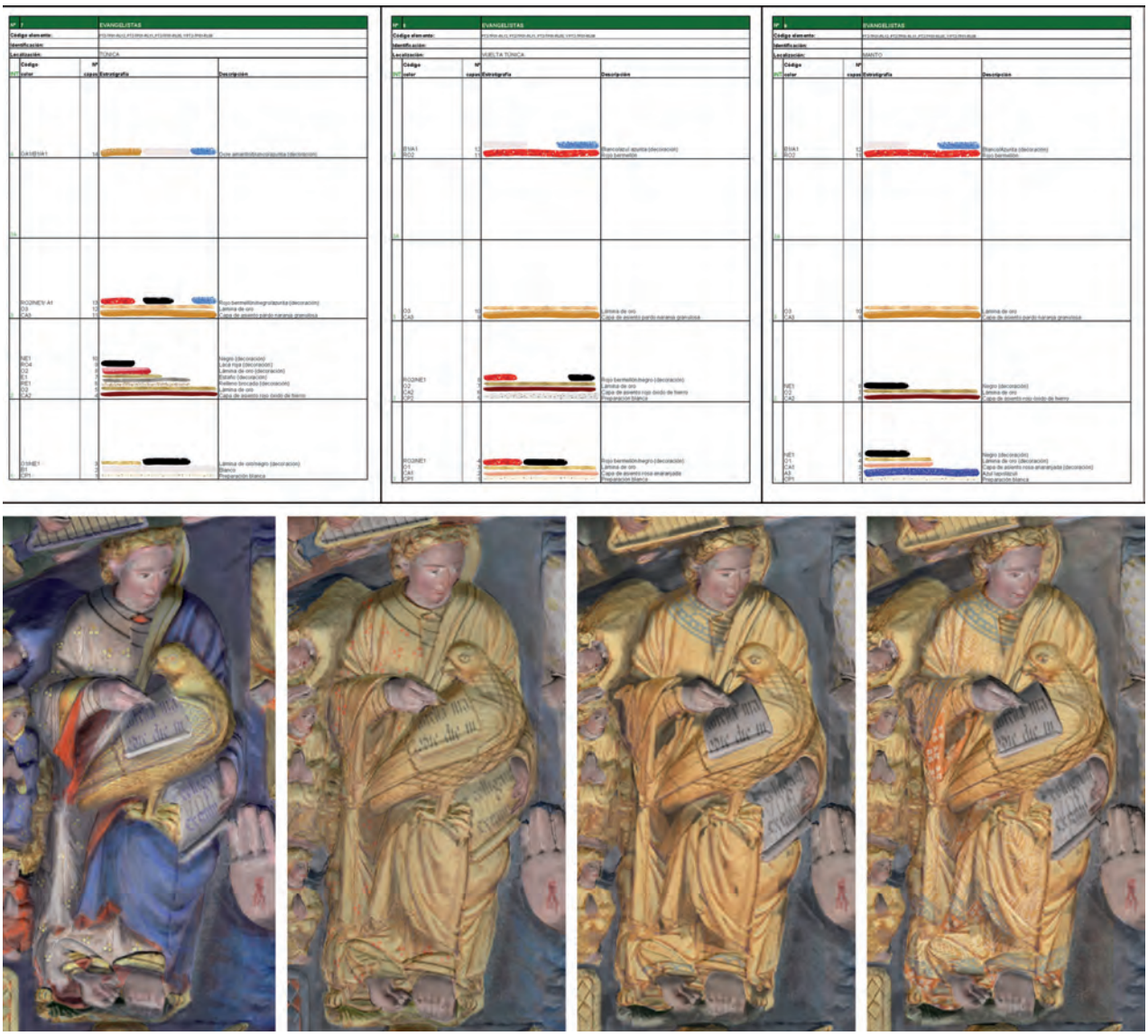
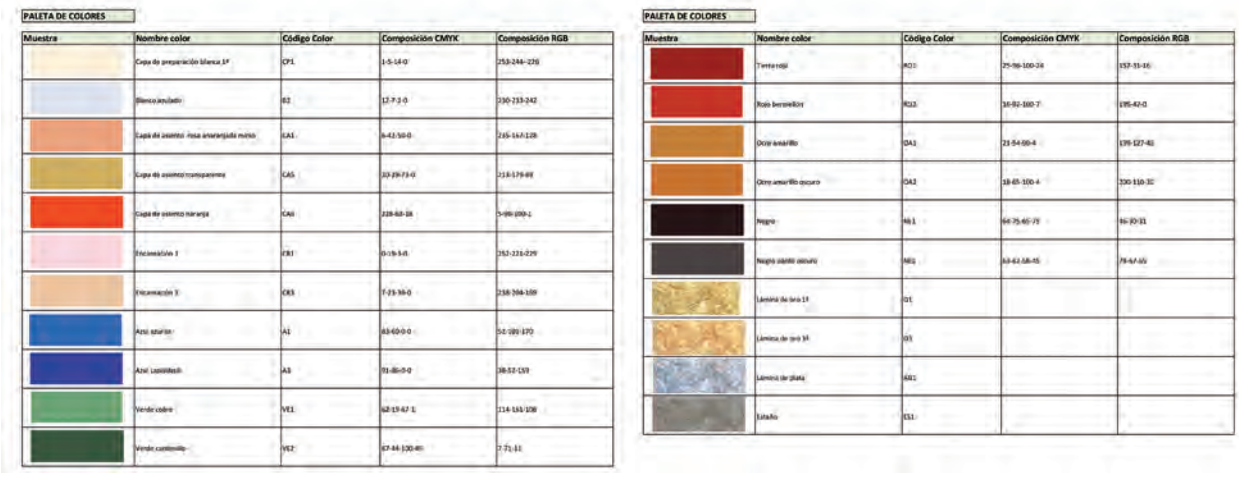


Figura 11. Fragmento de una carta de correspondencia de policromías y reconstrucción digital de cada una de las policromías identificadas.



PALETA DE COLORES

Muestra	Nombre color	Código Color	Composición CMYK	Composición RGB
	Capa de preparación blanca 1ª	CP1	1-5-14-0	253-244-226
	Blanco azulado	B2	12-7-2-0	230-233-242
	Capa de asiento rosa anaranjada mixto	CA1	6-42-50-0	245-161-128
	Capa de asiento transparente	CA5	20-29-73-0	218-179-89
	Capa de asiento naranja	CA6	20-68-98	209-98-1
	Encarnadura 1	CR1	0-19-14-0	252-221-229
	Encarnación 3	CR3	7-23-36-0	238-204-169
	Azul ultramar	A1	83-60-0-0	50-109-179
	Azul Lapislázuli	A3	91-86-0-0	38-52-159
	Verde cobre	VE1	62-19-67-1	114-161-108
	Verde cardenillo	VE2	67-44-100-40	7-71-11

PALETA DE COLORES

Muestra	Nombre color	Código Color	Composición CMYK	Composición RGB
	Tierra roja	RO1	25-86-100-24	157-55-16
	Rojo bermellón	RO3	16-92-100-7	195-42-0
	Ocre amarillo	OA1	21-54-98-4	179-127-41
	Ocre amarillo oscuro	OA2	18-65-100-4	200-110-32
	Negro	NE1	64-75-65-73	36-30-31
	Negro azulado oscuro	NE2	83-62-58-45	28-47-60
	Lámina de oro 1ª	O1		
	Lámina de oro 3ª	O3		
	Lámina de plata	AG1		
	Estaño	ES1		

Figura 12. Paleta de colores identificados con su codificación correspondiente.

Equipos y técnicas de análisis empleadas para el estudio de materiales

1. Microscopio óptico Olympus BX41con cámara acoplada[4].

2. Microscopio estereoscópico con cámara digital acoplada. Leica. S6D.

3. Microscopía electrónica de barrido-microanálisis mediante espectrometría por dispersión de energías de rayos X (SEM-EDX). Microscopio electrónico de barrido Quanta 200 de FEI. Operamos en bajo vacío, con una presión de 30 pascales con voltaje de aceleración de 22 KV-Oxford Instruments.

4. Cromatógrafo de gases-espectrómetro de masas (Agilent Technologies. 6890N_GC- 5973_ Detector selectivo de masas)[5].

5. Cromatografía líquida de alta resolución. Agilent Technologies. 1200 Infinity (Koren, 1994: 273-277).

6. Espectroscopio FTIR. PerkinElmer. Spectrum One[6].

7. Espectroscopio Raman. Espectrómetro Thermo Fisher DXR Raman acoplado con un microscopio BX-RLA2 Olympus con un detector de CCD (1024 × 256 píxeles). Láser sólido con una longitud de onda de 780 nm (Ciomartan y Clark, 1996: 395-402; Osticioli *et al.,* 2008; Casadio *et al.*, 2010: 782-791).

Secuencia de policromías

Podemos decir que, de modo general, encontramos en la policromía del Pórtico de la Gloria una secuencia de tres ejecuciones muy amplias y, al menos, tres intervenciones parciales. Estas policromías no están distribuidas de modo uniforme en la totalidad de las esculturas, lo que confiere al estudio una complejidad ineludible para establecer un orden exacto. Con el análisis de la correspondencia de policromías realizado *in situ* en coordinación con un estudio analítico estratigráfico, se ha podido alcanzar la versión más razonada hasta la actualidad de la composición de materiales y la distribución de las policromías del conjunto.

La descripción de las policromías se ha realizado de la más antigua a la más moderna y el orden y denominación de los elementos que se describen en cada una de ellas es el mismo que se ha utilizado en todo el estudio.

1. Primera policromía

«Luz y color han sido notas fundamentales del gusto medieval. Han sido expresión de riqueza, también de piedad, recursos de ornato y en algunos casos, factor determinante en la configuración del espacio sagrado» (Bozal, 1997: 123).

---

4 Ensayos de tinción según Schoute y Verougstraete-Marcq (1986).

5 Análisis de aceites secantes, resinas naturales y ceras, según la técnica empleada y revisada en Kalinina *et al.* (2006: 306-306). Análisis de proteínas según una modificación del método propuesto por Andreotti *et al*. (2006: 4490-4500).

6 Análisis de materiales naturales y sintéticos basados en los fundamentos publicados por Derrick, Stulik y Landry (1999) y Learner (2005).

La primera policromía identificada en el Pórtico de la Gloria es un ejemplo único en cuanto a la complejidad técnica y la riqueza de acabados. El color dotaría a la piedra de un poder seductor para acercar a los feligreses a los mecanismos de salvación; la presencia de un vivo y contrastado colorido con tanta variedad cromática crearía una impresión que estaba en consonancia con la promesa de salvación de la portada, hecha para recibir al peregrino y poder ser contemplada larga e intensamente. Resulta lógico suponer que la policromía más antigua, que hemos enmarcado dentro del románico tardío, se ajusta al montaje de las esculturas del Pórtico, ya que en ese momento, además de los trabajos de cantería se exigiría también la presencia de escultores y pintores, y serían estos últimos los que se ocuparían de pintar y dorar todo el conjunto monumental. Ellos conocían no solo la simbología de los colores, sino también la armonización del conjunto tan amplio como el que nos ocupa.

En todos los tratados medievales los pintores se ocupaban tanto de la elaboración de miniaturas como de los conjuntos de pintura mural y de aplicar la policromía a las grandes empresas escultóricas, como el Pórtico de la Gloria y los otros elementos de piedra labrada construidos por el Maestro Mateo, como es el caso del coro pétreo, la clave y las esculturas de la tribuna. En todos estos elementos se ha localizado esta primera policromía aplicada con la misma técnica y secuencia estratigráfica que en el Pórtico. Ha sido de excepcional ayuda el contar con los análisis de la composición de los pigmentos y de la técnica de ejecución de las miniaturas que se realizaron en el *scriptorium* compostelano en este marco cronológico. Del estudio del Tumbo A (1188-1211) y de su comparación con los resultados de los análisis realizados en el Pórtico de la Gloria, ahora podemos decir que los pigmentos utilizados, la forma de aplicarlos y de articularlos es muy semejante[7].

La contemporaneidad de la actividad de los miniaturistas en la catedral de Compostela, con la labra del complejo escultórico del cierre occidental de la catedral y el fértil diálogo que se advierte entre aquellos que trabajan el manuscrito y los escultores, induce a pensar que esos pintores pudieron ser los responsables de una empresa de mayor envergadura que el limitado trabajo de realizar dos efigies reales; es decir, pudieron haber sido llamados para dirigir y realizar las labores de policromía de la primera capa pictórica documentada ahora en el Pórtico de la Gloria[8].

Este primer estrato de pintura se ha localizado en mayor o menor medida en todos los puntos estudiados en el tímpano central y en las esculturas y columnas situadas a ambos lados del parteluz, también se ha localizado en algunas de las esculturas de la contrafachada y en la portada del purgatorio, aunque la proporción que aún se conserva es mucho menor en estos dos últimos casos. La puerta del limbo, situada en la portada norte, es la única zona del conjunto del Pórtico que solo conserva trazas de esta primera policromía que pasamos a describir.

La imprimación o preparación del soporte de piedra es fundamental para nivelar y recibir las capas de policromía. En el caso de las esculturas del Pórtico de la Gloria, la piedra de granito es muy rugosa, por lo que la capa de imprimación del soporte pétreo cobra una importancia fundamental, lo que se demuestra con el considerable espesor que se observa en algunas zonas. Dicha imprimación es blanca y sobre la misma está aplicada la primera capa de pintura y el material de asiento del pan de oro. La imprimación se ha observado en todos los elementos del Pórtico, habiendo sido localizada en toda la superficie donde aún se conserva la primera policromía.

---

7 Ferrazza, L.. y Juanes, D.: «Análisis EDXRF de las policromías del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela», «Tumbo A y Tumbo B. Análisis EDXRF de las policromías sobre pergamino. Archivo de la Catedral de Santiago de Compostela». Proyecto de investigación Fundación A. W. Mellon y Unidad de Conservación, Restauración e Investigación (IVC+R) de CulturArts Generalitat, Informes 2014-2015.

8 Sanchez Ameijeiras, R.: «Solicitud para el traslado de los capitularios conocido como Tumbo A y Tumbo B del archivo de la catedral de Santiago de Compostela, al IPCE para realizar análisis de pigmentos en algunas de las miniaturas de los Tumbos». Santiago de Compostela, 2014.

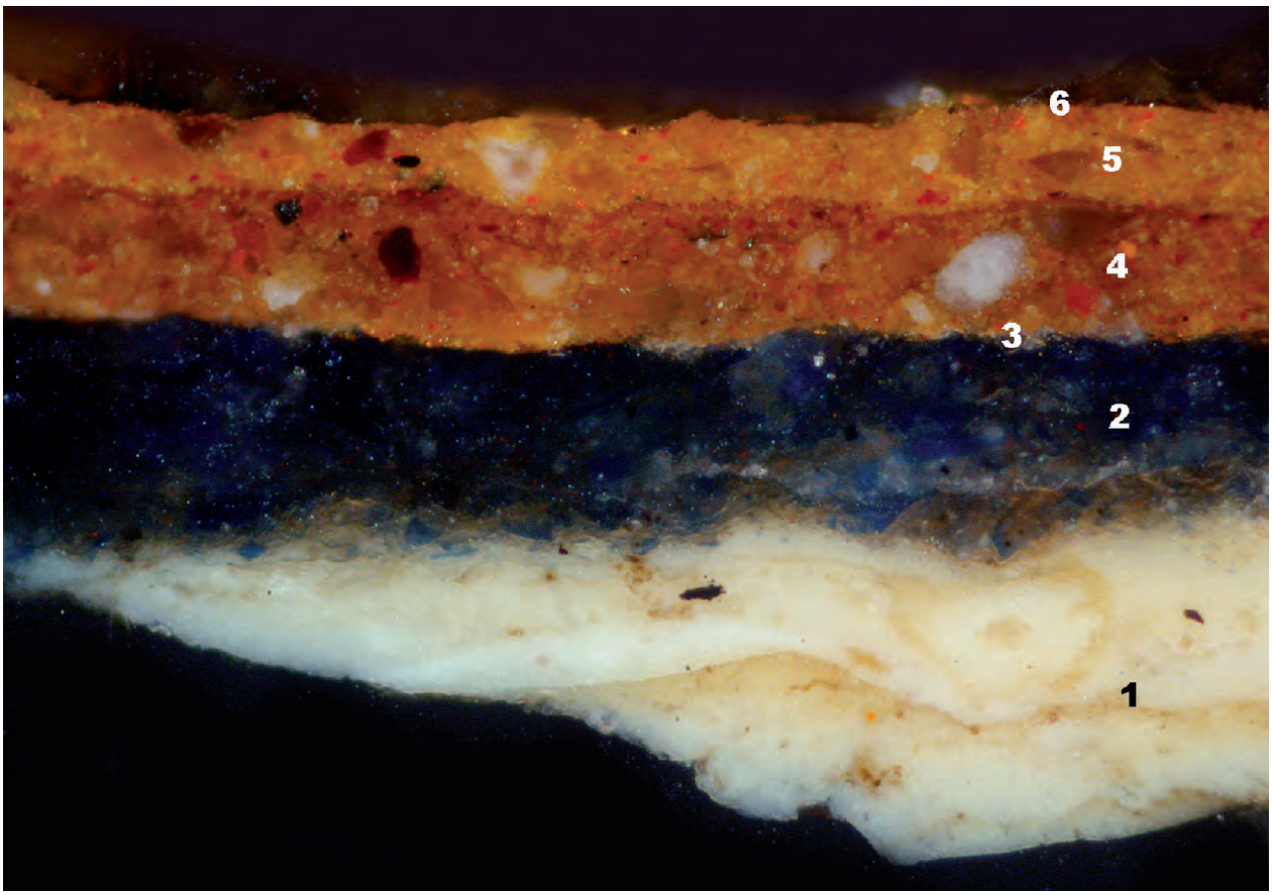


Figura 13. Imagen de la sección transversal de una micromuestra tomada de las vestiduras de San Juan Evangelista (RL05-4) en la que se puede apreciar la gruesa capa de color blanco aplicada en varias manos, correspondiente al aparejo (1). Objetivo MPlan 20×/0,40.

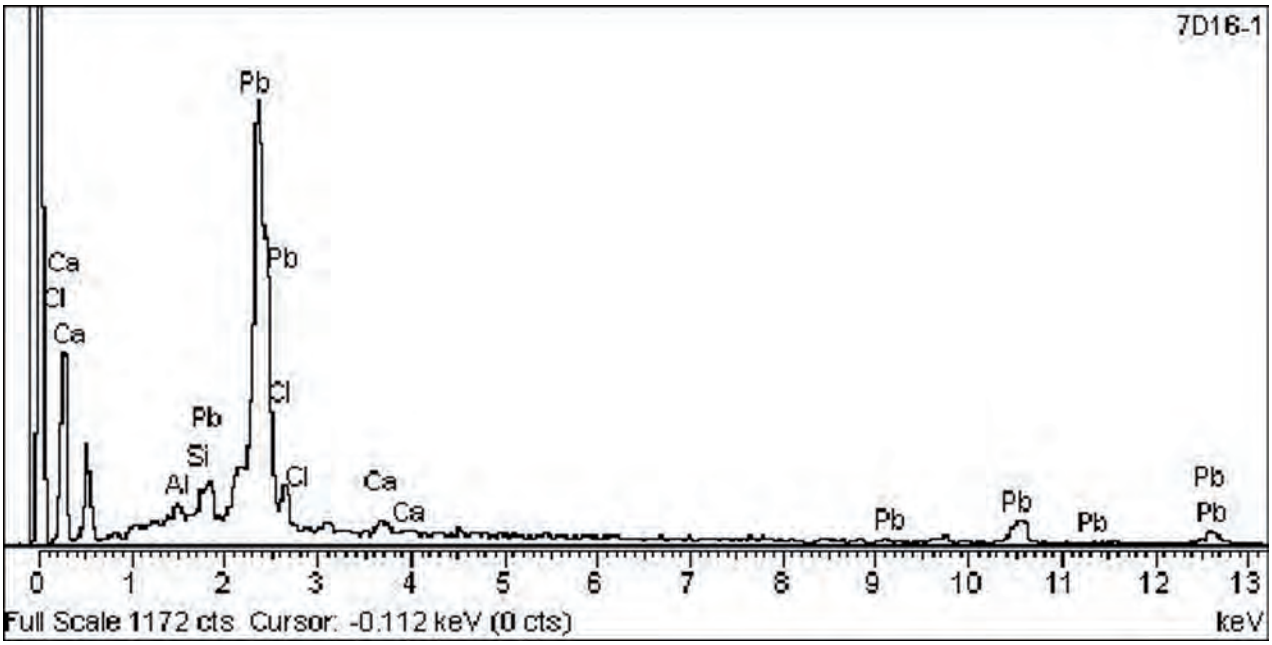


Figura 14. Espectro EDX obtenido del análisis realizado sobre la capa de aparejo (1). Se identifican los elementos presentes en el albayalde (Pb), que aparece de forma mayoritaria, en el carbonato cálcico (Ca) y en los silicatos (Si, Al), que están en notable menor proporción. También se identifica cloro (Cl), elemento asociado a la formación de productos de alteración y presente en todas las capas de policromías.

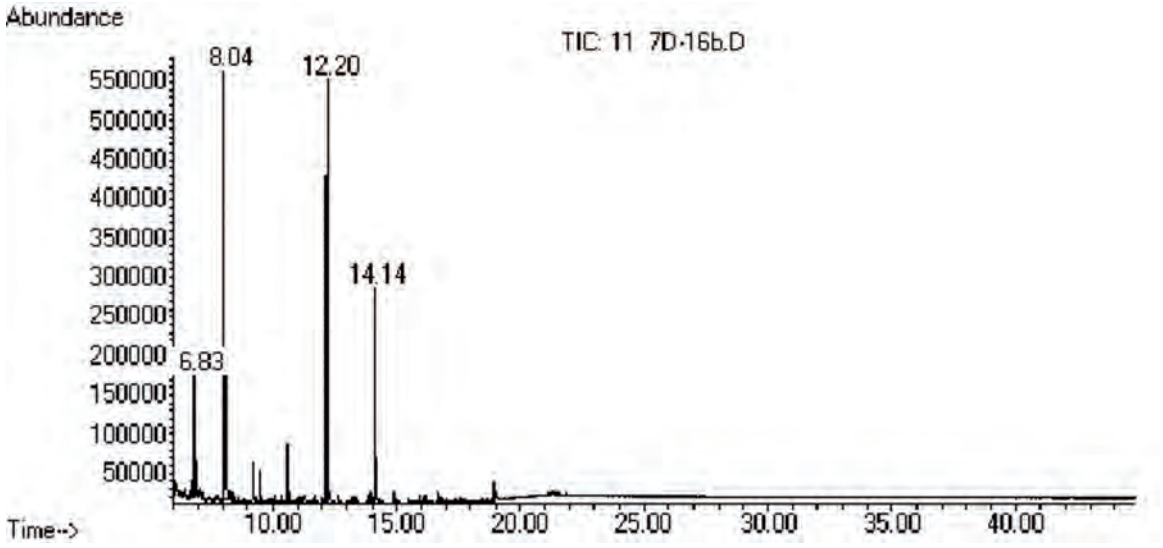


Figura 15. Cromatograma representativo obtenido del análisis de los materiales orgánicos presentes en la capa de aparejo de una micromuestra de policromía. Se identifican los ésteres metílicos de los ácidos grasos presentes en un aceite secante, con una proporción de ácido azelaico, ácido palmítico y ácido esteárico que nos permite relacionarlo con aceite de lino.

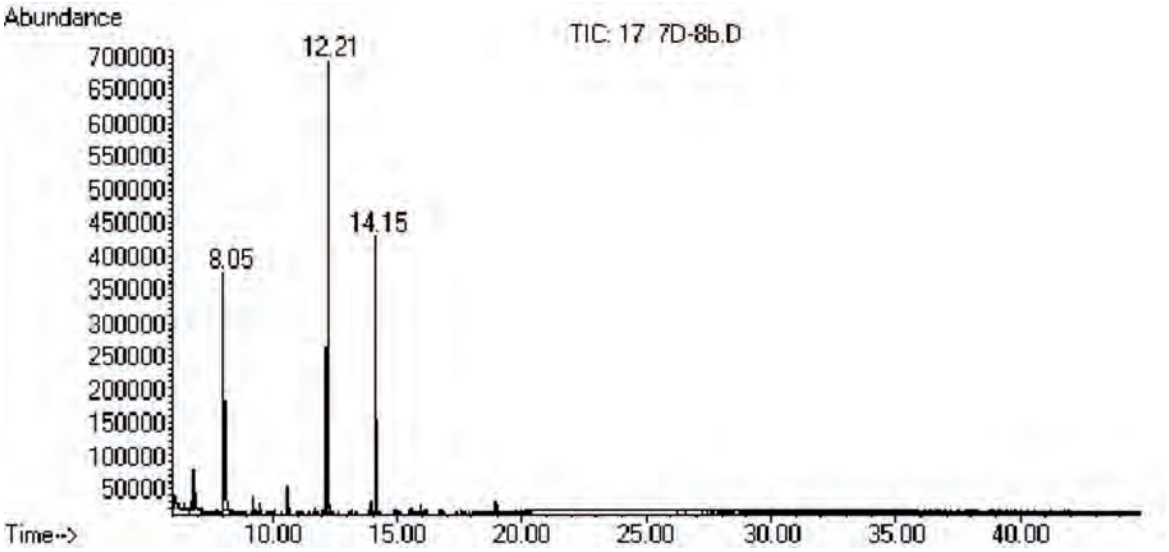


Figura 16. Cromatograma representativo obtenido del análisis de los materiales orgánicos presentes en la capa de pintura (policromía 1). Se identifican los ésteres metílicos de los ácidos grasos presentes en un aceite secante, con una proporción de ácido azelaico, ácido palmítico y ácido esteárico que nos permite relacionarlo con aceite de lino. Un resultado semejante se obtuvo en el estudio de todas las capas de policromía en las diferentes intervenciones.

Es importante destacar que en varias micromuestras la imprimación blanca se observa sobre una capa de cola de origen animal, que podría estar relacionada con un aparejo aplicado sobre la piedra, previo a la imprimación blanca; aunque la adición en distintas ocasiones de este mismo producto, pero como adhesivo de fijación de las capas de pintura, no permite discriminar con total determinación su función como aparejo.

La composición de la imprimación es siempre la misma, lo cual se ha podido comprobar en el estudio analítico realizado en las secciones transversales de las micromuestras tomadas de las distintas zonas del Pórtico. Está compuesta por albayalde de forma mayoritaria, con una baja proporción de carbonato cálcico y silicatos, aglutinados con aceite de lino. En algunas ocasiones la imprimación se ha aplicado en una sola capa más o menos gruesa, mientras que en otros casos se

encuentra extendida en varias manos, pudiendo llegar hasta cuatro capas que superan los 150 µm de espesor. En este estrato se identifica también, con mucha frecuencia, otro elemento, el cloro (Cl), que asociamos a la formación de compuestos de alteración vinculados con el plomo (Pb) del albayalde. La identificación de cloro (Cl) es constante en todos los estratos de la policromía del Pórtico, lo que indica claramente que estos productos de alteración están distribuidos en todas las capas de las sucesivas policromías. Los estudios dirigidos a dilucidar el origen y los procesos de formación de dichos productos de alteración han sido realizados paralelamente en el laboratorio de análisis de materiales del IPCE. Por otra parte, es frecuente observar la presencia de adhesivos añadidos en los procesos de restauración para fijar las capas de pintura, principalmente cola de origen animal, material que aparece localizado de forma irregular en los distintos estratos, en la imprimación con bastante frecuencia, y generalmente embebido en las grietas o fracturas que se observan en las distintas capas en los cortes estratigráficos. En la micromuestra tomada del manto de la escultura de San Juan Evangelista se puede apreciar la gruesa capa de imprimación o preparación aplicada en varias manos (figs. 13 y 14).

La pintura elegida para la decoración de cada una de las figuras fue realizada con pigmentos de gran calidad, con una molienda artesanal elaborada de tal manera que permitieron obtener mezclas que dieron lugar a colores con diferente intensidad y muy contrastados. Los pigmentos más utilizados en esta policromía son: albayalde, azul ultramar[9], bermellón, pigmentos de tierras, minio, pigmento-laca rojo con colorante laca, cardenillo, también el cardenillo preparado con aceite secante y resina, y carbón vegetal, siempre aglutinados con aceite de lino (figs. 15 y 16).

La decoración con pan de oro es muy importante en esta primera policromía, se utiliza sobre todo en mantos, túnicas, coronas, atributos e instrumentos. Asimismo, se localiza el dorado en los motivos salpicados en las túnicas y mantos de las diferentes figuras.

En esta intervención es significativo el uso predominante del azul sobre todos los demás colores. En la época medieval este color se entiende como emblema de pureza divina y junto con el rojo y el oro fueron las glorias de la paleta medieval. El pigmento azul más utilizado es el azul ultramar, siempre en una alta proporción en la pintura respecto al carbonato cálcico y al albayalde que frecuentemente le acompañan. Es llamativa la riqueza de imágenes y el número de elementos policromados con este pigmento tan valioso, pues, además del uso en la decoración de las figuras principales, aparece en los fondos y en la decoración de las arquivoltas, capiteles y columnas. No descartamos la posibilidad de que entre los pigmentos azules disponibles en la época, este fuera un pigmento estable con el que poder realizar tan suntuosa decoración descubierta (figs. 17 y 18).

Los tonos verdes están realizados en esta primera policromía con cardenillo y también con cardenillo preparado con aceite secante y resina[10], utilizado en forma de veladura verde o incorporado en menor proporción en capas de pintura más empastadas, mezclado con otros pigmentos y cargas como albayalde y carbonato cálcico. Algunas zonas donde se identificó la veladura verde aparecen actualmente muy oscurecidas debido al alto nivel de oxidación que con frecuencia llega a alcanzar la mezcla de aceite-resina componente de este pigmento, de ahí que esta sea una de las causas por la que observamos diferentes tonalidades de verde en las capas con estos acabados (fig. 19).

---

9 Se utilizará el término azul ultramar en vez de lapislázuli, como habíamos descrito en anteriores publicaciones e informes técnicos, con el objetivo de unificar criterios y definiciones, siguiendo la propuesta planteada por Kroustallis, S. *Ad decorandos parietes colores diversos: los pigmentos del Pórtico de la Gloria y las fuentes medievales de tecnología artística.* Jornada Técnica. La Restauración del Pórtico de la Gloria, Ministerio de Cultura y Deportes y Fundación Catedral de Santiago, 21-23 de noviembre de 2018 y por Frison, G. y Brun, G. (2016): "Lapis lazuli, lazurite, ultramarine blue, and the colour term azure up to the 13th century", *Journal of the International Colour Association*, 16: 41-55.

10 En otros textos se describe esta forma de preparar el cardenillo como resinato de cobre, término actualmente menos usado para describir los pigmentos de cobre mezclados o tratados con resina o con aceite secante y resina.

Figura 17. Detalle de diferentes fragmentos de color que aún conserva el tímpano central del primer policromado y reconstrucción del mismo.

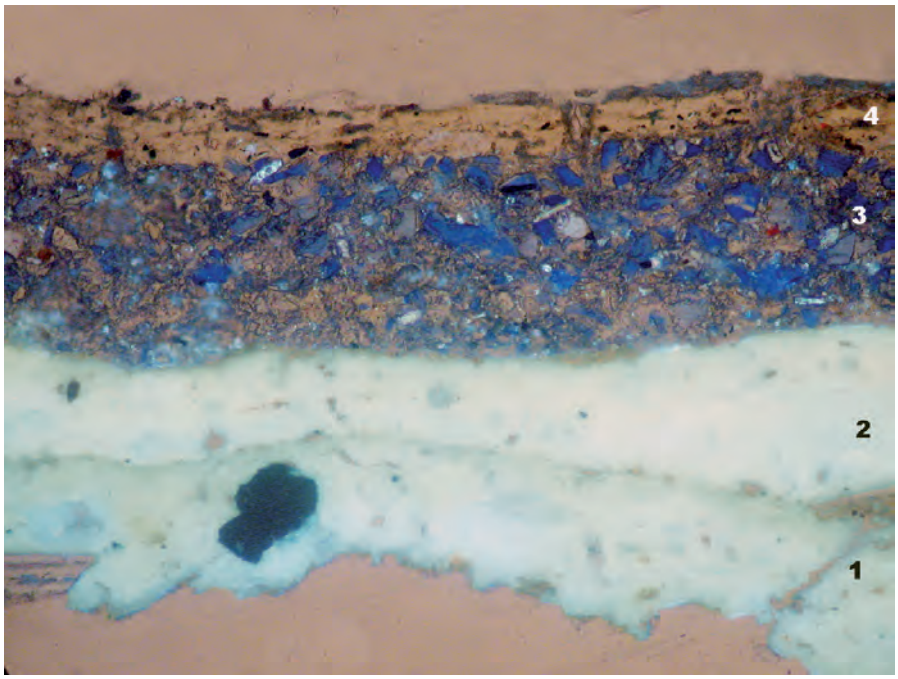


Figura 18. Imagen de la sección transversal de una micromuestra tomada de la escultura RML-27. Se pueden observar los gruesos granos de lapislázuli empleados en la policromía de la primera intervención (capa 1). Objetivo MPlan 50×/0,75.

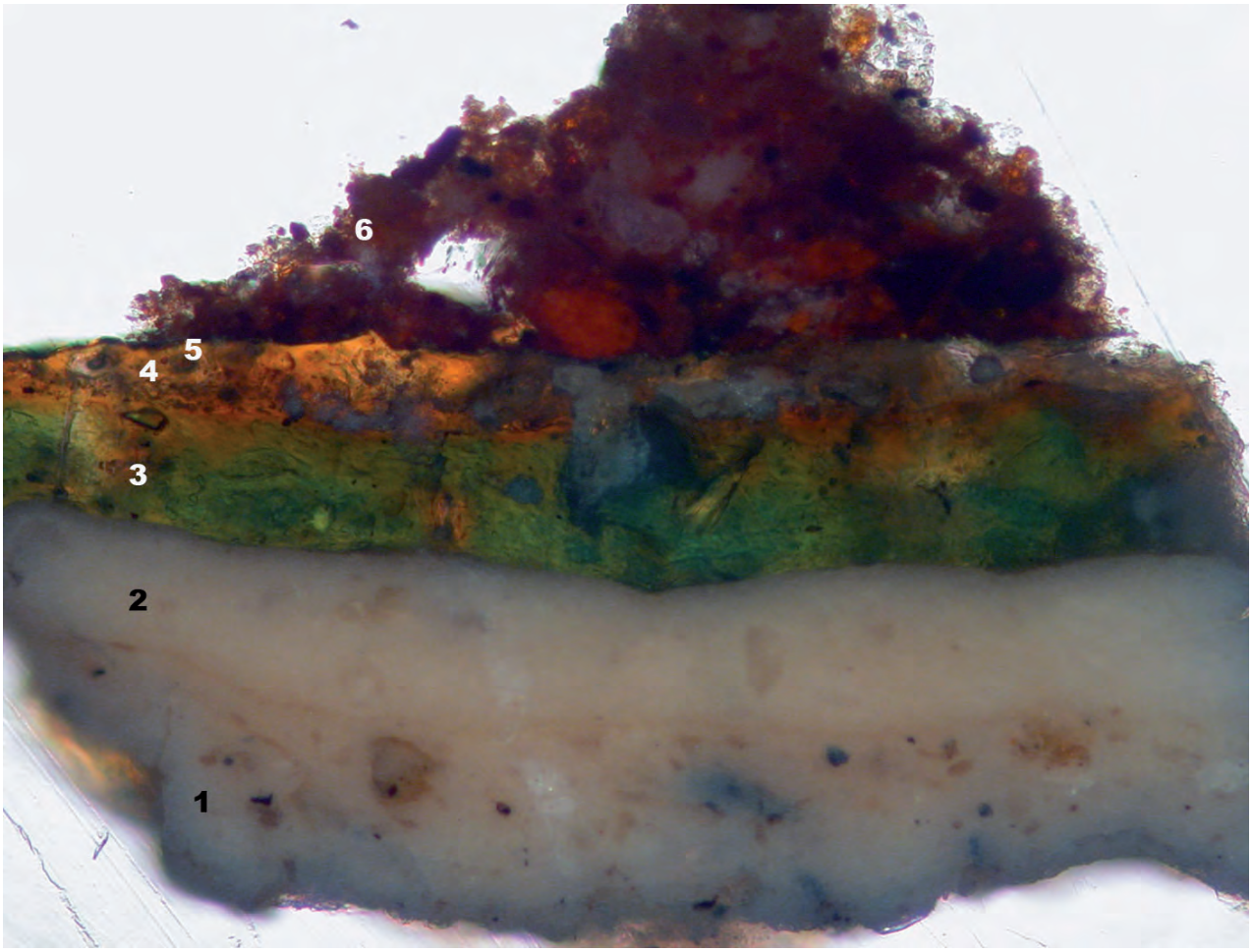


Figura 19. Imagen de la sección transversal en lámina delgada, observada con luz transmitida de la micromuestra separada de túnica del Justo n.º 3 perteneciente al relieve (RL04-9). Se puede observar la transparencia de la capa verde (3) realizada con resinato de cobre, matizado con una baja proporción de albayalde y pigmentos de tierra, aplicada a modo de veladura verde. Objetivo MPlan 20×/0,40.

Los colores rojos se obtuvieron principalmente con bermellón, pero también hay rojos elaborados con pigmento laca rojo, cuyo colorante identificado ha sido el colorante rojo (colorante laca) que se extrae del extracto segregado por el insecto *Kerria lacca* o *Laccifer lacca*, definido como colorante laca[11] y en mucha menor proporción se emplearon tierras rojas. En algunos casos los rojos los encontramos aplicados en dos capas; la primera, más gruesa, compuesta mayoritariamente por bermellón, y sobre esta, veladuras a base del pigmento laca rojo (figs. 20, 21 y 22).

Los colores negros están realizados con carbón vegetal y negro de huesos, aunque este último se ha observado con menos frecuencia en esta intervención, solo en el *organistrum*, situado en el centro del arco que rodea el tímpano, se identifica con nitidez.

El pigmento blanco empleado de manera general en todas las policromías es el albayalde, como es de esperar, pues era el único disponible en la época. Es el material empleado en la imprimación de las esculturas, en las bases o imprimaciones de color blanco y en la matriz de las capas de pintura de los diferentes colores. Con gran frecuencia se identifica junto al albayalde una baja proporción de carbonato cálcico y silicatos.

[11] Este colorante también ha sido identificado por Kirby, Spring y Higgitt en la decoración del retablo de Westminster (Londres) realizada hacia 1260-1280. (Kirby, Spring y Higgit, 2005: 71-87).

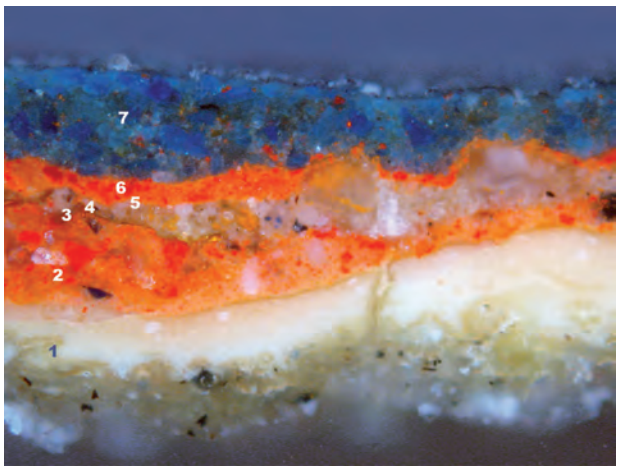


Figura 20. Imagen de la sección transversal de una micromuestra tomada del nimbo, de la escultura del Pantocrátor (RL01-1). Se puede observar la capa interna de color rojo en la que predomina el pigmento bermellón (2). Objetivo MPlan 20×/0,40.

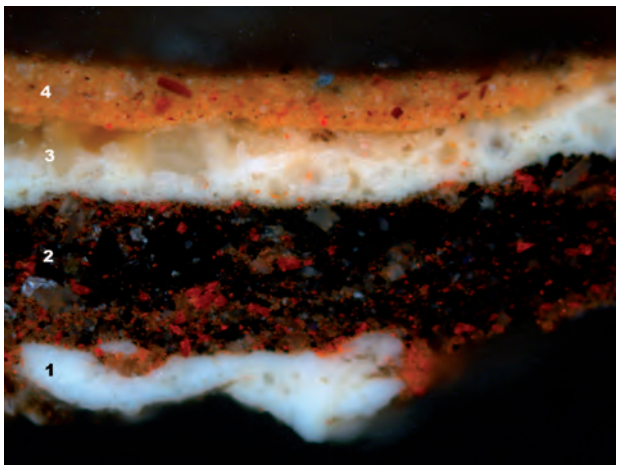


Figura 21. Imagen de la sección transversal de una micromuestra tomada de la escultura de San Pedro (EJ01-58) en la que se pueden apreciar pigmentos de tierra roja mezclados con carbón vegetal y pequeñas proporciones de albayalde y bermellón (2). Objetivo MPlan 20×/0,40.

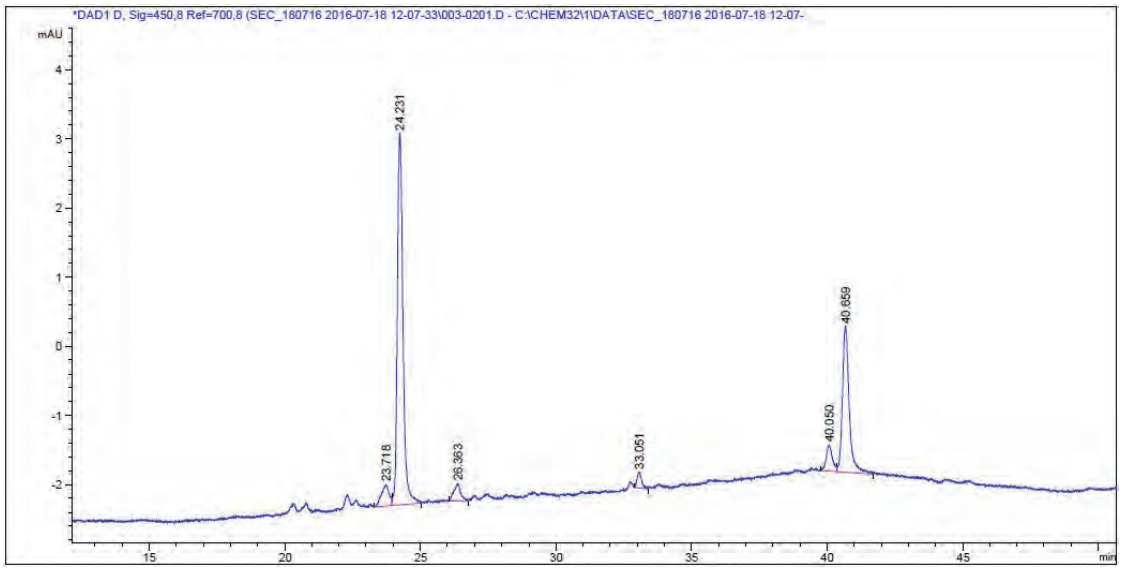


Figura 22. Cromatograma obtenido del análisis mediante HPLC del colorante rojo de la primera policromía de la escultura de San Pablo (EJ01- 59). Se detecta un pico significativo de ácido lacaico con un tr: 24,23.

Un apartado destacable dentro de la descripción de la secuencia estratigráfica son las encarnaciones, ya que en gran medida aportan una información muy descriptiva respecto a la elaboración de la policromía de las figuras humanas, pues el color logrado es el que le da vida y expresión a las mismas. Las encarnaciones de la primera policromía están aplicadas en capas muy finas, compuestas principalmente por albayalde, carbonato cálcico y bermellón y, de modo general, el color observado es el rosado en un tono muy claro. El pigmento rojo se observa finamente molido, lo que confiere a la pintura una intensidad de color muy regular y garantiza el tono tenue que hemos comentado antes. Existe una excepción en la encarnación de la primera policromía; los ojos, que están decorados con lámina de oro, sobre este dorado está pintada la pupila y todo el conjunto del ojo está bordeado en laca roja para potenciar la mirada. Los rostros de este primer policromado del Pórtico confieren a las figuras la divinidad, acorde a la representación del mundo sobrenatural y trascendente con seres espirituales (fig. 23).

Figura 23. Reconstrucción gráfica de la primera encarnación de las imágenes del pórtico, con el detalle de la utilización de la lámina de oro en los ojos.

La decoración con pan de oro es muy importante en el Pórtico. El oro tiene mucha relevancia en las creaciones del hombre medieval por considerarse reflejo de la luz divina; así pues, esta propiedad de irradiar luz propia de las piedras y metales preciosos se interpreta como un atributo de la divinidad que forma parte de la práctica habitual en los policromados del siglo XIII. Además, en el caso específico de la catedral de Santiago de Compostela se añaden las condiciones económicas favorables que se dieron en el momento en el que se realizó el encargo del Pórtico de la Gloria al Maestro Mateo.

En el estudio del dorado de la primera policromía se comprobó que el adhesivo del pan de oro era básicamente aceite de lino, al que se añadió un material de carga a base de pigmentos de tierras y, en ocasiones, una baja proporción de albayalde y/o minio, seguramente para facilitar el secado. Puntualmente, se han observado granos de bermellón, probablemente para matizar el fondo sobre el que se pegaría el oro. Al adhesivo mezclado con las cargas es lo que denominamos capa de asiento para la adherencia del pan de oro. Las laminillas requerían una imprimación de este tipo, aplicándose a veces sobre una capa blanca. En alguna ocasión el oro también aparece superpuesto a una capa coloreada, pero en estos casos los materiales de carga del adhesivo graso están en notable menor proporción. Por el tono y la textura que se observan *in situ*, la película de adhesivo del oro en la primera policromía es algo diferente a la que se aprecia en el resto de las capas de asiento identificadas en las sucesivas intervenciones; esta observación se ha podido

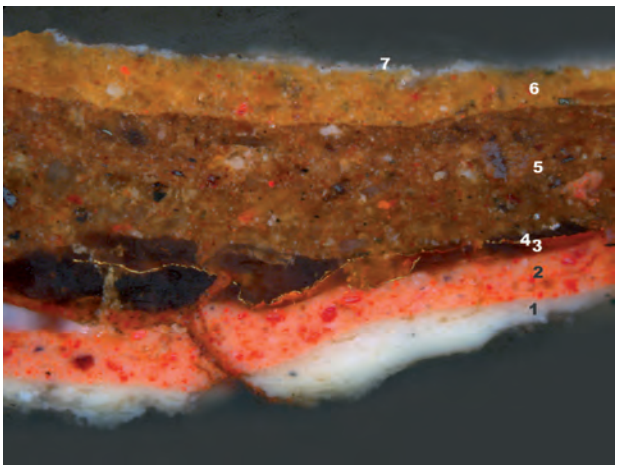


Figura 24. Imagen de la sección transversal de una micromuestra tomada de la decoración del organistrum (RL12-13,25-26). Se puede observar una capa muy transparente debido a la naturaleza orgánica de la misma (aceite secante) matizada con un tono rojizo con pigmentos de tierra y minio (3). Objetivo MPlan 20×/0,40.

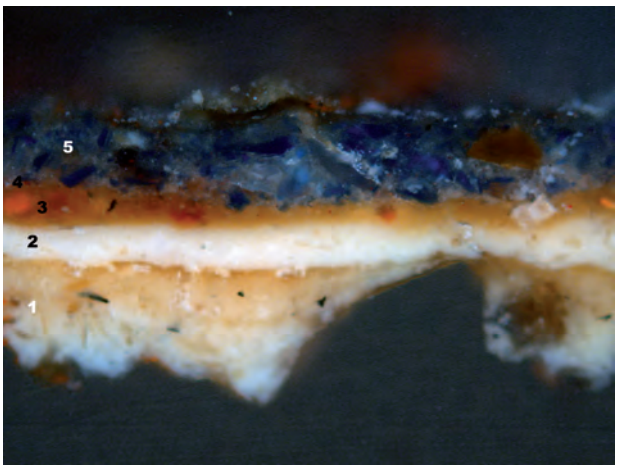


Figura 25. Imagen tomada al microscopio electrónico de barrido con detector de electrones retrodispersados (BSE). Sección transversal de la micromuestra tomada de la decoración del organistrum. Se puede distinguir con mayor nitidez la localización del fragmento del pan de oro (4).

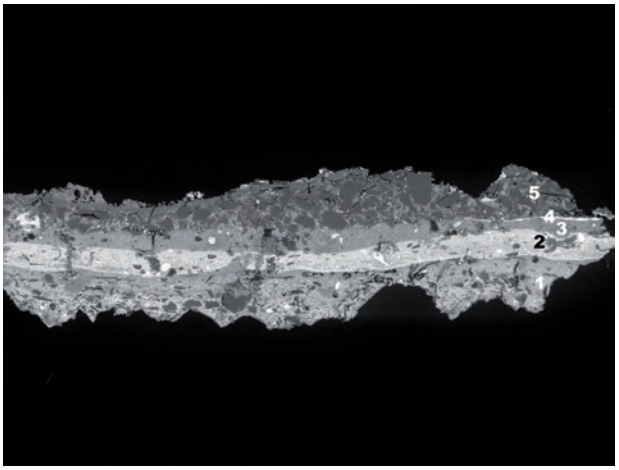


Figura 26. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada del color rojo del águila de la escultura de San Juan Evangelista (RL05-4). Se puede apreciar que la capa transparente del adhesivo del pan de oro (3) ha sido aplicada sobre la pintura roja de la primera policromía (2). Objetivo MPlan 20×/0,40.

corroborar al estudiar la composición de las capas de asiento en los análisis de las secciones transversales. También la calidad y el grosor del primer pan de oro son superiores a los del resto de los panes de oro identificados en las siguientes repolicromías, pues en este caso casi siempre es oro puro. En las zonas donde aún se conserva el primer dorado este se mantiene con un brillo excepcional (figs. 24, 25 y 26).

En la primera policromía los motivos decorativos están realizados también con pan de oro, cuyos fragmentos son los que se aplican directamente sobre la pintura, adheridos con aceite de linaza. Se conservan aún numerosas decoraciones de mantos y túnicas con pequeños estampillados aplicados sobre capas de pintura de color azul, blanco, rojo —opaco o trasparente— y verdes. El procedimiento se realizaba con la extensión de una fina película del adhesivo o mordiente (en este caso aceite de lino) a través de una plantilla con formas determinadas: bolas, cuadrados, rombos, formas cuadrilóbulos, cuadrifolios y medias lunas; todas las cuales se van alternando y agrupando en las diferentes esculturas. A esta técnica superpuesta se le ha llamado estampillado sin relieve.

En otros casos las pequeñas decoraciones de color se aplican a pincel sobre los fondos dorados, como es el caso de los bordes de las túnicas, mantos y cabellos con perfilados a pincel en negro. También las decoraciones de las coronas e instrumentos de los ancianos músicos tienen aplicación de diferentes colores sobre el pan de oro de base (fig. 27).

Las arquivoltas del tímpano central y los fustes de las columnas que sustentan los tres arcos se encontraban en esta primera policromía doradas, con el mismo pan de oro que se utilizó para el resto de las decoraciones. Sobre este oro existen trazas aplicadas a pincel de color negro que

Figura 27. Detalle de diferentes fragmentos de color que aún conserva el tímpano central del primer policromado y reconstrucción del mismo.

corresponden a la posible decoración (entorchado, zigzag, etc.) que tendrían dichas columnas. Este hecho corrobora el descubrimiento en este estudio de la excepcionalidad y riqueza de este primer policromado del Pórtico de la Gloria (figs. 28 y 29).

Otro elemento muy importante de esta portada central son los instrumentos musicales, como fídulas o violas, arpas, salterios y el *organistrum*, que en gran parte se encuentran revestidos de oro puro, con colores muy intensos y contrastados; aunque este cromatismo no se correspondía con los modelos originales, sugiere muy bien la divinización de la música, simbolizada a través de los instrumentos. Su representación, en especial del *organistrum*, es perfecta y minuciosa en su ejecución, no solo su labra sino también su policromía, con todo lujo de detalles en la posición de los agujeros sonoros, las clavijas y el clavijero, los cordales, el número de cuerdas y las diferentes decoraciones con las que están rematados. Cada uno de los veintiún instrumentos está además perfectamente proporcionado con la figura del anciano que lo está afinando o haciendo sonar (figs. 30, 31 y 32).

Figura 28. Reconstrucción digital de la decoración con lámina dorada de los fustes en el primer policromado del Pórtico, e imagen de cómo pudieron ser (imagen de una concordancia de evangelistas perteneciente a la Biblia de Ávila, siglo XII).

Figura 29. Trazas de color del primer, segundo y tercer policromado de las arquivoltas del tímpano central del Pórtico de la Gloría.

Figura 30. Detalle de la reconstrucción digital del primer policromado del *organistrum*.

Figura 31. Reconstrucción de los restos de color de la primera policromía del clavijero de uno de los instrumentos de los ancianos del tímpano central.

Figura 32. Reconstrucción de los restos de color de la primera policromía del traste de una de las fídulas de los ancianos del tímpano central.

La portada central es la que conserva la mayor proporción de restos polícromos de todo el conjunto occidental, en tanto que en la portada norte o del Limbo solo quedan trazas de esta primera policromía, como restos de la preparación original y de alguna de las encarnaciones, pinceladas rojas de las hojas y parte de la capa de asiento del pan de oro. En la portada sur o del Purgatorio también queda poca policromía original y el estado de conservación no es bueno, tanto del soporte como de la pintura. Dada la escasez de policromía en estas zonas, los análisis del laboratorio nos indican una gama cromática mucho más reducida que en la portada central, en la que abundan los pigmentos de tierras y pigmentos negros para la parte del Purgatorio, tanto en las figuras como en los fondos y arquivoltas. En la parte izquierda de esta portada con los ángeles guiando a los inocentes, sí se ha localizado la encarnación original: pinceladas de color blanco y panes de oro aplicados con la misma capa de asiento que en la portada central. Las arquivoltas, sus relieves, las columnas y los fondos de las estatuas también están policromados, pero solo quedan pequeños restos que parecen imitaciones de jaspes. Los colores utilizados para ello son, como en el resto de las figuras, azul ultramar, bermellón, verde de cobre y pan de oro.

De modo general, en la primera policromía se aprecian, en las escenas del purgatorio, tonos sombríos y menos puros, en los que predomina el uso de pigmentos de tierras y son escasas las decoraciones con pan de oro. En contraste, lo que pertenece al terreno de la divinidad se representa con campos casi planos, con pigmentos de colores vivos, brillantes y costosos, con realces en oro puro, ofrecidos a Dios con devoción. Todo este pródigo código de colores debió ser para el espectador de la época la mejor forma de reconocer e identificar al Hijo de Dios en toda su gloria, objetivo esencial del pintor medieval.

2. Segunda policromía

Se ha señalado como fecha de referencia para la segunda de las policromías que recibió el Pórtico de la Gloria el año 1520, momento en el que se lleva a cabo el encargo de las puertas que deberían

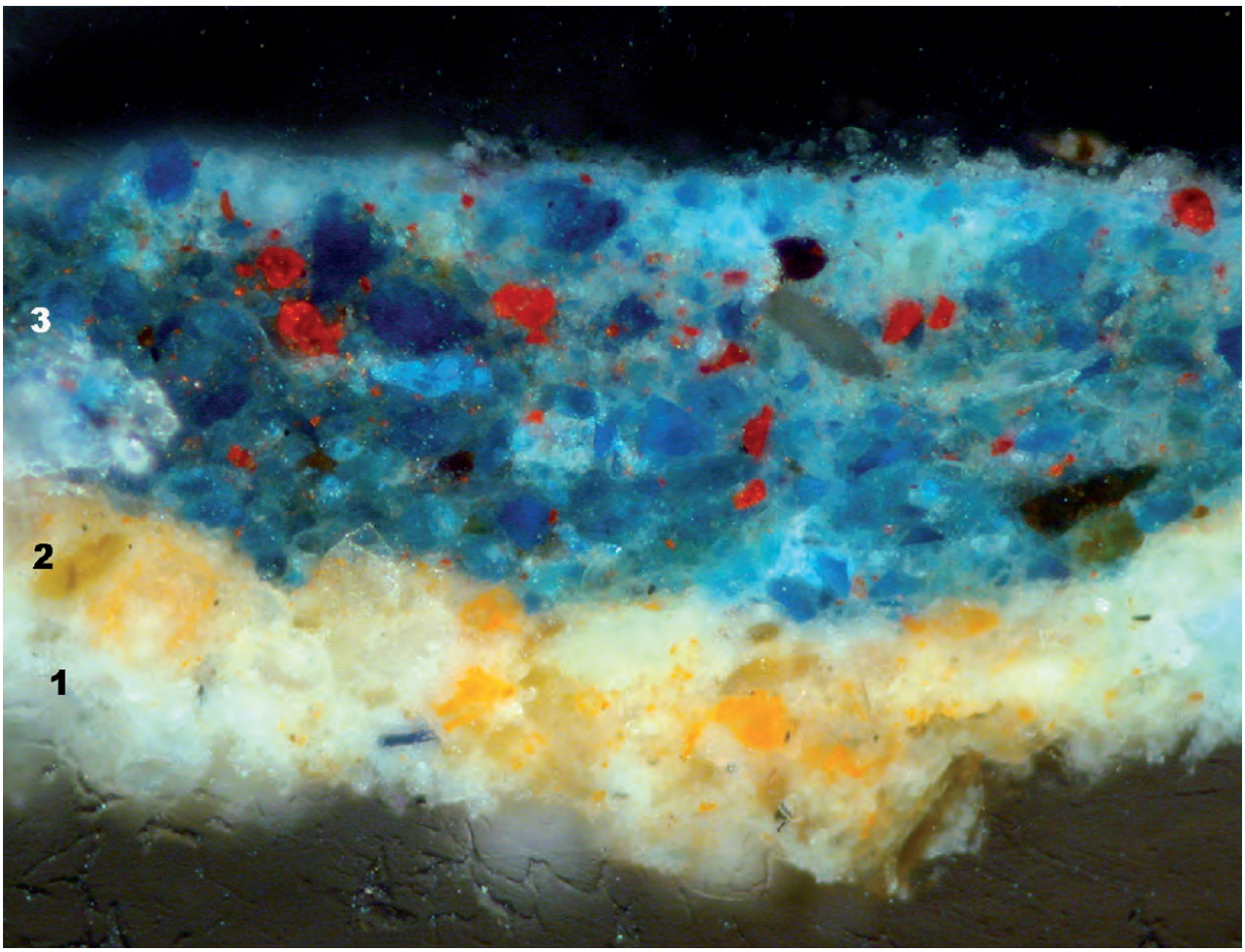


Figura 33. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada del color azul de la aureola del Pantocrátor (RL01-1). Se pueden observar los gruesos granos de azurita, matizados con granos de bermellón, albayalde y pigmentos de tierra presentes en la pintura (3). Este estrato ha sido aplicado sobre la segunda imprimación o nueva preparación a base de albayalde y minio con escasa proporción de carbonato cálcico y silicatos (2), localizada sobre restos de la policromía anterior (1). Objetivo MPlan 20×/0,40.

cerrar la fachada occidental de la catedral, modificando así la disposición de las existentes en ese momento, al desplazarlas a los arcos de afuera. El nártex estuvo abierto hasta el siglo XVI, cuando el arzobispo D. Alonso de Fonseca decidió instalar unas puertas durante la sesión de 10 de marzo de 1511. Las noticias conservadas, publicadas por López Ferreiro (1905: 56), nos dan la noticia de la existencia de dos puertas «de dentro» que el arzobispo mandó colocar en los dos arcos pequeños para completar la obra de cerramiento del nártex, adjudicada al Maestre Martín nueve años más tarde. No obstante, los trabajos debieron continuar en los años siguientes; hasta 1529 no pudo cerrarse el espacio debido a los desórdenes constantes que se producían por parte de las personas que dormían refugiadas bajo el Pórtico. Aunque con esta documentación no tenemos constancia de la fecha en que se colocaron puertas en la portada central ni tampoco de su traslado, ya que solo se mencionan las laterales, sí encaja perfectamente a nivel estilístico con dichas fechas.

Existe una intervención en el soporte de piedra sobre la que está aplicado este estrato polícromo que ha aportado un dato muy preciso para poder relacionar este momento con la segunda intervención en la policromía. En la parte superior de las jambas que alojan las estatuas de Moisés y San Pedro, a ambos lados del mainel del Apóstol, se observa un cajeado que parece corresponder al lugar del anclaje superior original de las puertas de madera, que en este momento se trasladan a los arcos exteriores de los muros fronteros. Sobre ese cajeado, directamente sobre la imprimación localizada en esta segunda intervención, están situados los brocados aplicados que

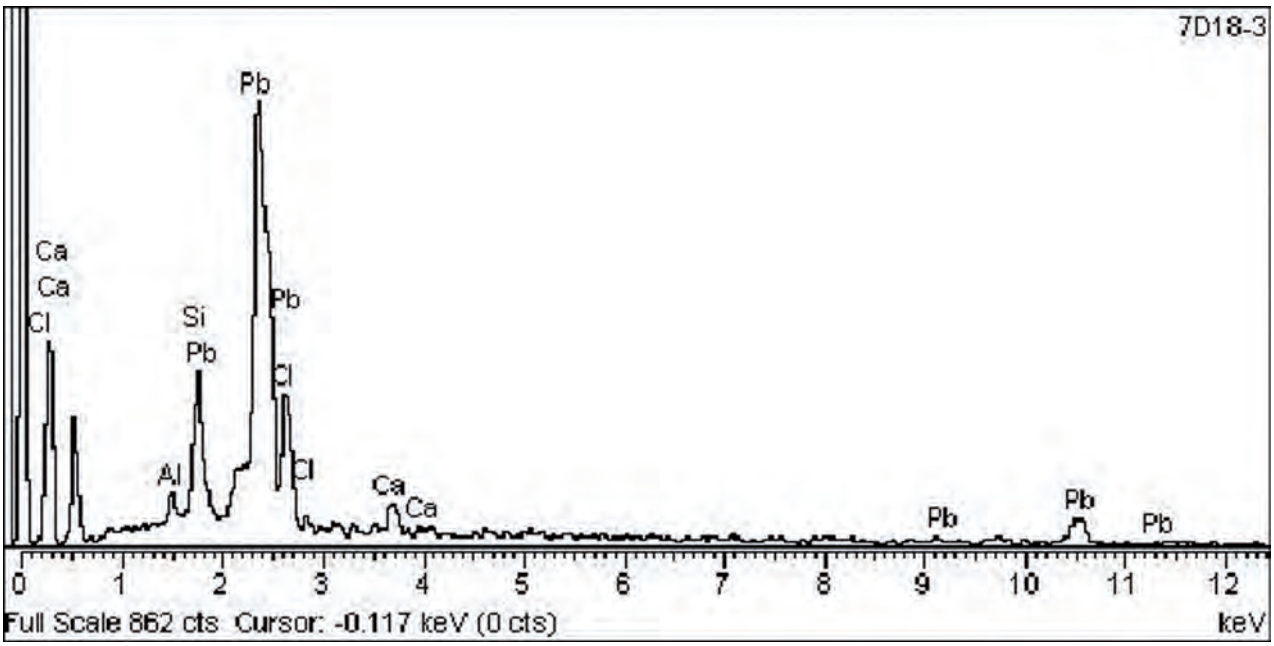


Figura 34. Espectro EDX obtenido del análisis realizado sobre la capa de la segunda imprimacion o nueva preparación de la micromuestra tomada de la aureola del Pantocrátor (RL01-1). Se identifican los elementos presentes en el albayalde y en el minio (Pb) y en la baja proporción de carbonato cálcico (Ca) y silicatos (Si, Al). Destaca la presencia de cloro (Cl) asociado a los productos de alteración dispersos en todas las policromías.

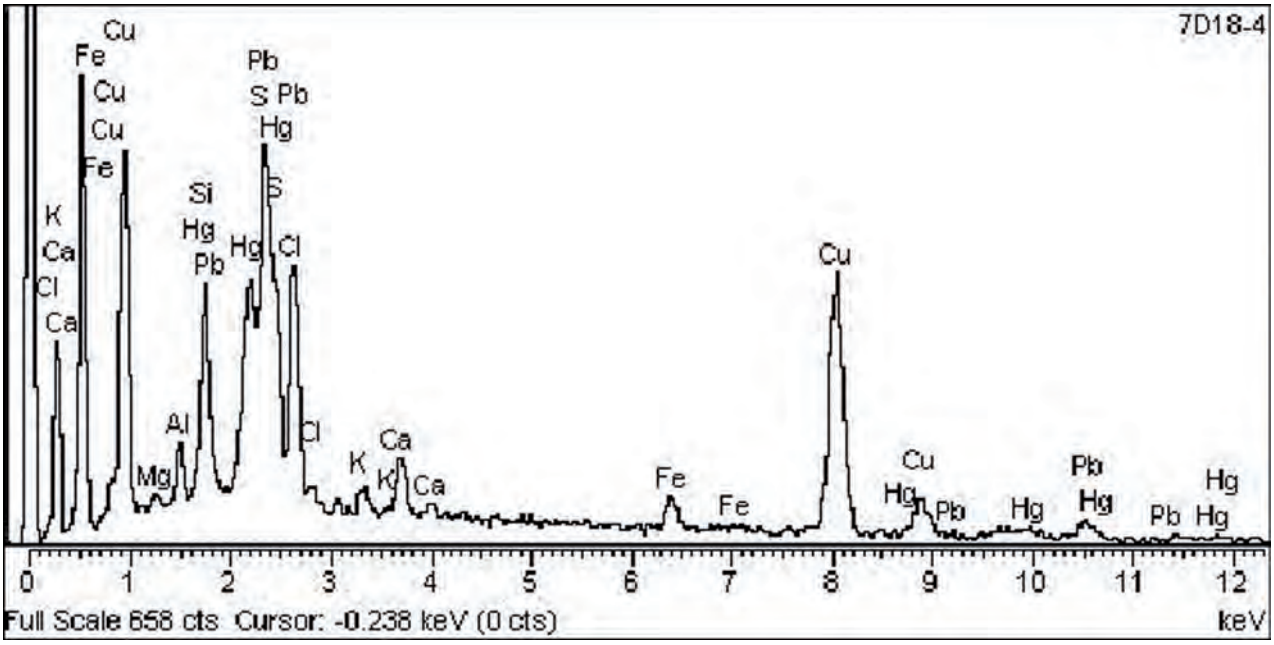


Figura 35. Espectro EDX obtenido del análisis realizado sobre la capa de pintura azul de la micromuestra tomada de la aureola del Pantocrátor (RL01-1). Se detectan los elementos presentes en los granos de azurita (Cu), albayalde (Pb), bermellón (Hg, S), tierras (Si, Fe, K, Al, Mg) y carbonato cálcico (Ca). Del mismo modo que en la capa de imprimación, también se detecta cloro (Cl) asociado a los productos de alteración dispersos en todas las policromías.

decoran la policromía de este «segundo momento» en el Pórtico de la Gloria. Tras el estudio que hemos realizado, parece lógico pensar que el Pórtico se volvió a policromar completamente en esta época; es decir, transcurridos trescientos años desde que se hubiese realizado la policromía original, cuando ya el estado de conservación de esta —aplicada alrededor de 1211— no debía ser

bueno. No obstante, consideramos excelentes tanto los materiales como la técnica de aplicación de esta primera policromía románica tardía.

En la segunda policromía sobresale la presencia de brocados de aplicación, técnica del tardogótico que alcanza precisamente el momento de esplendor en la Península a fines del siglo XV y primeras décadas del XVI. Esta técnica y los motivos que la definen estilísticamente tienen su origen en Flandes, Alemania e Inglaterra y, con ellos, pretendían la imitación de suntuosos bordados de hilo de oro y plata. Aunque hemos comprobado que estos motivos aplicados en relieve de estaño salpicaron los mantos y túnicas de profetas, apóstoles y también evangelistas, es más notoria su presencia en los dos primeros ciclos, especialmente sobre las prendas de Jeremías, Moisés y San Pedro. Los gustos cambian y se depuran, pero en cualquier caso siguen siendo tendentes a colaborar fundamentalmente en la obra de redención. Cambian las sensibilidades de los artistas, las prácticas sociales, artísticas y religiosas, lo que influye inevitablemente en la modificación del gusto por el color. En este momento se pierde la pintura monocroma con mantos y túnicas de un único tono, intenso y contrastado, prefiriendo resaltar los detalles con colores y el oro lo invade todo. El color azul brillante e intenso de la primera policromía cede la primacía al oro; los fondos, en este caso, también son azules, pero con otros matices más claros. Esta nueva visión se resuelve con el empleo de un pigmento azul diferente, la azurita, menos intenso y, además, mucho más económico (figs. 33, 34, 35 y 36).

Al igual que en las otras tres policromías del Pórtico de la Gloria, es el ornamento —con especial protagonismo para el brocado aplicado— el hilo

Figura 36. Imagen del profeta Jeremias con la tercera policromía y la segunda con brocados, a la vista.

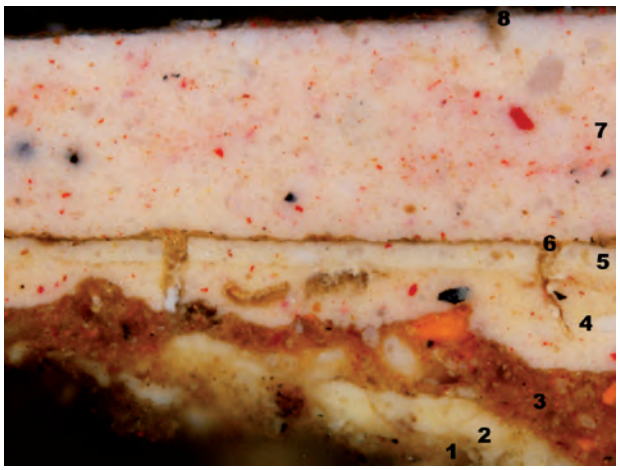


Figura 37. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la encarnación del rostro de la figura de San Mateo (RL06-5). Se puede observar la capa de color anaranjado compuesta por albayalde, minio, pigmentos de tierra y una baja proporción de carbonato cálcico, que sirve de nueva imprimación para aplicar la policromía de la segunda intervención (4 y 5). En esta sección transversal se puede comprender uno de los objetivos de la nueva imprimación, consistente en lograr una superficie plana sobre la que pintar, debido a que los estratos de la policromía inferior (1 y 2) se observan extremadamente removidos. Objetivo MPlan 20×/0,40.

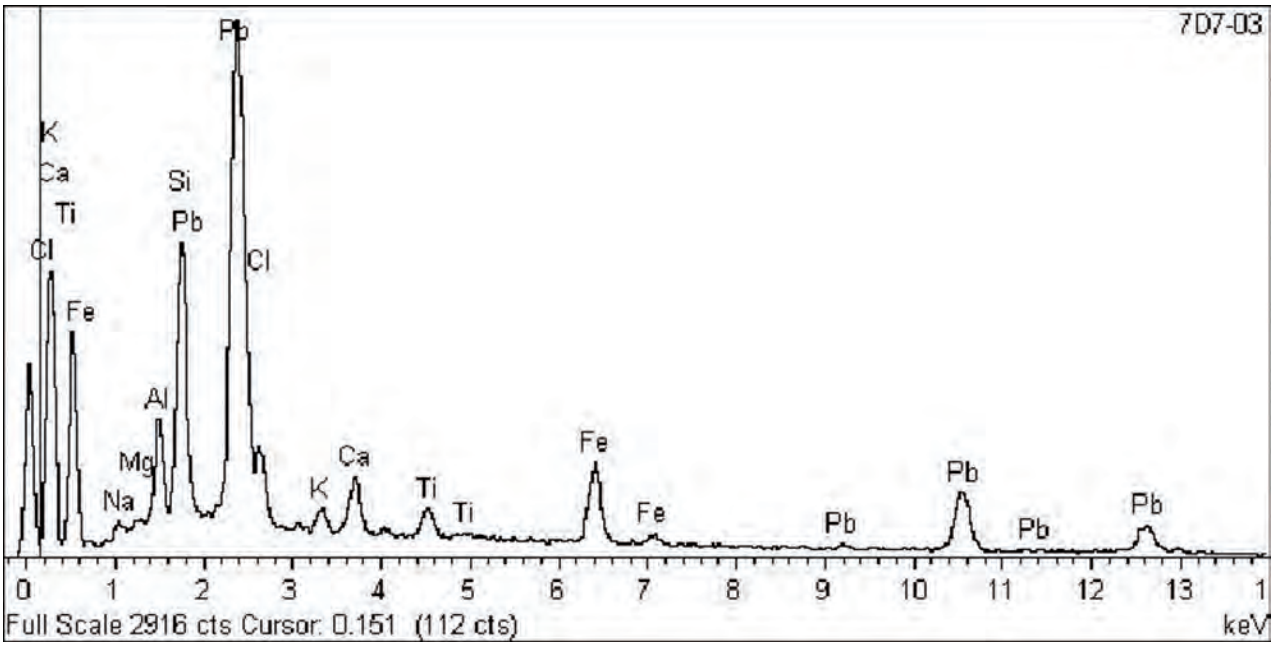


Figura 38. Espectro EDX obtenido del análisis realizado sobre la imprimación de color anaranjado (3) de la micromuestra tomada de la encarnación del rostro de la figura de San Mateo (RL06-5). Se identifica una alta proporción de plomo (Pb) presente en el albayalde y en el minio, así como los elementos constitutivos de las tierras (Si, Fe, Ti, K, Al. Mg y Na) y, además, una baja proporción de carbonato cálcico (Ca) y el cloro (Cl) asociado a los productos de alteración.

conductor que hemos utilizado para definir y caracterizar esta segunda renovación pictórica al dictado de las modas que llegaron del norte de Europa. El estudio de los materiales empleados en las pinturas junto a los motivos decorativos han facilitado la comprensión del notable cambio estético producido en la monumental entrada a la catedral gallega. Junto al valor simbólico en la elección de los pigmentos, ahora resulta determinante el aspecto financiero, ya que el azul ultramar era aún en esta época diez veces más caro que la azurita, por lo que ya no se valoran tanto los pigmentos como signo de ostentación, sino que se busca que solucionen adecuadamente la armonía del color. Los vivos colores de la primera policromía dan paso en la segunda a otros menos saturados como el azul, que aparece ahora más mate y grisáceo. Cambia asimismo la preferencia por los colores rojo, verde, blanco y negro que se usan más que en la primera policromía. Principalmente se evita el abigarramiento, así como la intensidad de color y los contrastes.

En este caso la capa de pintura no está siempre sobre una imprimación o preparación homogénea, sino que en algunas zonas la localizamos aplicada directamente sobre la policromía

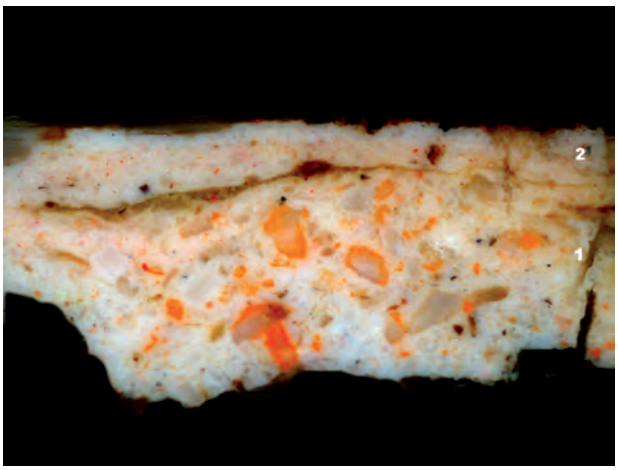


Figura 39. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la carnación del pie de la escultura del profeta Isaías (EJ01-152). Se puede apreciar la abundante formación de agregados de plomo (jabones de plomo) localizados en la capa de pintura correspondiente a la imprimación anaranjada de la segunda policromía, muy rica en pigmentos de minio (1). Se puede distinguir una característica de estos agregados como es la distribución del minio hacia los bordes de los glóbulos de aceite. Objetivo MPlan 20×/0,40.

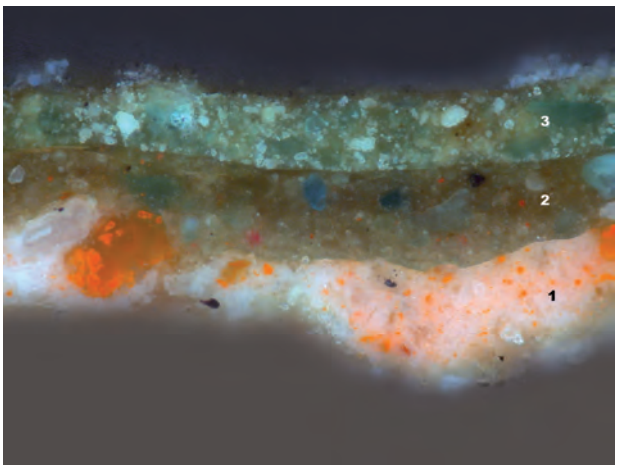


Figura 40. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la dalmática de San Pedro (EJ01-58). Se puede apreciar un grumo o agregado de plomo (minio) en proceso de migración hacia la superficie de la pintura. En esos momentos aparecía localizado entre las capas 1 y 2. Objetivo MPlan 20×/0,40.

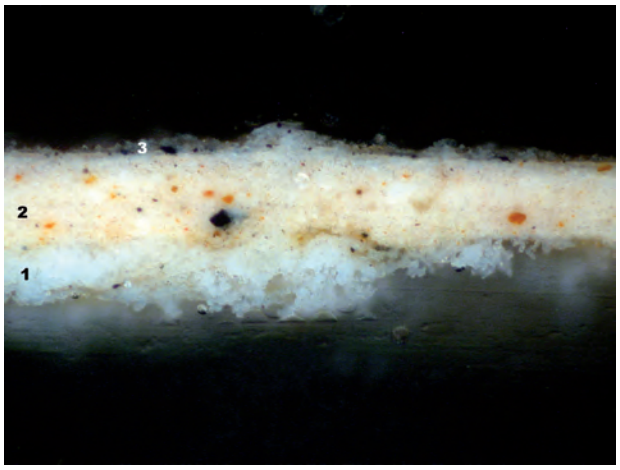


Figura 41. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la carnación de la escultura RL10-29. En esta micromuestra se ha comprobado que los compuestos de cloro (Cl) y plomo (Pb) migran desde las capas más internas a la superficie, provocando grietas y la disgregación de la capa de pintura. Objetivo MPlan 20×/0,40.

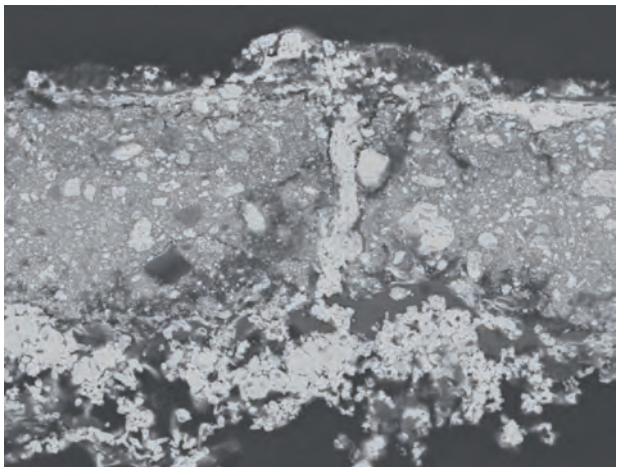


Figura 42. Imagen tomada al microscopio electrónico de barrido con detector de electrones retrodispersados (BSE) de la sección transversal de la micromuestra tomada de la carnación de la escultura RL10-29. Se puede observar con un tono claro más contrastado el recorrido de los compuestos formados a partir de cloro (Cl) y plomo (Pb) desde la zona interna hacia la superficie, provocando grietas y un debilitamiento considerable de la capa de pintura.

subyacente. Sin embargo, a este nivel sí se identificó en varias esculturas del Pórtico una capa de color anaranjado, que a veces llega a alcanzar un tono pardo, compuesta por albayalde con una alta proporción de minio y granos de pigmentos tierras. Esta capa se aglutina también con aceite de lino y, seguramente, se aplicó para regularizar, imprimar o nivelar la superficie en aquellas zonas donde existían lagunas de la primera policromía. Esta nueva capa de imprimación se ha localizado sobre todo en las imágenes situadas bajo el tímpano central; en la estatua del apóstol Santiago del mainel y en las de los profetas y apóstoles (figs. 37 y 38).

Figura 43. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la llaga del costado del Pantocrátor (RL01-1). Se puede apreciar la gruesa capa realizada con pigmento laca rojo (3) aplicada sobre la segunda imprimación anaranjada de albayalde, minio, granos de tierra y carbonato cálcico. Objetivo Mplan 20×/0,40.

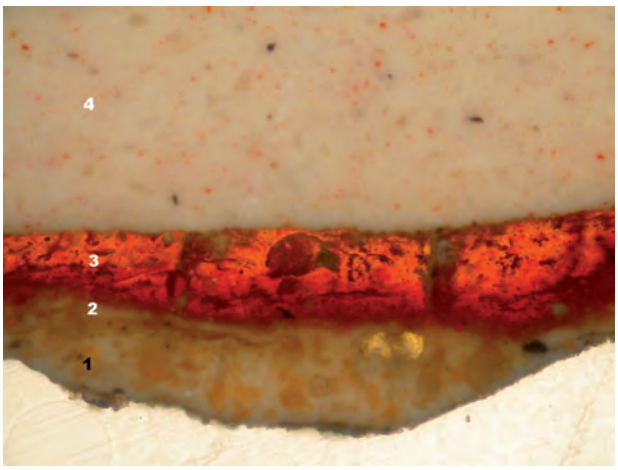


Figura 44. Imagen de la lámina delgada observada con luz transmitida de la sección transversal de la micromuestra separada de la llaga del costado del Pantocrátor (RL01-1). Se puede apreciar la transparencia de la capa compuesta principalmente por pigmento laca rojo (3). Objetivo MPlan 50×/0,75.

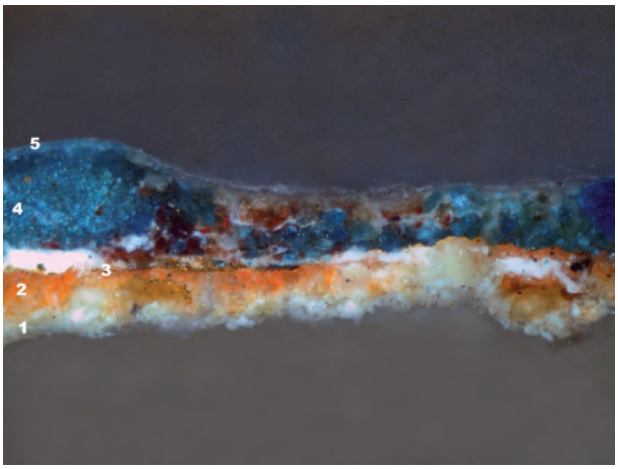


Figura 45. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada del manto sobre la rodilla izquierda del Pantocrátor (RL01-1). Se puede observar la mezcla de azurita con una baja proporción de pigmento laca rojo con la que se obtiene un tono ligeramente más violáceo. Objetivo MPlan 10×/0,25.

Un aspecto a destacar en esta policromía es la alta proporción de minio presente, lo que ha facilitado la formación de jabones metálicos, específicamente de plomo (Pb). Dichos jabones se forman a partir de reacciones entre los ácidos grasos libres, provenientes de los procesos de hidrólisis de los glicéridos constituyentes del aceite del aglutinante con los elementos metálicos de alto número atómico como el plomo (Pb), presente, por ejemplo, en el minio o en el albayalde. Se forman sales de tipo carboxilato, que constituyen agregados o grumos apreciables al microscopio óptico, y que son capaces de llegar a fracturar las capas de pintura cuando migran a la superficie, pudiendo provocar también cambios en la transparencia y la saturación de las pinceladas al óleo (figs. 39 y 40).

Otra alteración frecuente que observamos en el estudio de las micromuestras es la formación de compuestos a base de cloro (Cl) y plomo (Pb) con una abundancia tan significativa que también estos migran a través de las capas de pintura, llegando a remover los estratos y provocar fracturas considerables, así como un debilitamiento notorio de la policromía (figs. 41 y 42).

En esta policromía la paleta de colores varía relativamente poco; sin embargo, hay algunos cambios algo más rotundos en la selección de los pigmentos azules, como es el uso preferente de

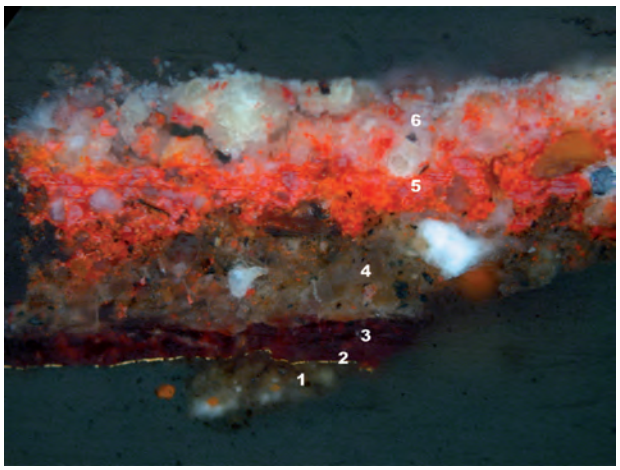


Figura 46. Imagen tomada al microscopio óptico con los nicoles parcialmente cruzados. Sección transversal de la micromuestra tomada del cuello de la túnica del Anciano del Apocalipsis (escultura RL10-29). Se puede apreciar la capa de pigmento laca rojo (3) aplicada sobre el pan de oro a modo de veladura. Objetivo MPlan 20×/0,40.

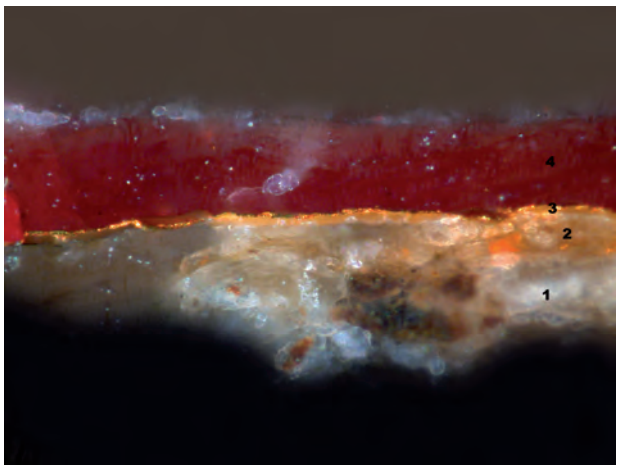


Figura 47. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la escultura de San Pedro (EJ01-58). Se puede apreciar la gruesa capa de pigmento laca rojo (4) aplicada sobre el pan de oro (3) fijado al mixtión (4) sobre la lámina de estaño (1) que conforma parte del brocado aplicado (segunda policromía). Objetivo MPlan 20×/0,40.

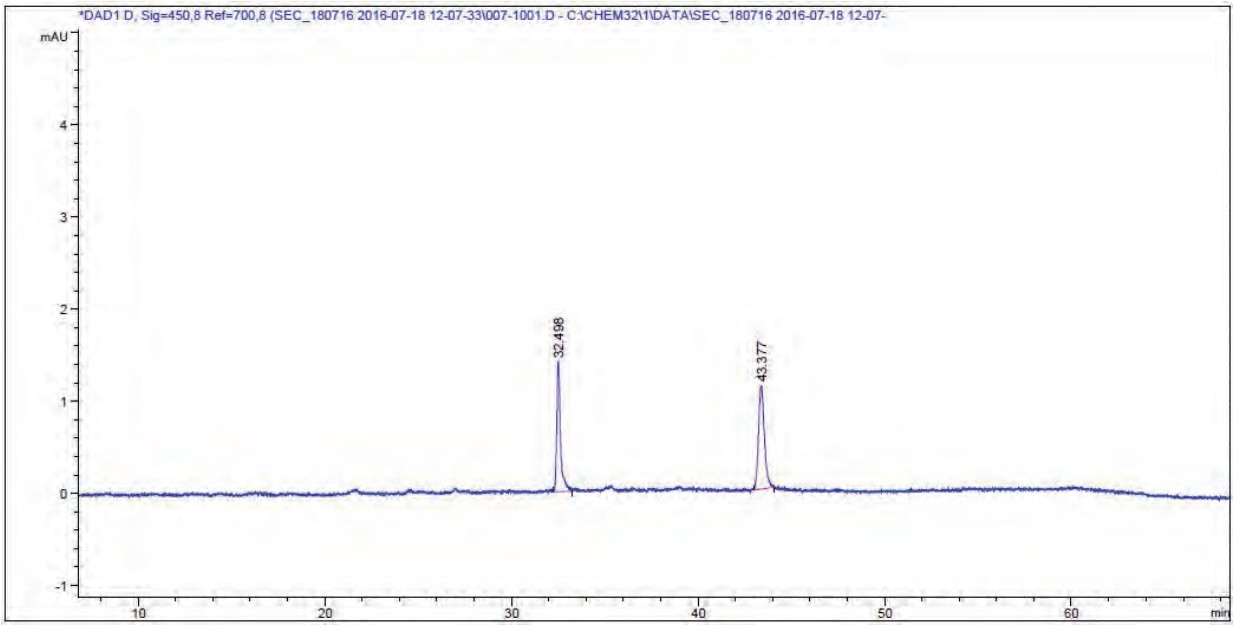


Figura 48. Cromatograma obtenido del análisis mediante HPLC del colorante rojo de la micromuestra tomada de la segunda policromía de la escultura de San Pedro (EJ01-58). Se detecta un pico significativo de ácido quermésico con un tr: 32,49.

la azurita respecto al azul ultramar, y el empleo más profuso de los pigmentos laca rojos, pero esta vez también con colorantes de quermes y granza. Los pigmentos laca rojos tienen una utilización destacada en la decoración a modo de veladuras, empleadas sobre los brocados aplicados o a modo de pinceladas de acabado sobre capas de bermellón. También han sido empleados para matizar ciertos colores; por ejemplo, tonos más violáceos logrados con una mezcla con azurita. Asimismo, hemos comprobado la utilización del minio, probablemente empleado para matizar el color de la pintura y/o como secativo del aceite del aglutinante. Son pigmentos comunes a la primera policromía el albayalde, los pigmentos de tierra, el bermellón, el cardenillo y el negro de huesos (figs. 43 a 48).

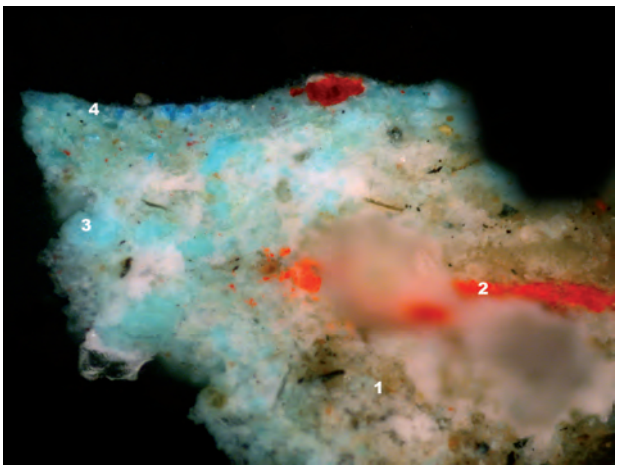


Figura 49. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada en un área azul verdosa de la mandorla en la escultura del Pantocrátor (RL01-1). Se observan zonas donde los granos tienen un tono verdoso (interior de la capa 3) y otras donde los pigmentos tienen un tono marcadamente más azul (superficie de la capa 4). Objetivo MPlan 20×/0,40.

Los pigmentos verdes en el segundo policromado también se han realizado con cardenillo, en pocos casos mezclado con resina, y en algunas ocasiones se observan mezclas de amarillo de plomo y estaño con cardenillo o azurita, combinaciones con las que claramente se podía obtener una variedad mayor de tonos verdosos.

En la actualidad hay un aspecto importante relacionado con este color, que es el deterioro observado en algunas capas de pintura, originalmente realizadas con azurita, pero que en el estado actual se observan verdes. En algunas de estas capas ha sido evidente la formación de compuestos de cloro (Cl) y cobre (Cu), lo cual era de esperar dada la alta proporción de cloro (Cl) presente en las capas de pintura (figs. 49, 50 y 51).

Los azules se realizaron fundamentalmente con azurita, aunque hemos detectado mezclas con azul ultramar o el uso de este último como único pigmento azul en alguna capa de pintura de la segunda policromía, por ejemplo, en la túnica del Pantocrátor. Principalmente, la azurita la encontramos en los mantos y en las túnicas, casi siempre con una alta proporción de albayalde que da como resultado un tono azul muy claro, mientras que en otras zonas la capa de pintura está aplicada con mayor proporción de azurita, obteniéndose un tono mucho más intenso.

En algunas micromuestras se ha podido constatar un proceso de cambio de color de la azurita que parece haber ocurrido de manera heterogénea, como observamos en la imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la túnica de Jeremías (EJ01-150). En la misma capa de pintura aparecen pigmentos azules y verdes dispersos en el estrato, sin que exista una zona clara de acumulación de uno u otro. En el análisis realizado mediante espectroscopia Raman se obtuvieron espectros similares para los granos de diferente color. En los pigmentos azules los espectros eran coincidentes con el de la azurita, mientras que en los granos que tienen un tono verde los espectros mostraban, además de las bandas relacionadas con la azurita, una pequeña banda a 435 cm^{-1} que nos sugiere la formación de malaquita. Si tenemos en cuenta que la azurita y la malaquita tienen una fórmula química muy similar, y que esta última es un mineral pseudomorfo, es posible que en estas capas de pintura haya ocurrido una transformación de la azurita en malaquita, proceso ralentizado quizá por la cierta estabilidad que le confiere el albayalde a la azurita, pero que con el paso del tiempo no ha podido evitar que elementos azules de la composición cada vez se aprecien con un tono más verde (figs. 52 y 53).

Los tonos rojos están realizados con bermellón. Este pigmento se utilizó principalmente para la decoración de las vueltas de los mantos y de las túnicas, contrastando con el oro, y aparece también en la composición de otros elementos, como las encarnaciones. El pigmento laca rojo se utilizó principalmente en las corladuras, formando una capa transparente muy fina que enriquece el efecto del dorado, y se ha identificado también en la decoración de mantos, coronas y túnicas.

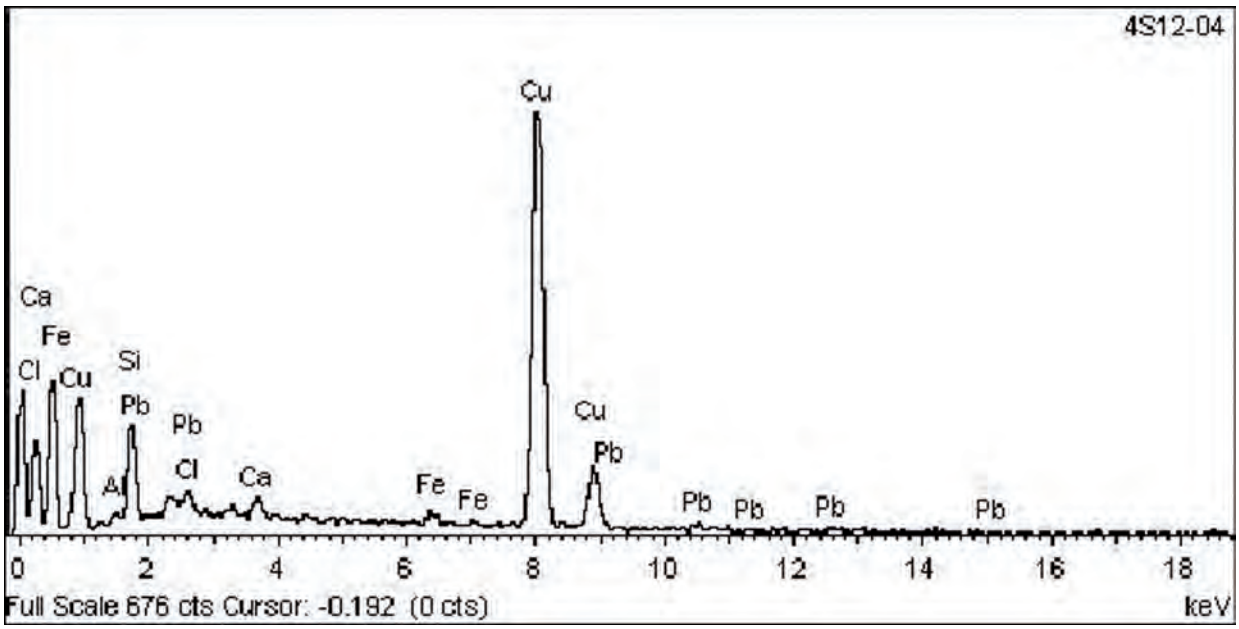


Figura 50. Espectro EDX obtenido del análisis realizado sobre la zona de granos azules de la superficie (4) de la micromuestra tomada en un área azul verdosa de la mandorla en la escultura del Pantocrátor (RL01-1). Se observa un predominio del pico de cobre (Cu), en este caso presente en el pigmento azul de azurita, y muy escaso el pico de cloro (Cl) asociado con un producto de deterioro del pigmento de cobre (Cu).

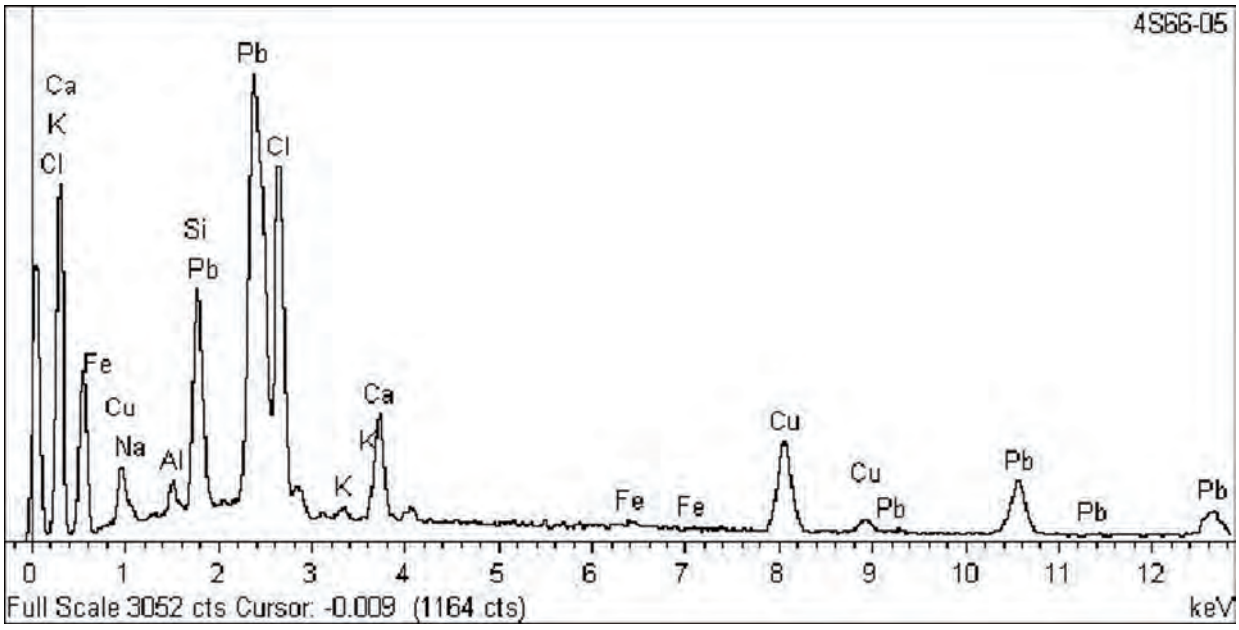


Figura 51. Espectro EDX obtenido del análisis realizado hacia la zona más interna con granos verdosos (3) de la micromuestra tomada en un área azul verdosa de la mandorla en la escultura del Pantocrátor (RL01-1). En este caso se aprecia un incremento marcado en el pico de cloro (Cl) asociado a la formación de compuestos de cloro (Cl) y cobre (Cu) y responsable del cambio de color observado en este caso.

De la segunda encarnación quedan prácticamente restos, y solo se localiza en lugares muy protegidos, como son las uniones con los cabellos, en las zonas de empalme con las vueltas de las túnicas, etc. Se ha encontrado aplicada sobre la segunda capa de imprimación, directamente sobre las carnes de la intervención original, o bien sobre una capa de cola de origen animal extendida en diversas zonas de la policromía, seguramente debido al mal estado de conservación de las capas

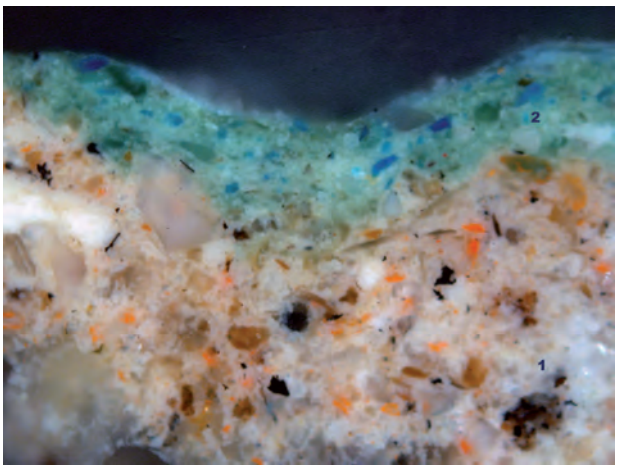


Figura 52. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la túnica del profeta Jeremías (EJ01-150). En este caso se observan granos verdes y azules dispersos en igual proporción en todo el estrato pictórico (2). Objetivo MPlan 20×/0,40.

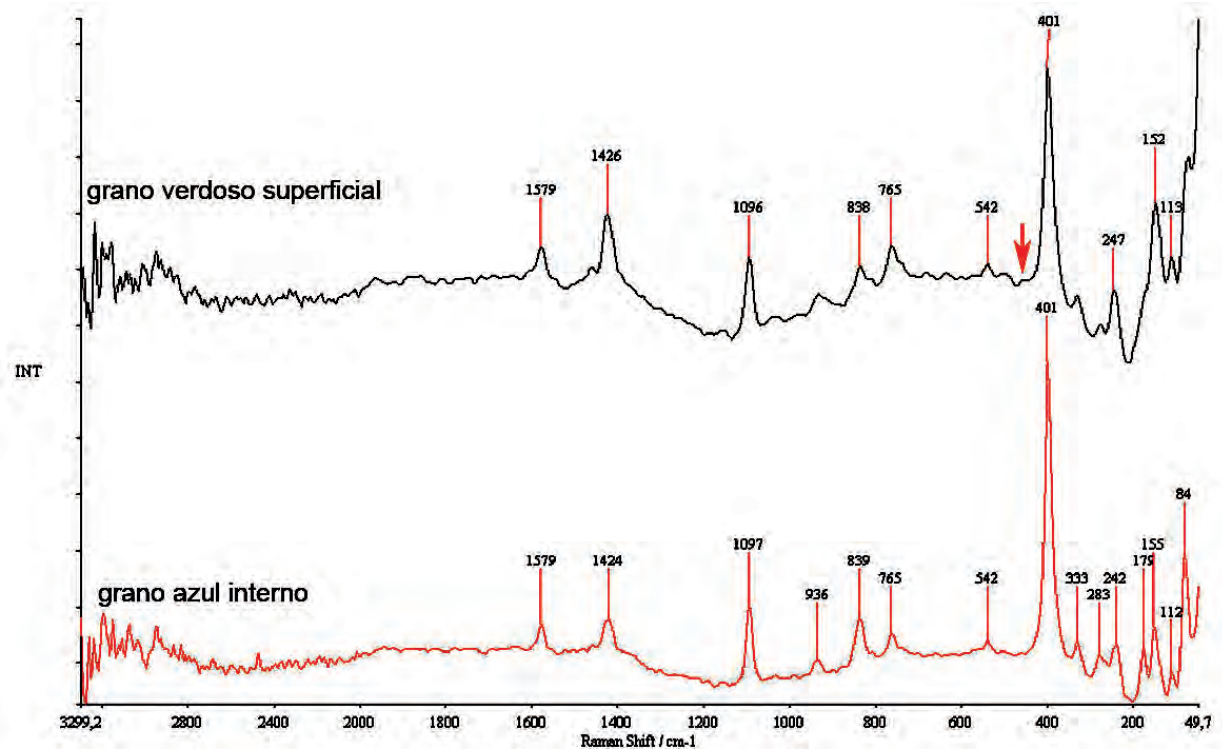


Figura 53. Espectros raman obtenidos de los análisis realizados sobre un grano azul (inferior) y otro verde (superior) dentro de la misma capa de pintura (2) en la micromuestra tomada de la túnica de Jeremías (EJ01-150).

de pintura inferiores. Está compuesta por una mezcla de pigmentos igual a la de la primera encarnación, aunque el color rosado en este caso es algo más intenso, debido a una mayor proporción de bermellón en su composición, también mezclado con albayalde, carbonato cálcico y pigmentos de tierras, aglutinados con aceite de lino. El estrato es considerablemente más fino que el de la primera policromía (figs. 54, 55 y 56).

Al igual que en la policromía original, en este segundo policromado también se pintan los fondos, arquivoltas y columnas con imitación de jaspe en rojo, azul, negro y blanco. El uso del pan de oro es extraordinario, mucho más abundante que la pintura, y se localiza en la decoración de mantos, túnicas, instrumentos y atributos. En gran parte de la superficie decorada el oro se deja sin policromar, combinado con las zonas pintadas. El pan de oro siempre se ha aplicado con un acabado mate sobre un adhesivo a base de aceite de lino al que se han añadido cantidades variables

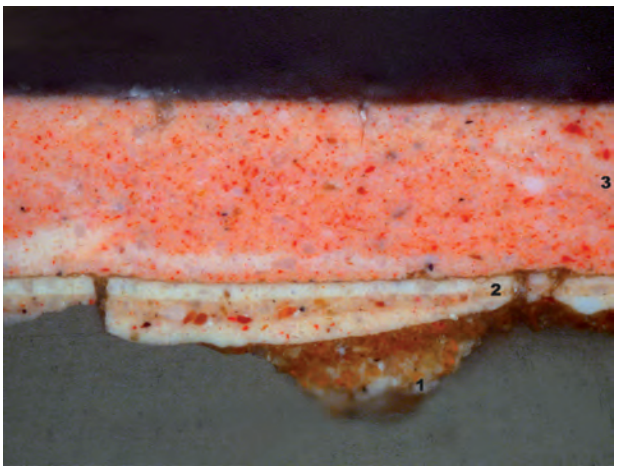


Figura 54. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la escultura de San Mateo (RL06-5). Se observa la encarnación del rostro correspondiente a la segunda intervención (2), aplicada sobre la segunda imprimación de albayalde, minio y pigmentos de tierra (1). Objetivo MPlan 20×/0,40.

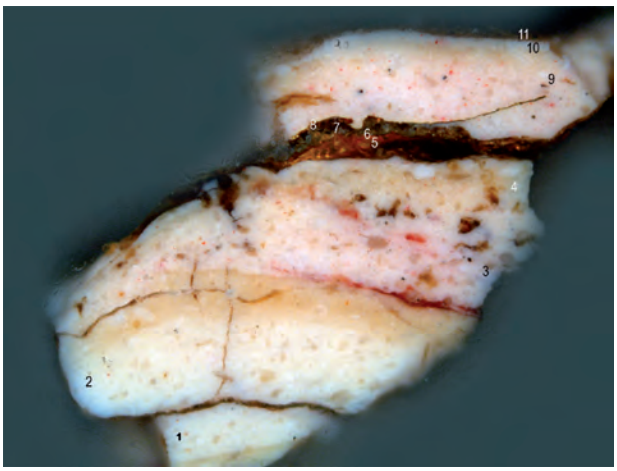


Figura 55. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la encarnación del apóstol Santiago (EJ01- 44) (4), aplicada directamente sobre la primera policromía (3) que aparece extendida sobre una gruesa capa de aparejo (ahora fraccionada, 1 y 2). Objetivo MPlan 10×/0,25.

de pigmentos de tierra, minio, albayalde y carbonato cálcico[12]. Esta carga de pigmentos tiene la función de dar cierta consistencia al adhesivo, a la vez que aporta un tono cálido al fondo sobre el que se aplica el pan de oro y facilita, también, el secado del aceite gracias a la presencia del minio y/o del albayalde. La capa de asiento del pan de oro, que se logra con la mezcla del aceite de lino y la carga de pigmentos, posee un espesor irregular que oscila entre 5 µm y 50 µm. También es variable la composición observada en las distintas zonas, pudiendo ser solo de aceite secante cuando los espesores son más finos o llegar a formar películas más gruesas y consistentes con la mezcla del aceite y el material de carga.

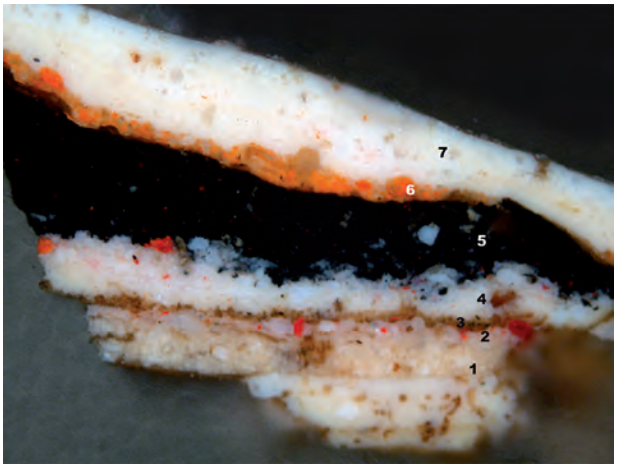


Figura 56. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la encarnación del Cristo del capitel (CA01-43). La segunda encarnación (4) en este caso aparece aplicada sobre una fina película de cola de origen animal (3). Objetivo MPlan 20×/0,40.

En la segunda intervención la calidad del pan de oro empleado es más variable que la que se apreció en la primera policromía. En las micromuestras estudiadas se han encontrado tanto panes de oro puro como otros con una aleación a base de oro y plata (figs. 57, 58 y 59).

Otra diferencia de esta policromía con la anterior ha sido el uso de pan de plata, cuyo uso cabe pensar que obedecía a motivos económicos y conservativos, como lo demuestra el hecho de que la zona donde se localiza la decoración con pan de plata es la parte baja del Pórtico, en el fuste de la columna del parteluz, más expuesta a los peregrinos y a la humedad. También se loca-

[12] La composición del adhesivo del pan de oro es semejante a la que hemos observado en la capa descrita como segunda imprimación o nueva preparación que se aplica en el segundo policromado. Sin embargo, cuando la mezcla se prepara con el propósito de actuar como adhesivo de pan de oro, el espesor de la película que se forma es muy variable y es notablemente alta la proporción de aceite de lino, mientras que en la que se emplea en la película que se ha descrito como nueva imprimación, la densidad de pigmentos es siempre significativamente mayor y el espesor es considerable.

Figura 57. Detalle tomado mediante ortofotografías de los brocados aplicados correspondientes al segundo policromado.

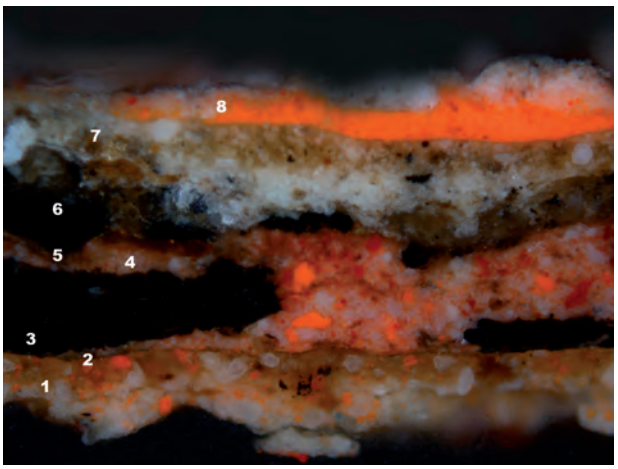


Figura 58. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la túnica de Santa Ana (BF01-46). En esta micromuestra el pan de oro de la segunda policromía (5) ha sido aplicado sobre una gruesa capa de asiento a base de pigmentos de tierra, minio, albayalde y carbonato cálcico aglutinados con aceite de lino (4). Objetivo MPlan 20×/0,40.

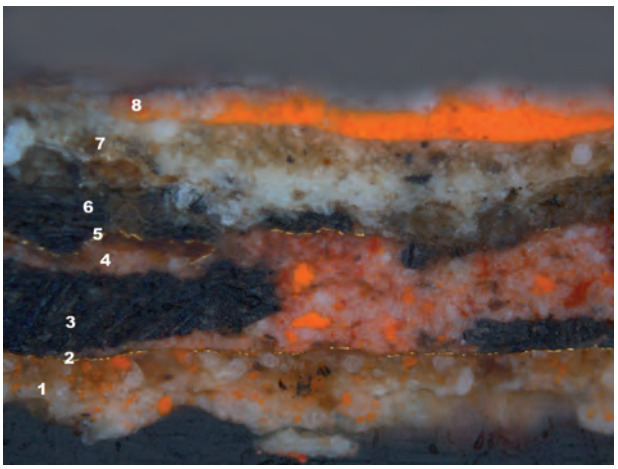


Figura 59. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la túnica de Santa Ana (BF01-46). Observación al microscopio óptico con los nicoles parcialmente cruzados para resaltar el brillo del pan de oro de la segunda policromía (5). También se observa el dorado de la policromía anterior (2). Objetivo MPlan 20×/0,40.

Figura 60. Detalle de los diferentes brocados aplicados localizados en el segundo registro de la portada, correspondientes al segundo policromado.

lizaron en la decoración del *organistrum* y, aunque solo se ha detectado en una micromuestra, cabe pensar que otros instrumentos también debieron haber estado policromados con lámina de plata, aunque no se pudo comprobar en este estudio. En cuanto a la técnica de aplicación, esta es muy similar a la descrita para el dorado al mixtión.

Además de la abundancia de la decoración con pan de oro de distintas calidades, también se comprobó el uso de hojas metálicas de estaño y de plata para la elaboración de los brocados aplicados. En este caso se emplea una gruesa lámina de estaño sobre la cual se pega una fina laminilla de oro con la intención de dar la apariencia estética de una capa metálica de mayor espesor

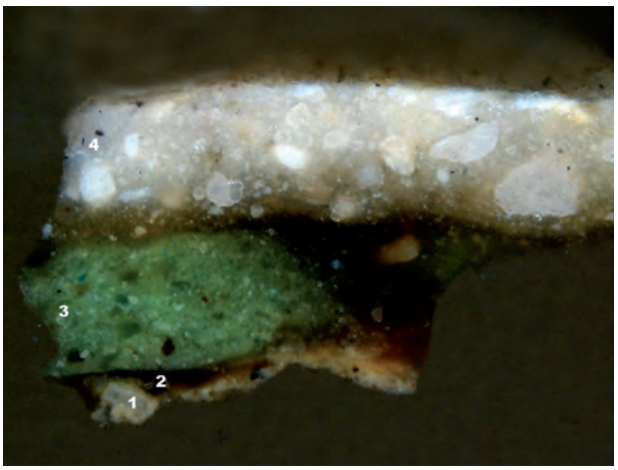


Figura 61. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada del brocado aplicado de la escultura del profeta Jeremías (EJ01-150) (fragmento inferior). Los estratos 1 al 3 corresponden a la policromía sobre la que se aplicó el brocado y la capa 4 corresponde al relleno de albayalde agrisado con carbón vegetal, aceite de lino y cera de abejas que conforman la pasta o material de relleno del estaño. Objetivo MPlan 20×/0,40.

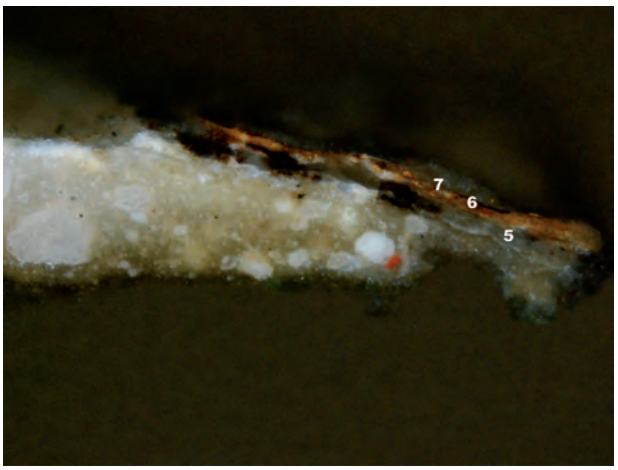


Figura 62. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada del brocado aplicado de la escultura del profeta Jeremías (EJ01-150) (fragmento superior). En la imagen se observa la lámina de estaño (5) y por último el pan de oro sobre asiento coloreado que aporta el acabado final (6 y 7). Objetivo MPlan 20×/0,40.

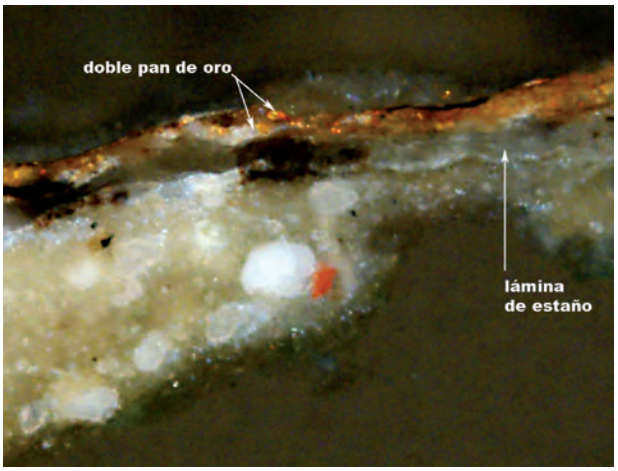


Figura 63. Imagen de un detalle ampliado de la parte superior de la sección transversal de la micromuestra tomada del brocado aplicado de la escultura del profeta Jeremías (EJ01-150) en la que se observa la lámina de estaño (5) y por último el pan de oro (6) sobre asiento coloreado que aporta el acabado final. Objetivo MPlan 50×/0,75.

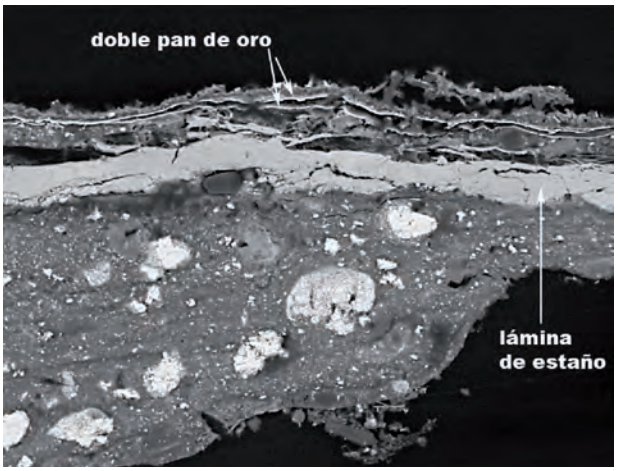


Figura 64. Imagen tomada al microscopio electrónico de barrido con detector de electrones retrodispersados (BSE) de la sección transversal de la micromuestra tomada del brocado aplicado de la escultura del profeta Jeremías (EJ01-150). Destaca la gruesa capa de estaño que cubre la masa de relleno, sobre la que aparece el pan de oro en dos finísimas laminillas superpuestas sobre un adhesivo coloreado.

y de carácter suntuoso. Por otra parte, el procedimiento permite preparar las decoraciones en el taller de forma independiente para adherirlas posteriormente a la obra.

El brocado aplicado es una técnica decorativa de origen centroeuropeo, principalmente flamenco, que se extiende por toda Europa a partir del siglo XV, se mantiene en plena vigencia durante el primer tercio del siglo XVI, y solo en algunas zonas como Aragón hasta prácticamente el final de la centuria. Consiste en el empleo de láminas de estaño en relieve, adheridas al soporte y posteriormente doradas y lacadas. De esta forma, las citadas láminas u «hojas de Flandes» se adaptaban a la forma del soporte de piedra, obteniendo del trabajo con los relieves decoraciones que imitan a los ricos brocados —tejidos bordados con hilo de oro— a partir de una base dorada y un

fondo de color. Con esta técnica se intentaban reflejar fielmente los detalles más lujosos en los ropajes, bordados con hilo de oro o plata, pero de manera mucho más sofisticada y elaborada que en la primera policromía.

Es uno de los procedimientos más preciosistas y minuciosos, y también aporta un marcado carácter simbólico. El conjunto de brocados del Pórtico de la Gloria, donde se conservan algunos motivos casi completos, puede considerarse como un caso excepcional, ya que son muy pocos los ejemplos de brocados aplicados sobre piedra que han llegado hasta nuestros días. Este tipo de decoración la encontramos en el tímpano en la figura de San Juan Evangelista. En este caso la lámina de estaño está aplicada sobre la decoración de tres puntos de la primera policromía, es decir, «actualizaron» la primera policromía al gusto de la nueva moda importada de Flandes. El conjunto de estatuas-columna pobladas por apóstoles y profetas es la zona donde se conserva la mayor proporción de motivos decorativos con lámina de estaño y pan de oro. Se han identificado ocho motivos diferentes que decoran las túnicas y los mantos de cinco de las figuras de la portada central: Jeremías, Isaías, Moisés, San Pedro y San Pablo, alternando la decoración de los mantos y túnicas (fig. 60).

En la capa de relleno del estaño, según los análisis de laboratorio, se ha podido constatar el empleo de una combinación de materiales para la elaboración de esta capa, compuesta por una masa de albayalde agrisado con carbón vegetal, aglutinada con aceite de lino y cera de abeja; sobre esta se pegó la lámina de estaño y encima se aplicó el pan de oro con una mezcla de aceite de lino matizado con pigmentos coloreados[13] (figs. 61 a 64).

Sobre estas láminas metálicas, además de los brocados aplicados, también se localizaron decoraciones elaboradas a punta de pincel, es decir, con el diseño realizado directamente sobre el oro trabajándolo como una pintura, de manera que los espacios sin color dejan ver el metal (oro o plata). La intención era también la de imitar tejidos con volumen, pronunciando las sombras donde fuera necesario. De los colores aplicados a pincel en el Pórtico solo se localizaron tres: rojo realizado con pigmento-laca rojo, negro con carbón vegetal o negro de huesos y azul de azurita.

3. Tercera policromía

Esta nueva policromía global del Pórtico de la Gloria ocultó en gran parte la segunda intervención y cambió de nuevo el aspecto del conjunto escultórico. Es difícil determinar su fecha con exactitud, pero podría situarse entre 1520, cuando consideramos que se aplica la segunda policromía, y 1651, momento en el que Crispín de Evelino (Fernández y Monterroso, 2010: 285-292) y otros pintores que trabajaban para el cabildo de la catedral renovaron parcialmente las encarnaciones de las figuras que pueblan la Gloria. Es esta la policromía que se ve actualmente en superficie en muchos puntos del Pórtico.

Se trata de una policromía en la que se volvieron a aplicar nuevos dorados y encarnaciones y donde, de manera general, la gama cromática del Pórtico pierde el virtuosismo y la brillantez de las anteriores pinturas. Se trata de un policromado con reminiscencias góticas en los elementos decorativos: flores de lis, estampillados con pan de oro de diferentes tamaños y decoraciones con encintados de distinto grosor en los bordes de las túnicas y mantos. De modo general se trata de una pintura más pobre en cuanto a su factura, pero muy decorativa, que modificó una vez más la apariencia del Pórtico. Al estar visible en muchas zonas, nos ha permitido recoger abun-

[13] Los motivos que conforman la decoración de cada manto y túnica están descritos en las fichas de labores polícromas recogidas en la base de datos.

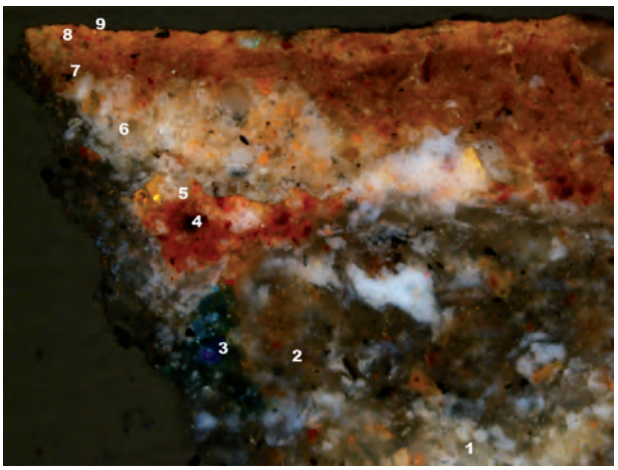


Figura 65. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada del dorado de los cabellos de la escultura de San Juan Evangelista (RL05-4). Se puede apreciar la capa de color pardo anaranjado, aplicada en varias manos (capas 7 y 8), correspondiente a la imprimación de la tercera policromía que ha sido aplicada con la intención de «aparejar» la superficie removida de las intervenciones previas. Objetivo MPlan 20×/0,40.

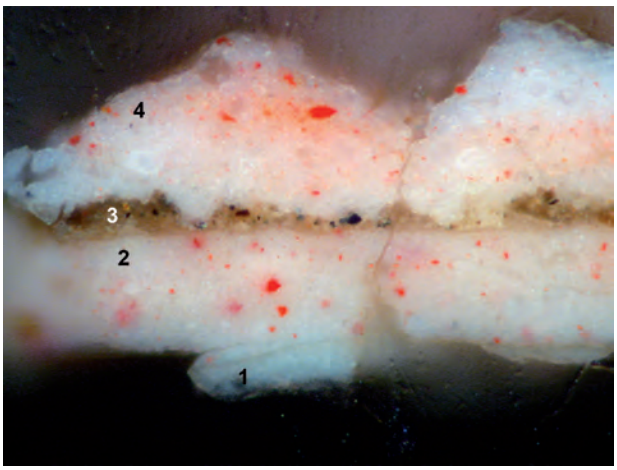


Figura 66. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la carnación de la mejilla de una de las figurillas del relieve de los Justos (RL04-9). La capa de pintura descrita con el número 4 corresponde a la tercera intervención, que en este caso ha sido aplicada sin una capa de imprimación previa, sino encima de los restos de suciedad ambiental depositados sobre la policromía de la carnación de la segunda intervención (2). Objetivo MPlan 20×/0,40.

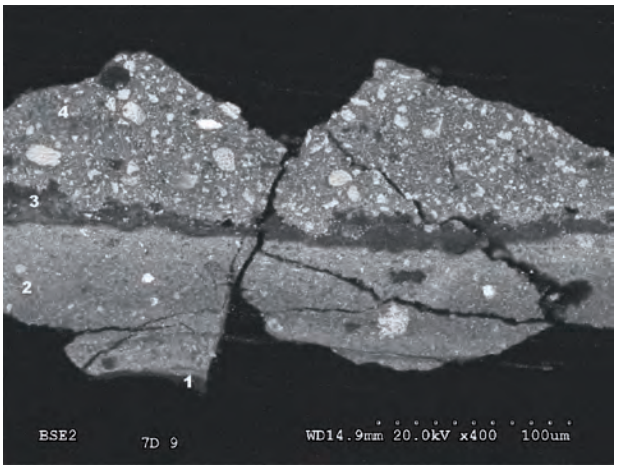


Figura 67. Imagen tomada al microscopio electrónico de barrido con detector de electrones retrodispersados (BSE). Se distingue el contraste tan diferente que presentan las dos carnaciones (2 y 4) que al microscopio óptico son menos diferenciables.

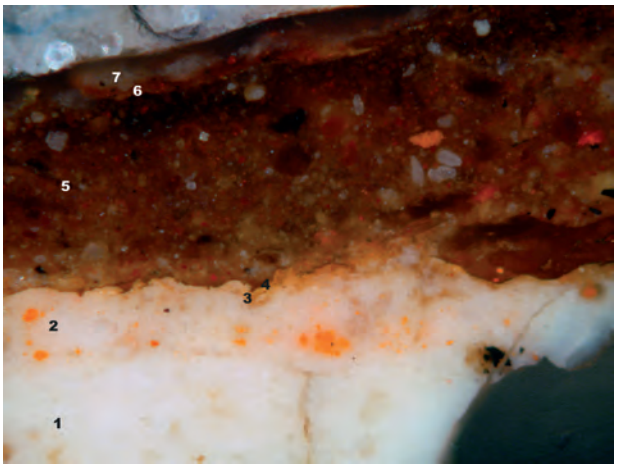


Figura 68. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la túnica del apóstol Santiago (EJ01-44). Se puede observar la gruesa y densa capa de color pardo anaranjado que sirve de asiento al pan de oro aplicado en la tercera policromía (5). Objetivo MPlan 20×/0,40.

dante información de los motivos decorativos para su documentación en las fichas de estudio de labores polícromas[14].

Los estudios realizados han demostrado que la tercera policromía se aplicó de manera irregular sobre las superficies previamente pintadas. En algunas zonas se extendió, en primer lugar, una nueva capa de imprimación de color pardo anaranjado, con un espesor considerable que oscila entre 45 µm y 250 µm, compuesta por pigmentos de tierras, albayalde y una baja proporción de carbonato cálcico, minio y carbón vegetal, aglutinados con aceite de lino. En el análisis de las secciones transversales se ha podido comprobar que esta mano aparece principalmente en zonas

[14] Recogidos en la base de datos.

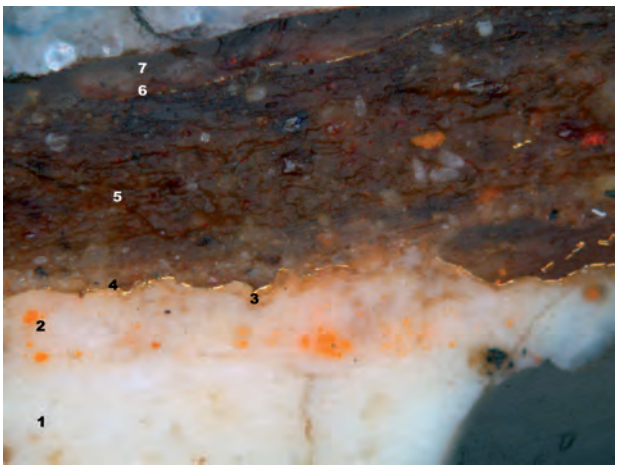


Figura 69. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la túnica del apóstol Santiago (EJ01-44) observada al microscopio óptico con los nicoles cruzados. Destacan los brillos de los dos panes de oro aplicados en la segunda policromía (4) y del pan de oro correspondiente a la tercera intervención (6). Objetivo MPlan 20×/0,40.

donde falta la pintura subyacente o donde esta aparece muy removida; en otros puntos la tercera policromía ha sido aplicada directamente sobre la pintura anterior (figs. 65, 66 y 67).

La paleta de este momento es similar a la anterior policromía; en algunos casos se aclaran las capas de pintura mientras que en otros se oscurecen, como ocurre con la imprimación, que es la más oscura de todas las observadas en las policromías del Pórtico. Para estos efectos se usa una paleta muy simple de pigmentos, como el albayalde o los negros de carbón vegetal o de huesos; estos colores sirven aquí para matizar el tono de las pinturas de otros colores. Por otra parte, es abundante el uso de los pigmentos de tierras, lo que sugiere que la selección de materiales tiende a ser más barata que en las dos policromías anteriores.

Entre los pigmentos rojos más empleados se encuentran el bermellón y también la tierra roja. En esta policromía ha sido frecuente encontrar que el pigmento-laca rojo se utiliza como un componente, casi siempre minoritario, en el grupo de pigmentos que aportan el tono rojo, por ejemplo en las encarnaciones. Si bien es cierto que en esta policromía parece ser persistente la tendencia a lograr matices de color con mezclas de pequeñas cantidades de diversos pigmentos, frecuentemente en baja proporción, lo que parece también perseguir un uso más económico de los mismos.

Todos los azules de la pintura se realizan con azurita, obteniendo distintos matices con mezclas de albayalde, bermellón, pigmentos de tierras o pigmento laca rojo, pero, casi siempre, en muy baja proporción. Los tonos verdes se logran con el cardenillo o con la mezcla de pigmentos de azurita y amarillo de plomo y estaño. Generalmente, con una u otra mezcla se observa una tendencia a que los tonos verdes sean más pálidos que en las anteriores policromías.

Las capas de asiento del pan de oro son también diferentes, por una parte marcadamente más gruesas que las de las policromías anteriores, y también con distinta composición. En este policromado el estrato sobre el que se adhiere el pan de oro tiene una mayor densidad de pigmentos y cargas que en las ocasiones anteriores y un color pardo anaranjado muy marcado. Está compuesto por pigmentos de tierra, albayalde, carbonato cálcico, minio y carbón vegetal empleados en diferente proporción en las distintas zonas en las que aparece aplicado. Una particularidad de estas capas de color pardo anaranjado es que siempre se detecta cobre (Cu) y frecuentemente fósforo (P) en los análisis mediante SEM-EDX, cuyo origen aún no está esclarecido. En esta policromía también se ha observado que sobre el dorado de las túnicas y mantos, además de los motivos salpicados, los bordes de los mismos fueron decorados a punta de pincel con líneas negras, pigmento-laca rojo y azurita (figs. 68 y 69).

Como comentamos antes, en este momento se volvieron a decorar los mantos y las túnicas con otros motivos que siguen recordando a los utilizados en la primera policromía. Pertenecen a esta intervención las flores de lis en panes de oro sobre los mantos y túnicas, los estampillados de

Figura 70. Detalles de las diferentes decoraciones correspondientes al tercer policromado del Pórtico.

pequeños cuadrados y rombos, así como las flores con un diseño y tamaño diferentes localizadas en las figuras situadas a ambos lados del apóstol Santiago del parteluz. Los enveses de los mantos de los profetas se encuentran salpicados de flores blancas que, seguramente, fueron aplicadas a otras esculturas, pero que actualmente no se conservan. Todo el conjunto del parteluz, el capitel, la escultura del apóstol Santiago y la columna del árbol de Jesé conservan una alta proporción de esta tercera gran intervención. Además de localizarse esta pintura en los fondos de las arquivoltas y en las esculturas, en el presente estudio se ha podido ver esta policromía en las bóvedas, donde había una imitación de jaspe en tonos rojos y amarillentos realizados con pigmentos de tierra. Las piñas situadas en los nervios también tienen esta misma tonalidad, conseguida con pigmentos de tierra (fig. 70).

La tercera encarnación aparece aplicada directamente sobre la anterior policromía, sin estratos aislantes. Es una capa fina y con un tono más claro que las anteriores, conseguido con la mezcla de albayalde, bermellón y tierra roja. En muchos casos se observó que sobre la capa de encarnación se había realizado el perfilado de los cabellos con pigmentos de tierra.

4. Tercera A: policromía parcial en las encarnaciones

Se ha denominado tercera A, por estar aplicada sobre el tercer policromado general y haber convivido con este hasta la aplicación de la cuarta intervención. En esta ocasión se vuelven a pintar las manos, las caras y todas las partes desnudas de cada figura para recrear con ella la piel humana. Por sus características morfológicas y su situación dentro de la secuencia polícroma del conjunto, se puede tratar de una pintura enmarcada dentro del estilo barroco del natural, en consonancia con las disposiciones del Concilio de Trento.

En 1651 se llamó a trabajar al pintor flamenco Crispín de Evelino, el cual recibió un total de 130 ducados «por pintar y encarnar las caras, pies y manos de las figuras que están en la portada principal de esta Sta. Iglesia, que llaman de la Trinidad, y las del pilar de mármol en que está la descendencia de Nra. Señora y la Sta. Berónica». Tal y como ha señalado Serafín Moralejo, en el Pórtico debieron producirse otras intervenciones en este mismo periodo, puesto que los 130 ducados que recibió Crispín no cubrirían los gastos correspondientes al trabajo de todas las encarnaciones. De hecho, basándonos en la noticia según la cual se estableció un cargo de «pintor titular» para policromar las figuras de Salomé y de Santiago Alfeo, así como la imagen pétrea de Santiago del altar mayor, podemos suponer intervenciones en el Pórtico por parte de manos diversas. En dicho puesto sucedieron a Crispín de Evelino, Pedro de Mas, en 1653, y Juan Estévez, los cuales bien pudieron participar en la policromía de las figuras del Pórtico (Fernández y Monterroso, 2010: 285-292). De forma hipotética podemos pensar que es en este momento cuando se policroman de nuevo las partes desnudas de las figuras que pueblan el conjunto.

En la actualidad es la intervención que mejor se conserva y la que se aprecia de manera más homogénea. En ella, las capas de pintura son marcadamente más gruesas que todas las observadas anteriormente en el Pórtico. Se aplicó sobre la encarnación anterior, sobre los dorados de las túnicas y encima de los cabellos. En la mayor parte de las micromuestras estudiadas aparece aplicada algunas veces sobre una capa de cola de origen animal de espesor variable, mientras que en otros puntos se localiza sobre un estrato de polvo que cubre la policromía subyacente. En las figuras del Pantocrátor y el mainel de Santiago también se localizó esta intervención, así como en el capitel y en la columna sobre la que se encuentra la figura del Apóstol.

Los pigmentos utilizados en esta policromía son muy similares a los empleados en la tercera intervención: albayalde, pigmentos de tierra —de modo más abundante la tierra roja—, minio y bermellón, aglutinados con aceite de lino. Llama la atención que en estas capas de pintura se observa un craquelado profundo y cierta rugosidad en la superficie; quizá estos fenómenos estén asociados al proceso de secado del aceite, probablemente por un exceso del mismo en la elaboración

Figura 71. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la encarnación de la mano del Cristo del capitel (CA01-43). Se observa la gruesa capa de pintura correspondiente a la intervención descrita como *tercera intervención parcial de las encarnaciones* con un espesor de 400 µm (2), aplicada en este caso sobre una capa de cola de origen animal. Objetivo MPlan 20×/0,40.

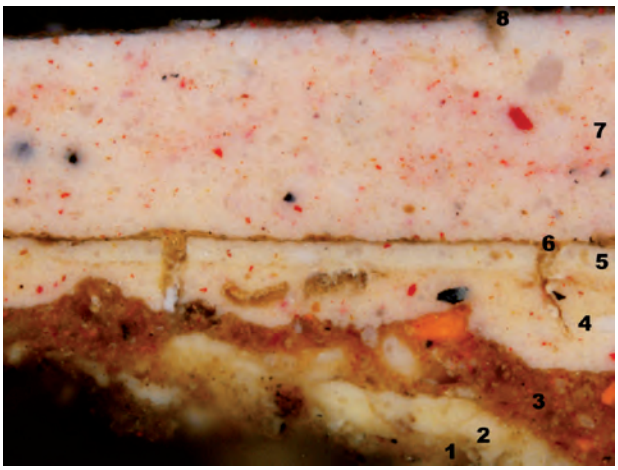


Figura 72. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la encarnación del cuello de la figura de San Juan Evangelista (RL05-4). Se observa la gruesa capa de pintura correspondiente a la intervención descrita como *tercera intervención parcial de las encarnaciones* con un espesor de 270 µm (7), aplicada en este caso sobre una capa de cola de origen animal. Objetivo MPlan 20×/0,40.

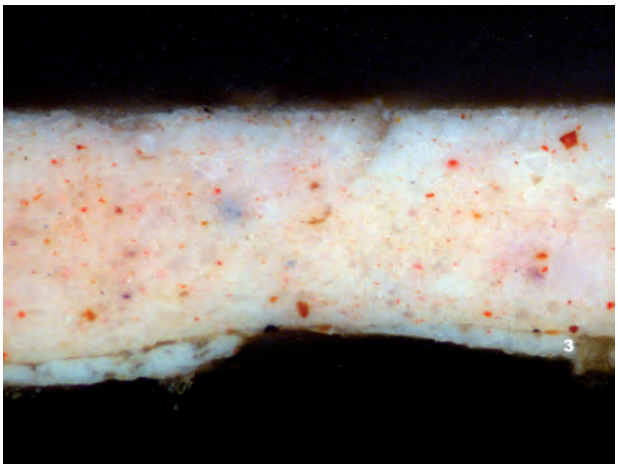


Figura 73. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la encarnación del rostro del anciano (RL24-15). Se observa la gruesa capa de pintura correspondiente a la intervención descrita como *tercera intervención parcial de las encarnaciones* con un espesor de 325 µm (3), aplicada en este caso sobre una capa de suciedad mezclada con los restos de la policromía subyacente. Objetivo MPlan 10×/0,25.

Figura 74. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la encarnación del anciano (RL04-35). Se observa la gruesa capa de pintura correspondiente a la intervención descrita como *tercera intervención parcial de las encarnaciones* con un espesor de 270 µm (3), aplicada en este caso sobre una capa de suciedad del ambiente mezclada con restos de la tercera intervención. Objetivo MPlan 20×/0,40.

de la pintura. Las imágenes de las secciones transversales de diferentes esculturas ilustran las características descritas anteriormente (figs. 71 a 74).

Puede ser que, además de repolicromar todas las encarnaciones, que dotarían de mayor expresividad a las figuras, en este momento se retocaran las esculturas más importantes del Pórtico, como son el Pantocrátor en el tímpano y la estatua de Santiago del mainel, pero solamente en aquellas zonas que presentaban peor estado de conservación. Es la única de las encarnaciones en la que hemos podido ver pintados a punta de pincel los rasgos del rostro, cejas, labios, ojos y pestañas, imitando el natural y acercando las figuras al fiel. También se

Figura 75. Detalles de las encarnaciones correspondientes al tercer policromado A, policromado parcial que solo afecta a las zonas desnudas de las figuras.

Figura 76. Detalles de la encarnación de los profetas Jeremías e Isaías correspondiente a la intervención descrita como *tercera intervención parcial de las encarnaciones*.

Figura 77. Detalles de la encarnación de los apóstoles Santiago del mainel y de las jambas, descrita como *tercera intervención parcial de las encarnaciones*.

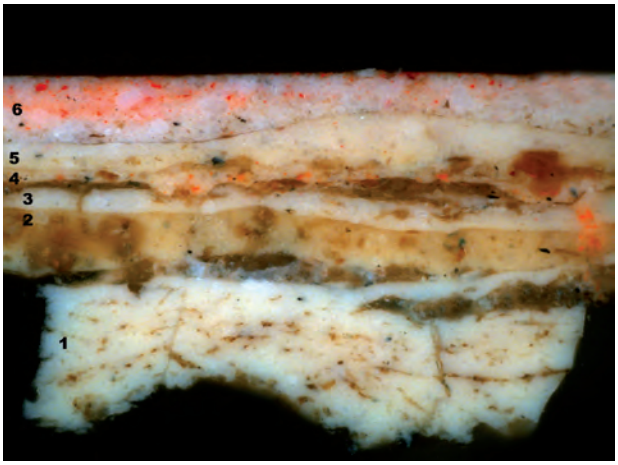


Figura 78. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la mano de la figura presente en el capitel 5. Las capas 1 y 2 corresponden a la imprimación y policromía de la primera ejecución, las capas 3 y 4 a la segunda ejecución —con muchas fracturas horizontales—, el estrato 5 pertenece a la tercera policromía y el 6, notablemente con mayor espesor, a la intervención descrita como *tercera intervención parcial de las encarnaciones*. Objetivo MPlan 20×/0,40.

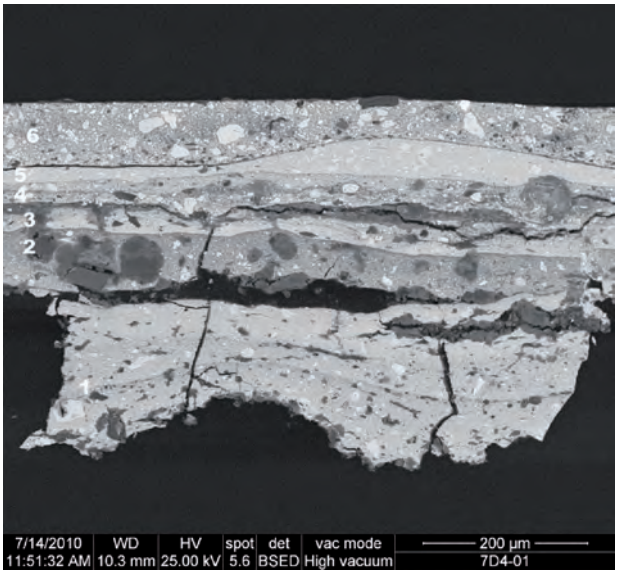


Figura 79. Imagen tomada al microscopio electrónico de barrido con detector de electrones retrodispersados (BSE). Se puede apreciar la secuencia de capas descrita en la imagen tomada al microscopio óptico, observando con mayor nitidez los contrastes entre tonos blancos y grises que contribuyen a diferenciar las distintas ejecuciones.

Figura 80. Detalles ornamentales correspondientes a la cuarta policromía.

han podido localizar los acabados a punta de pincel de los cabellos, haciendo un difuminado alrededor del rostro.

El análisis de las secciones transversales, además de permitir la identificación de la composición de pigmentos y el estado de conservación puntual de las policromías, ha facilitado en muchos casos la comprensión de cómo han ido evolucionando las distintas ejecuciones. Las imágenes que se presentan a continuación corresponden a una micromuestra tomada de la encarnación de la mano de la figura presente en el capitel 5. En este caso encontramos todas las capas de policromía, desde la primera hasta el revestimiento parcial de las partes desnudas (figs. 75 a 79).

5. Cuarta policromía parcial

Sobre la tercera policromía general y la parcial de las encarnaciones, se localiza esta cuarta y última intervención significativa, que afecta también a los distintos elementos del conjunto del Pórtico. Esta policromía, que no tiene la misma calidad ni riqueza que las anteriores, probablemente responda a un intento de reparar el mal estado de conservación que podía presentar la decoración del Pórtico en el momento en que se aplicó. Este razonamiento se basa en que en muchas zonas del conjunto escultórico se mantienen las decoraciones del tercer policromado, especialmente en aque-

Figura 81. Detalles ornamentales correspondientes a la cuarta policromía.

Figura 82. Detalles ornamentales correspondientes a la cuarta policromía.

llos lugares que aún muestran un buen estado de conservación; sin embargo, esta intervención se hace evidente en los sitios más deteriorados, sobre los que se repolicromó, intentando reproducir el color de los restos de la pintura subyacente.

Figura 83. Detalles ornamentales correspondientes a la cuarta policromía.

Solamente hay dos figuras que se vuelven a policromar completamente en este momento; son las imágenes del Pantocrátor en el tímpano y el apóstol Santiago en el parteluz de la portada central. Los mantos y túnicas de estas dos figuras se vuelven a dorar con lámina de oro adherido sobre una capa de asiento de color más rojizo que las anteriores, con mayor carga de tierras rojas. Sobre este oro, a punta de pincel, están aplicadas las decoraciones de los mantos y túnicas con imitaciones de motivos textiles en bermellón, pigmento-laca rojo y azurita. Las encarnaciones de estas dos figuras, al igual que el resto del Pórtico, se retocan de manera puntual con pinceladas de color pardo que refuerzan y completan cejas y ojos (figs. 80, 81, 82 y 83).

En muchos puntos esta pintura queda a la vista con decoraciones poco elaboradas, acorde con el gusto del momento. Los pigmentos identificados son: albayalde, azurita, cardenillo, oropimente, gran variedad de pigmentos de tierras —amarillos, anaranjados y rojos—, minio, bermellón, pigmento laca rojo y carbón vegetal. En todos los casos se utiliza también como aglutinante el aceite de lino y, en esta ocasión, es evidente la presencia de materiales de restauración como la cera de abejas (figs. 84 a 87).

Las decoraciones que aún podemos ver en mantos y túnicas están aplicadas aprovechando el dorado de la tercera policromía que imitan roleos y rameados vegetales de color blanco sobre el oro. Los bordes de las prendas citadas también se retocaron con encintados similares a la tercera policromía, aunque con peor factura.

No se identificó ninguna aplicación de pan de oro a este nivel, excepto en las figuras antes descritas, pero muchas de las zonas que antes estaban doradas y se habían deteriorado se cubrieron

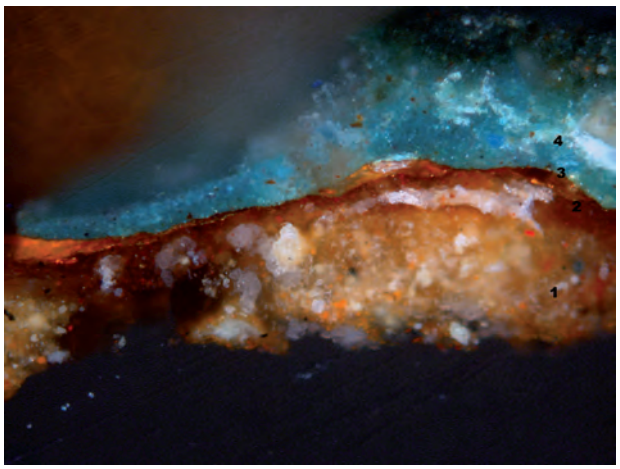


Figura 84. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la figura del apóstol Santiago (EJ01-44). Se puede observar la capa superior (4) correspondiente a la cuarta policromía, en la que los pigmentos identificados son: azurita con una baja proporción de albayalde, carbonato cálcico y pigmentos de tierra. Se comprueba la molienda fina de los granos de azurita que difiere notablemente de los gruesos granos de factura artesanal que se observaron en las intervenciones anteriores. Objetivo MPlan 20×/0,40.

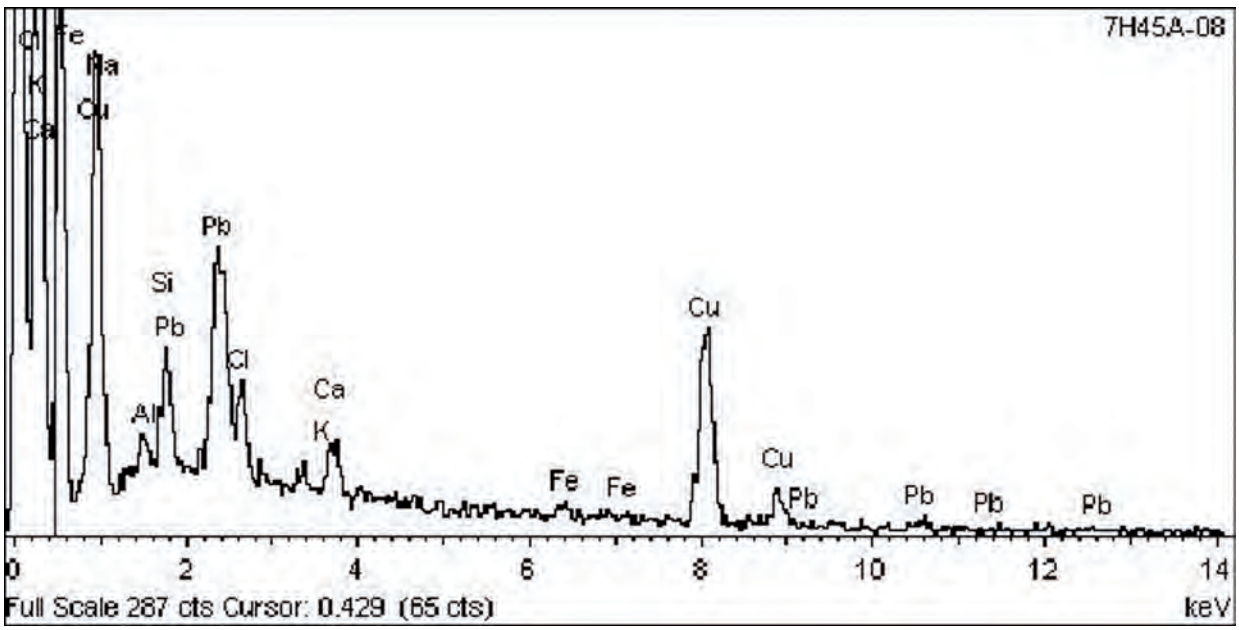


Figura 85. Espectro EDX obtenido del análisis realizado sobre la capa de pintura de color azul. Se identifican los elementos cobre (Cu) presentes en el pigmento de azurita, plomo (Pb) perteneciente al albayalde, calcio (Ca) del carbonato cálcico, así como los elementos relacionados con los pigmentos de tierra (Fe, K, Si y Al). Como en todos los estratos de la policromía del Pórtico se identifica el cloro (Cl) asociado con los productos de deterioro.

con una capa de color ocre realizada con oropimente, pigmento de tierra amarilla, albayalde y minio, con la que se corregía el efecto visual.

La técnica y el uso del color nos indican que se trata de un repolicromado parcial que podríamos datar en el siglo XIX, pues en esta época la utilización del color pierde fuerza y comienza el gusto por las monocromías. Por otro lado cabe pensar que las mayores inversiones y esfuerzos se dedican a los cambios en la arquitectura y no tanto a la decoración pictórica. Existen documentos fotográficos y datos escritos que indican que esta intervención se realizó después de la copia del Victoria and Albert Museum (1886), cuando la policromía del Pórtico presentaría daños importantes producidos por dicho vaciado (Fernández y Monterroso, 2010: 285-292).

También a este nivel se identificó una finísima y compacta capa de color rosado-violáceo en las encarnaciones, compuesta por albayalde, carbonato cálcico, minio, pigmentos de tierra y carbón vegetal. En varias esculturas esta capa deja a la vista los rasgos de los ojos, labios y cejas de la policromía anterior, mientras que en otras se vuelven a pintar de manera menos elaborada.

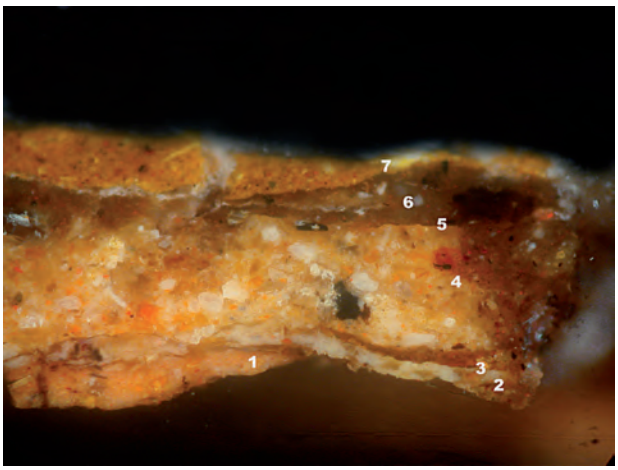


Figura 86. Imagen de la sección transversal de la micromuestra tomada de la escultura de Santo Tomas (EJ01-64). La capa 7 corresponde a la cuarta policromía, en la que se aprecia un tono ocre/dorado realizado con pigmentos de oropimente, albayalde y una baja proporción de pigmentos de tierra (amarilla y tierra de sombra). Esta capa tiende a corregir ópticamente el pan de oro inferior (5), que prácticamente se perdió en la anterior intervención. Entre los restos del pan de oro (5) y la cuarta intervención (7) existe una gruesa capa de cera de abejas que ha servido para fijar las policromías al soporte (6). Objetivo MPlan 20×/0,40.

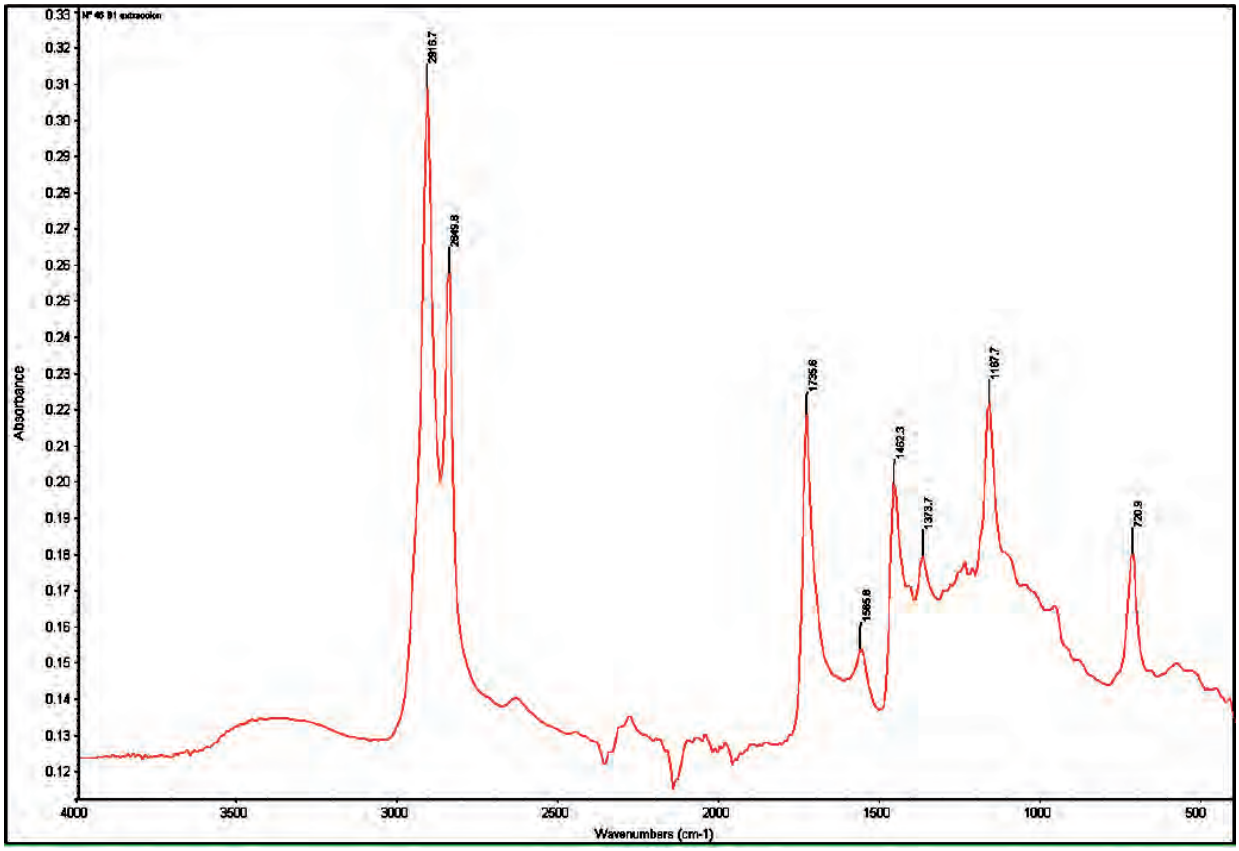


Figura 87. Espectro FTIR obtenido del análisis realizado de un pequeño fragmento separado de la superficie de la micromuestra tomada de la escultura 64. Se identifican las bandas (2916, 2850, 1735, 1167, 720 cm^{-1}) presentes en el espectro de la cera de abejas.

Otras intervenciones parciales

Se trata de repolicromados parciales que han sido localizados sobre todo en la portada del Limbo y en zonas dispersas del Pórtico. Sobre la policromía anterior se encuentran retoques muy poco relevantes realizados fundamentalmente con pigmentos de tierra y otros más modernos como el verde de cromo, aplicado sobre todo para las coronas, fondos y hojas que decoran las arquivoltas. Este mismo estrato se ha localizado en la portada del Purgatorio, pero no se puede describir como una intervención completa, sino como retoques dispersos. Un ejemplo de estas intervenciones más recientes se observa en el tono verde que presentan algunas esculturas, por ejemplo, la de San

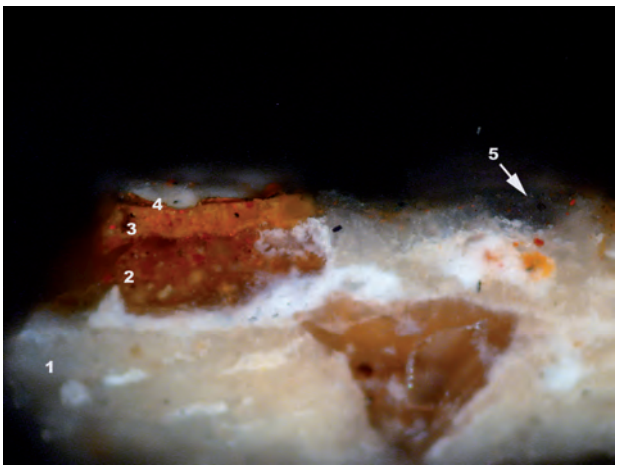


Figura 88. Imagen de la sección transversal de una micromuestra tomada de la carnación —rojo y verde— del rostro de la imagen de San Mateo (RL05-5). Por una parte se aprecian los estratos correspondientes a las carnaciones muy irregulares (2, 3 y 4) y los restos de la capa de pintura con los granos de verde de cromo, matizados con rojo de bermellón y pigmentos de tierra. Objetivo MPlan 50×/0,75.

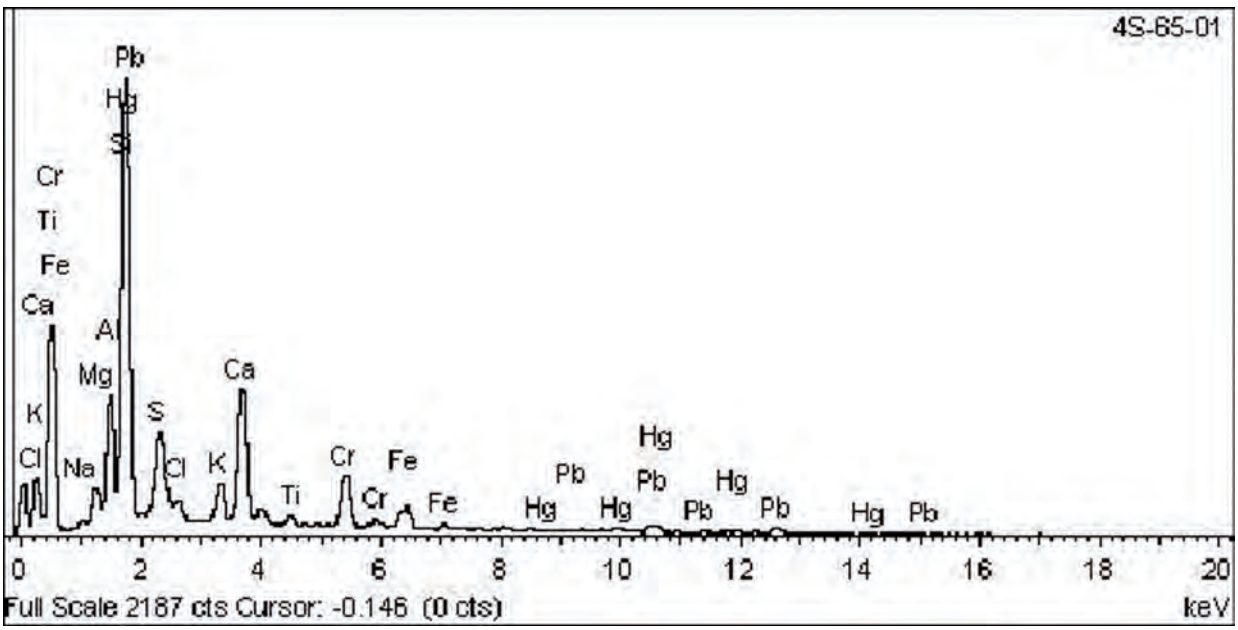


Figura 89. Espectro EDX obtenido del análisis realizado sobre la totalidad de la capa verde. Se identifican los elementos mercurio (Hg) y azufre (S) presentes en el bermellón, el cromo (Cr) perteneciente al verde de cromo, así como los elementos asociados a los pigmentos de tierra (Fe, Ti, K, Si, Al, Mg y Na), además del plomo (Pb) y calcio (Ca) pertenecientes al albayalde y carbonato cálcico, respectivamente.

Mateo (RL06-5), en cuya capa de pintura se ha identificado el pigmento verde de cromo, correspondiente a una de las últimas intervenciones de restauración del Pórtico, ejecutada entre 1992-1993 (figs. 88 y 89). La imagen de la sección transversal ilustra de forma clara la presencia real de zonas en las que se disponen todas las policromías aplicadas a las esculturas a través del tiempo, así como su delicado estado de conservación (fig. 90).

Conclusiones

Con este estudio de policromías se ha podido conocer parte de la historia material del Pórtico de la Gloria, que contó no solo con un primer complemento polícromo para la consagración del templo, sino con al menos otras tres renovaciones al dictado de las modas, siendo el resultado de la acción del tiempo y del hombre, al igual que ocurre en la mayor parte de los monumentos. A lo largo de la historia el soporte de piedra de esta portada ha sido pintado, repintado, modificado y limpiado e, incluso, ha sido eliminada, por lo menos en parte, alguna de las capas que le fueron

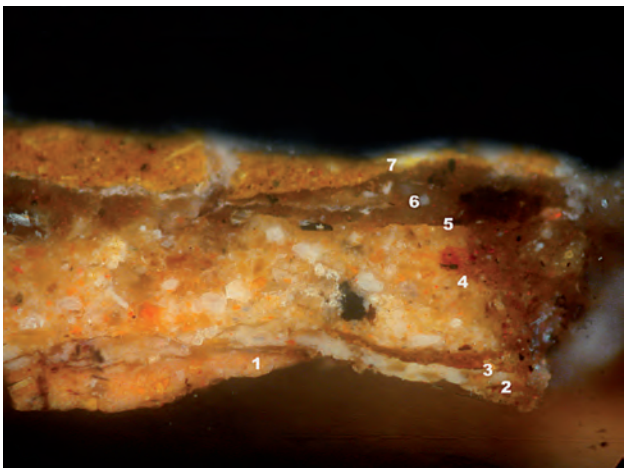


Figura 90. Imagen de la sección transversal de una micromuestra tomada de la carnación del Pantocrátor. Las capas 1 y 2 corresponden a la policromía original, entre las capas 4 y 8 aparecen los estratos pictóricos fracturados de la segunda policromía, así como las capas del adhesivo de cola de origen animal añadido en las restauraciones. Los estratos 9 y 10 concuerdan con los observados en la tercera intervención, las capas 11 a la 13, en la policromía denominada *tercera intervención parcial de las encarnaciones,* y, por último, las capas 14 y 15 realizadas en la cuarta intervención.

Figura 91. Reconstrucción gráfica digital del primer policromado del Pórtico de la Gloria.

Figura 92. Reconstrucción gráfica digital del segundo policromado del Pórtico de la Gloria.

aplicadas en diferentes momentos por generaciones anteriores. Así pues, todas y cada una de estas intervenciones conforman el verdadero documento histórico de la evolución de la policromía del Pórtico de la Gloria.

El estudio del color sobre la piedra plantea múltiples dificultades, ya que la pintura que existe, además de estar en muchos casos oculta, nunca se halla en su estado original, sino tal y como el paso del tiempo la ha transformado. Esta acción inexorable ha producido una evolución de los componentes materiales de modo desigual y, estéticamente, cambios muy diferentes e importantes. Por eso es imposible proponerse recuperar, ni siquiera restaurar, los colores originales para devolverles el estado cromático inicial cuando lo pintaron los talleres del Maestro Mateo. La realidad histórica y artística no es solo la que era en su estado original, también es la que el tiempo ha modificado. No se puede despreciar ninguna de las operaciones en las que se cambió la policromía del Pórtico, efectuadas por las diferentes generaciones de cada época.

Figura 93. Reconstrucción gráfica digital del tercer policromado del Pórtico de la Gloria.

Actualmente, estos hábitos de pensamiento en la sociedad y, en especial, en la disciplina de la Historia del Arte siguen estando muy alejados del conocimiento del documento original, de la obra de arte con sus diferentes colores, de la obra misma. Como dice Pastoureau, «los historiadores son las personas que interpretan y transmiten sus conocimientos y conclusiones a la sociedad, y casi nunca se plantean el comprender la obra con el color, con todos sus problemas, materiales técnicos, iconográficos, artísticos y simbólicos que ayuden a entender la obra y a valorarla íntegramente, teniendo en cuentan toda su historia material» (2013: 126-145). Por todo ello ha sido fundamental entender la obra como el documento prioritario para ser estudiado y después, si es posible, relacionarlo con bases documentales y datos históricos.

El fin último de este trabajo radica en disponer de información suficiente para poder reconstruir de forma global la evolución polícroma de las imágenes a través del tiempo, sin necesidad de eliminar ninguna de sus policromías, pudiendo apreciar de forma simultánea cómo era cada elemento en

Figura 94. Reconstrucción gráfica digital del cuarto policromado del Pórtico de la Gloria.

su origen y cómo ha ido cambiado su aspecto a lo largo de la historia. Los datos con los que ahora contamos en cuanto al conocimiento de la historia material del Pórtico tienen una importante aplicación didáctica: las reconstrucciones de los tres policromados que cambiaron el aspecto pictórico del Pórtico y que constituyen un documento único y directo de su evolución artística. Tras los diferentes estudios históricos, estilísticos e iconográficos, técnicos y materiales, este documento enriquece las diferentes formas de leer el Pórtico, en el que ahora cobran un valor añadido los distintos policromados. Por ello es un momento único para elaborar un plan de difusión que dé a conocer de forma más completa esta obra única como objeto de culto y como patrimonio histórico-artístico único en la historia del arte medieval de Occidente. La recreación de las diferentes decoraciones polícromas ahora identificadas en el Pórtico, con proyecciones de luz y otras reconstrucciones virtuales susceptibles de realizarse en un futuro, nos dará una visión completa de lo que ha sido la excepcional evolución polícroma en el Pórtico de la catedral de Santiago de Compostela.

Uno de los resultados importantes de este trabajo es la constatación de los protocolos para el estudio de policromías en grandes superficies, especialmente con esculturas policromadas, donde se hace imprescindible y esclarecedor el contraste entre la meticulosa observación *in situ* del proceso de estudio de la correspondencia de policromías y los resultados analíticos de la composición y distribución de materiales realizados en el laboratorio de análisis, especialmente en secciones transversales.

Equipo de especialistas que han participado en este trabajo

Petra S. Coop

Mercedes Cortázar García de Salazar, M.ª Isabel Cubillas Quintana, M.ª Dolores Sanz Gómez de Segura, restauradoras tituladas en Conservación-Restauración de Bienes Culturales, y Kyra Borst, arquitecta.

Restauradores

Estefanía Gradín Carbajal, María Gómez García y Pablo Porral Vicente, restauradores titulados en Conservación-Restauración de Bienes Culturales.

Arte-Lab S.L.

Andrés Sánchez Ledesma, María Jesús Gómez García, Ismael González Seco, Manuel Valiente Moreno, Marcos del Mazo Valentín y Luisa Vega Bolaños, especialistas en análisis para la documentación y restauración de obras de arte.

Agradecimientos

A la Fundación Barrié por la financiación del estudio. Al Instituto del Patrimonio Cultural de España por el apoyo técnico durante la realización del mismo y por el apoyo a la publicación integral de los resultados. A María Antonia García y al equipo de análisis del Laboratorio de Materiales del IPCE. A la Fundación Catedral de Santiago, por su ayuda al buen desarrollo de los trabajos, y a todas las instituciones que integran el Programa Catedral. A Ana Laborde Marqueze por la eficaz dirección técnica de este proyecto. A Concha Cirujano por su extraordinaria contribución en la primera parte del estudio de las policromías, así como a María Gómez García y Bernardino Sperandio por su trabajo en la documentación de los estudios iniciales.

Bibliografía

Andreotti, A.; Bonaduce, I.; Colombini, M.P.; Gautier, G.; Modugno, F. y Ribechini, E.: «Combined GC/MS analytical procedure for the characterization of glycerolipid, waxy, resinous, and proteinaceus materials in a unique paint microsample», *Anal. Chem.*, 78: 4490-4500.

Bozal, V. (1997): *Historia de las ideas estéticas*. Madrid: Cambio 16, vol. 1: 123.

Casadio, F.; Leona, M.; Lombardi, J. R. y Van Duyne, R. (2010): «Identification of organic colorants in fibers, paints, and glazes by surface enhanced Raman spectroscopy», *Accounts of Chemical Research*, 43, 6: 782-791.

Ciomartan, D. A. y Clark, R. J. H. (1996): «Raman microscopy applied to the analysis of the pigments used in two Persian manuscripts», *J. Braz. Chem. Soc.*, 7, 6: 395-402.

Derrick, M. R.; Stulik, D. C. y Landry, J. M. (1999): *Infrared Spectroscopy in Conservation Science*. Getty Conservation Institute.

Fernández, B. y Monterroso, J. M. (2010): *Informe histórico-artístico del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago,* Departamento de Historia del Arte, Universidad de Santiago de Compostela.

Kalinina, K.; Renne, E.; Korovov, V. y Chudolij, A. (2006): «Characterization of the Binding Media of Two Paintings by Reynolds», *Crossing Conservation Boundaries: Contributions to the Munich Congress,* 28 August-1 September 2006: 306-306.

Kirby, J.; Spring, M. y Higgit, C. (2005): «The technology of red lake pigment manufacture: Study of dyestuff substrate», *National Gallery Technical Bulletin*, vol. 26, London: National Gallery: 71-87.

Koren, Z. C. (1994): «HPLC analysis of the natural scale insect madder and indigoid dyes», *Journal of the Society of Dyers & Colourists*, 110, 9: 273-277.

Learner, T.J.S. (2005): *Analysis of Modern Paints*. Getty Conservation Institute.

Osticioli, I.; Mendes, N. F. C.; Nevin, A.; Gil, F. P. S. C.; Becucci, M. y Castellucci, E. (2008): «Analysis of natural and artificial ultramarine blue pigments using laser induced breakdown and pulsed Raman spectroscopy, statistical analysis and light microscopy», *Spectrochim. Acta A: Mol. Biomol. Spectrosc* [en línea]. Disponible en: https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/10039/1/ficheiro.pdf. [consultado 5 de febrero de 2016].

Pastoureau, M. (2013): *Una historia simbólica de la Edad Media Occidental*, Madrid: Conocimiento: 2013: 126-145.

Aplicaciones y relieves con láminas metálicas en el Pórtico de la Gloria: el brocado aplicado

M.ª Camino Roberto Amieva
Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Aragón (ESCYRA)

Introducción

Por sus localizaciones al exterior, no es frecuente encontrar demasiados restos polícromos en conjuntos pétreos, a pesar de lo cual tenemos constancia de que la piedra recibía las mismas atenciones que otros soportes. El Pórtico de la Gloria no es una excepción y aunque lo que hoy contemplamos es el resultado de diferentes estadios de revestimiento polícromo, su contemplación produce una sensación de sorprendente armonía que es consecuencia de la medida aplicación de varios recursos. Los pintores-policromadores poseían conocimientos misceláneos que utilizaban y combinaban de forma sabia: la aplicación de láminas metálicas, colores y otros elementos permiten lograr efectos plásticos muy variados y reproducir materiales con gran realismo.

Estas búsquedas estéticas han sido una constante desde que nuestra portada recibió su primera policromía a comienzos del siglo XIII. Tanto el progresivo deterioro de las decoraciones como los cambios de gusto de cada momento histórico han propiciado renovaciones sucesivas que han quedado reflejadas en el conjunto.

El estudio que se presenta aborda las decoraciones con láminas metálicas utilizadas en el Pórtico de la Gloria; en concreto, su clasificación y el análisis de los distintos acabados, prestando especial atención al estaño. Las menciones al uso de esta lámina metálica, simple o en relieve, se expondrán a continuación tal y como aparecen reflejadas en compilaciones, recetarios y publicaciones recientes. Al estaño moldeado en relieve se recurre para la imitación textil y dicha técnica se conoce en nuestro idioma como brocado aplicado[1]. Sobre este recurso en particular se analizará un abanico de aspectos que ayudarán a comprender la incidencia de la técnica en el conjunto, así como su singular importancia como ejemplo único en soporte pétreo.

El Pórtico es otro ejemplo en el que se demuestra que el conocimiento de las técnicas decorativas cuyo empleo se adscribe a periodos cronológicos concretos es fundamental para situar en el tiempo tanto obras de nueva creación como intervenciones o procesos de repolicromado sobre otras preexistentes.

---

1 En inglés: *applied brocade*; en alemán e italiano: *pressbrocakt*; en francés: *brocart appliqué*; en polaco: *brokaty wytłaczane*. Como se puede comprobar, las palabras empleadas en otros idiomas son las mismas.

Las láminas metálicas del Pórtico de la Gloria

En la organización y clasificación de las diferentes láminas metálicas han sido fundamentales el estudio de correspondencia de policromías realizado por Petra S. Coop. y el profundo análisis llevado a cabo por esta misma empresa en colaboración con la empresa Arte-Lab S.L. y el laboratorio del IPCE para presentar una secuencia polícroma lógica y veraz (Cortázar y Sánchez Ledesma, 2017: 114-169)[2].

Las diferentes formas de empleo en el conjunto de las láminas metálicas de oro, plata y estaño se han sistematizado en los siguientes bloques: metal visto, metal policromado y aplicaciones y relieves. El primer grupo incluye el oro visto, tanto puro como aleado con plata. A continuación se presenta el metal policromado, es decir, oro y plata cubiertos tanto en su totalidad con veladuras de carmín y cardenillo como policromados parciales mediante capas cubrientes o veladuras; en este último caso la técnica empleada es a pincel. Por último, en las aplicaciones y relieves incluimos el estaño en sus dos formas, sin moldear y moldeado para obtener un relieve que imite tejidos decorados con hilos metálicos. La utilización de este metal, hasta lo que conocemos, se limita al primer y segundo policromado, como se explicará más adelante. De esta manera, situamos el estaño dentro del conjunto de las decoraciones con metal en hoja.

Tabla 1
Clasificación láminas metálicas en el Pórtico de la Gloria

Metal visto. Oro
Láminas metálicas simples
Oro a la sisa salpicado sobre una superficie de color
Oro a la sisa cubriendo por completo una superficie
Metal policromado. Oro y plata
Láminas metálicas simples + color
Oro/plata a la sisa + veladuras: carmín y cardenillo
Oro a la sisa + decoraciones a pincel
Aplicaciones y relieves. Estaño-oro
1.ª y 2.ª policromía: Aplicación de estaño sin moldear
Láminas metálicas dobles o compuestas con estaño plano
Oro a la sisa
2.ª policromía: Aplicación de estaño moldeado en relieve
Láminas metálicas dobles o compuestas con estaño moldeado
Oro a la sisa
Oro a la sisa + policromía

Puesto que el objetivo principal del estudio son las aplicaciones y relieves realizados con estaño, se han revisado compilaciones y recetarios de diferentes momentos, así como publicaciones que investigan las aplicaciones con este metal. Sobre el estaño se pueden consultar dos trabajos realizados en el marco del estudio de las decoraciones en relieve. En orden cronológico debemos mencionar en primer lugar el de Josephine A. Darrah (1998: 49-79), quien relaciona los usos del metal explicados por Cennino Cennini en su *Libro del arte* con ejemplos reales y analiza diversos casos de estaño moldeado, tomando como referencia el *Liber illuministarum*, un manuscrito alemán de principios del siglo XVI. Dos años después, María José González López (2000: 67-77) revisa compilaciones y recetarios en los que se menciona el estaño tanto sin moldear como moldeado.

[2] En este artículo se puede conocer con profundidad la secuencia de policromías y la composición de los materiales empleados en las decoraciones del Pórtico de la Gloria.

El estaño en los textos antiguos

Revisando los textos antiguos podemos constatar que explican diversos modos del uso del estaño, como lámina u hoja aplicada sin moldear que se podía disponer sobre cuero, vidrio, madera (Caffaro, 2003: 136 y 150), y también sobre papiro, pergamino y mármol, según refiere el *Mappae Clavicula* del siglo XII. Los materiales para dorar el estaño que mencionan estos dos textos son los mismos: azafrán, celedonia, oropimente, gomas, clara y yema de huevo (Baroni, Pizzigoni y Travaglio, 2013: 109). En el mismo siglo, Teófilo, en su capítulo XXIV, describe cómo batir estaño y cómo «dorarlo» con un barniz llamado gluten (Teófilo, 2002).

Ya en el siglo XIII, Heraclio describe la aplicación del estaño sobre madera, cuero y cualquier otro soporte. Además de dorarlo con una veladura, este autor contempla la posibilidad de dejarlo en blanco (Merrifield, 1967: 221).

En algunas de estas compilaciones se compara el estaño con la plata y las referencias que se efectúan al mismo son para conferirle el mismo uso que a la plata, indicándose que se aplique una veladura para imitar oro. Se recomienda su empleo en lugar de la plata en ubicaciones expuestas, porque esta ennegrece con mayor facilidad.

Destacamos asimismo el *Manuscrito de Saint Pier de Audemar*, del siglo XIII, donde se describe la posibilidad de recortar el estaño con diversas formas[3] para después disponerlo sobre la superficie a decorar (Merrifield, 1967: 146). Este texto plantea la elaboración de diferentes acabados con una veladura para imitar el color dorado.

En el *Libro del arte* de Cennino Cennini, del siglo XIV, se explican varias maneras de utilizar el estaño. La primera de ellas, como se ha descrito anteriormente, recortado y dorado con oro fino o con una veladura; así, esta obra explica cómo recortar estrellas y pegarlas con cera al muro y cómo hacer aureolas con estaño dorado sobre el mismo soporte (Cennini, 1979: 78-79). También introduce un segundo uso, que ya adelantábamos, en el que el estaño moldeado toma la forma que previamente se haya labrado sobre una piedra; una vez adaptado al molde se rellena el estaño con yeso y cola[4] (Cennini, 1979: 94-95). Así mismo explica la posibilidad de dorarlo y aplicarlo sobre cualquier superficie. Este texto italiano es más preciso en la descripción de cómo adornar cofres o maletas, empleando la misma técnica para confeccionar divisas, figuras, animales, flores, estrellas o rosetas (Cennini, 1979: 128-129). En el *Liber illuministarium* o manuscrito de Tegernsse, un texto de origen alemán, encontramos una explicación detallada para moldear estaño sobre una matriz, que se rellena, se dora y se policroma (Bartl, 2005: 178-179, con traducción en González, 2000: 71-72).

Podemos, pues, concluir indicando que tenemos constancia documental desde el siglo VIII de que el estaño era un material habitual en las decoraciones sobre cualquier tipo de soporte. Tan común fue su uso que en el *Libro de los oficios y los gremios de la Villa de París*, de Étienne Boileau, fechado en el siglo XIII, se incluye el gremio de los batidores de estaño.

Si buscamos ejemplos de los procedimientos descritos y, teniendo en cuenta la descripción del *Recetario de Pier Saint de Audemar*, en el Santo Cristo de la iglesia del monasterio de Siresa[5] (Huesca), una magnífica talla confeccionada en madera de nogal policromada que se ha fechado en el siglo XIII, podemos encontrar piezas de estaño recortadas con forma de cuadrifolio para decorar el *perizonium*, policromado con lapislázuli (figs. 1 y 2).

---

3 Esta diferencia del uso del estaño frente a las otras fuentes fue señalada por M.ª José González López.

4 Sulfato de calcio y cola animal.

5 Encontramos ejemplos de estas características en varias piezas en nuestro país y fuera de él.

Figura 1. Cristo de Siresa, siglo XIII. Vista general.

Respecto a su empleo en soporte pétreo, podemos acudir al estudio realizado sobre algunas portadas góticas francesas en el marco de un coloquio celebrado en Amiens en el año 2000. En dichas portadas, los análisis efectuados han permitido constatar el empleo de estaño dorado en fachadas datadas en el siglo XII (Pallot-Frossard, 2000: 90).

Podemos decir, en conclusión, que tanto los textos-recetarios como los ejemplos conservados que se han podido analizar confirman que entre los siglos XII y XIII fue habitual el uso del estaño sin moldear sobre todo tipo de soportes, siendo en el último siglo citado cuando, al parecer, se comienza a recortar la lámina para desarrollar decoraciones sembradas o salpicadas sobre un sustrato policromado. A su vez, este metal podía colorearse con una doradura o recibir pan de oro, tal y como se ha indicado.

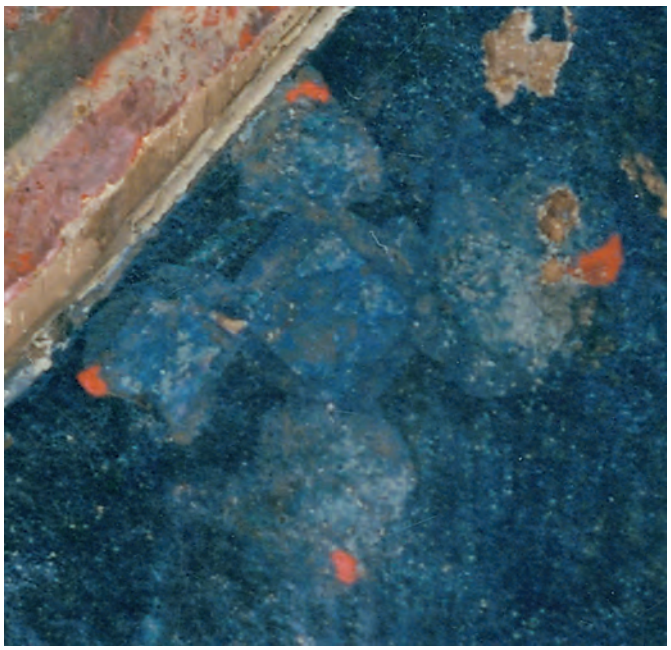


Figura 2. Detalle anterior. Decoración con estaño recortado.

El uso del estaño en el Pórtico de la Gloria

Centrándonos ya en nuestro objeto de estudio, comprobamos que en la primera policromía del Pórtico de la Gloria, situada cronológicamente en los primeros años del siglo XIII, se utilizaron aplicaciones de estaño recortadas sin moldear sobre las que se ha identificado algún pequeño fragmento de oro a la sisa. Se trata de unas formas recortadas redondeadas, agrupadas de tres en tres y que generan un triple punto mediante las que se imitaría una decoración textil con hilos de oro; esta decoración se ha localizado en la túnica del San Juan Evangelista, en el tímpano (fig. 3).

Figura 3. Triple punto estaño-oro. San Juan Evangelista.

Figura 4. Disco estaño-oro. Moisés.

Asimismo, en la segunda policromía reconocemos esta secuencia formada por estaño sin relleno ni moldeado, dorado con pan de oro. Esta vez los motivos presentan forma redondeada y se sitúan en la túnica del profeta Moisés, en un espacio tan poco visible para el observador como la zona superior de la manga del profeta, sobre la policromía realizada con azurita, lo que confirma que fueron aplicados en este momento (fig. 4).

El estaño moldeado en relieve y dorado, con o sin decoraciones polícromas, pertenece al segundo policromado y se ha situado cronológicamente en el primer tercio del siglo XVI. Esta técnica decorativa, a la que nos hemos referido con anterioridad, solemos denominarla brocado aplicado. A día de hoy, esta forma generalista de designarlo sigue siendo objeto de debate, puesto que no explica ni refleja con exactitud las características de la técnica y tampoco coincide con lo que aparece en los textos de la época. A pesar de ello, esta sigue siendo la denominación más utilizada en nuestro idioma para hacer referencia a ella. Esta cuestión quizá debería ser abordada en profundidad para validar o desechar el término en cuestión.

Sintéticamente, el proceso de realización de relieves con estaño moldeado consiste en el grabado del diseño en una matriz o molde sobre el que se disponen láminas de estaño de reducido espesor. El metal se presiona para que se adapte el dibujo inciso, a continuación se rellenan los espacios y, por último, se separa del molde. Después se dispone la decoración, que habitualmente consiste en pan de oro combinado a menudo con capas de color cubrientes o veladuras dispuestas tanto en los campos lisos como en los realces del dibujo. La naturaleza del relleno puede ser lipídica (ceras, resinas, aceite) o proteica (cola animal), habitualmente con cargas inertes o pigmentos. Dada la naturaleza del soporte (granito) y las condiciones medioambientales del conjunto, el relleno adecuado sería el de tipo graso para que resistiera mejor al exterior y a una elevada humedad relativa. El procedimiento de realización ha sido explicado en detalle en varias

Figura 5. Apóstoles San Pedro y San Pablo.

publicaciones, por lo que para un conocimiento más profundo del mismo recomendamos su consulta (González, 2000: 72-73; Rodríguez, 2009: 171-247; Roberto, 2014: 79-90).

Sabemos que los ejemplos más antiguos de nuestra técnica en Europa datan de los primeros años del siglo XV, mientras que en la Península se difunde a partir de 1450 por toda la Corona de Castilla. Se caracteriza por un corto periodo de empleo, hasta mediados del siglo XVI, siendo escasos los ejemplos encontrados para fechas posteriores[6], puesto que a partir de ese momento se prefiere acudir a la técnica del esgrafiado para la imitación de textiles, combinado con otras como el estampillado o las decoraciones a pincel. Se podría decir que el periodo de auge en toda Europa abarca desde el último tercio del siglo XV hasta el primero del siglo XVI, que es justamente el momento en el que se recurre al estaño en relieve de imitación textil en la segunda policromía del Pórtico de la Gloria.

Estaño moldeado en relieve: el brocado aplicado

La técnica del brocado aplicado se ha identificado en cuatro estatuas-columna del Pórtico de la Gloria, en las que, en efecto, observamos el uso de ornatos a base de estaño en relieve, oro y

6 Como caso excepcional, en Aragón hay más de una decena de ejemplos documentados después de 1550.

Figura 6. Profetas Moisés y Jeremías.

Figura 7. Disposición de brocados en la casulla de San Pedro.

decoraciones polícromas. Estas imágenes son las de San Pedro y San Pablo en el apostolado (fig. 5) y las de Moisés y Jeremías de la serie de los profetas (fig. 6). A pesar de que la presencia actual de nuestra técnica en el Pórtico es ciertamente modesta, pensamos que esta modalidad decorativa debió disponerse también en otras figuras de las jambas, como en la de Santiago, junto a San Pablo, donde se han podido identificar restos de estaño con el microscopio estereoscópico. La pérdida generalizada o el mal estado de conservación propiciaron la realización de un tercer policromado que dejó oculta la segunda policromía, a excepción de los escasos brocados conservados, en lo que, a nuestro modo de ver, constituye un testimonio inequívoco del gran valor que se confería a esta modalidad ornamental.

Respecto a su ubicación en cada imagen, observamos que en San Pedro los brocados se dispusieron sobre la casulla dorada (fig. 7). En ella se encuentran dos motivos que se corresponden con lo que de manera habitual denominamos piña y disco floral. Si observamos la ubicación de las decoraciones, vemos que la piña, de forma ovalada y con unas dimensiones de 13 × 8,5 cm (fig. 8), asume un papel destacado en el conjunto, rodeada del disco floral, de 5 cm de diámetro (fig. 9). Las chapas de estaño se adaptan a las formas y los espacios de la talla; incluso algunas piezas fueron colocadas en el interior del cajeado de la escultura en su hombro, confirmando que los brocados fueron aplicados después del traslado de las puertas al exterior para cerrar el Pórtico (Fernández y Monterroso, 2010: 30). La decoración culmina con el dorado y policromado con carmín de kermes y granza[7].

[7] Según el informe de la analítica realizada por Arte-Lab, S.L., que permanece inédito.

Figura 8. Motivo piña, casulla de San Pedro.

Figura 9. Motivo disco floral, casulla de San Pedro.

En la imagen de San Pablo se repite el mismo esquema: la piña y el disco floral forman una composición y solo se han localizado en el manto policromado con bermellón. Esta escultura conserva menos restos que la anterior, pero las dimensiones de las huellas y los fragmentos confirman que se trata de los mismos diseños. También fueron dorados y policromados con veladura roja, según es posible apreciar en los restos conservados (fig. 10).

En este segundo policromado los brocados sobre oro en la casulla de San Pedro, que presenta una decoración en laca roja, alternan con el color rojo de la dalmática y el envés de la casulla, mientras que en San Pablo las decoraciones en relieve se dispusieron sobre rojo y se decoraron con oro y laca roja. La túnica dorada completaría el juego bicromático oro-rojo en ambas figuras (fig. 11).

En el otro lado del Pórtico, frente a San Pedro, aún podemos analizar los brocados aplicados sobre los profetas Moisés y Jeremías. Observamos que en el primero los brocados se dispusieron tanto en el manto como en la túnica. Así, se reconocen tres motivos en la túnica azul, de azurita, y cinco sobre el manto dorado, dos de los cuales se repiten en la túnica.

En la prenda interior vemos una disposición similar a la ya descrita para los apóstoles: piña rodeada de disco floral. No obstante, en la zona superior de la túnica, en un espacio reducido, se introduce un diseño nuevo: un motivo vegetal enmarcado en una orla de organización simétrica y rematado en flor de lis. Este presenta menores dimensiones que la piña (9,5 × 7,5 cm), siendo así su tamaño más adecuado a los pliegues del ropaje y del espacio que ocupa (fig. 12). Como acabado polícromo, sobre los brocados de la túnica detectamos azul de azurita.

Figura 10. Brocados en el manto de San Pablo.

Figura 11. San Pedro y San Pablo.

En el manto dorado se introducen otros motivos como la cenefa de roleos de acanto de 8,5 × 8,5 cm (fig. 13), un diseño vegetal *a candelieri* de 11,5 × 7 cm (fig. 14) y una flor de lis esquematizada, cuyas dimensiones son 5,8 × 4 cm (fig. 15); diseños todos que se combinan con la piña y el vegetal enmarcado con una orla y rematado en flor de lis. No hemos logrado establecer en este esquema una organización clara, ni tampoco una planificación en la disposición de las decoraciones; en todo caso, sí se conserva e identifica con claridad una decoración con laca roja[8] en los campos lisos.

Los restos decorativos conservados en el manto dorado de Jeremías dejan ver dos brocados: uno completo pero muy degradado y un pequeño fragmento de otro. El primero, de formato cuadrado, parece una decoración vegetal con unas medidas de 4,7 × 4,5 cm (fig. 16). Y respecto al segundo, tan solo podemos reconocer en la fracción conservada una orla doble (fig. 17). Sobre la otra prenda, la túnica verde de cardenillo, contabilizamos hasta seis diseños, entre los que tan solo aparece uno nuevo: una flor de lis muy estilizada en su pétalo central de 8 × 6,8 cm (fig. 18). La distribución de los motivos en la túnica no guarda un orden aparente, ya que se disponen muy próximos entre sí y sin jerarquización por tamaños. Sobre ellos podemos reconocer restos de oro, así como una decoración polícroma con azul en los campos lisos. Podemos finalizar la descripción

8 Al hablar de laca roja nos referimos a los pigmentos elaborados a partir de un colorante fijado sobre una carga inerte. No podemos asignarle un origen a este carmín en este lugar concreto por la ausencia de análisis.

Figura 12. Motivo vegetal con orla, Moisés.

Figura 13. Motivo roleo de acanto, Moisés.

Figura 14. Motivo vegetal con orla, jarrón, Moisés.

Figura 15. Motivo flor de lis, Moisés.

de Jeremías indicando que en la cenefa de la túnica se situó estaño en relieve donde se han podido identificar fragmentos de la piña.

Las policromías de estos dos profetas coinciden en sus respectivos mantos, dorados con brocados salpicados, mientras que difieren en sus túnicas, siendo azul para Moisés y verde en Jeremías.

Figura 16. Motivo cuadrado, Jeremías.

Figura 17. Motivo sin identificar, Jeremías.

Figura 18. Flor de lis estilizada, Jeremías.

Otro dato interesante a considerar es que las cenefas de la casulla, la capa y la túnica de San Pedro y San Pablo están labradas en la piedra, mientras que en los profetas solo encontramos cenefa tallada en el manto de Jeremías. Este hecho justifica por qué se dispusieron chapas de brocado en los ruedos del manto de Moisés y de la túnica de Jeremías.

Cabe, pues, concluir que la decoración de los apóstoles se realizó con un criterio diferente al de los profetas: en los primeros advertimos una cuidada planificación en los ornatos que, sin embargo, falta en los últimos. Otra cuestión que nos parece digna de reseñar es que en San Pedro y San Pablo los brocados se localizan en una prenda de su indumentaria, la exterior, mientras que en Moisés y Jeremías están presentes en ambas (fig. 19).

Lo expuesto hasta aquí nos permite establecer algunas consideraciones:

— Se han localizado un total de nueve diseños en las cuatro estatuas-columna que lucen motivos de brocado aplicado. El repertorio de motivos con sus acabados polícromos se puede apreciar en las reconstrucciones (fig. 20)[9].

[9] No se incluyen los diseños no reproducidos ni los que no presentan decoración polícroma, como el roleo y la flor de lis estilizada, cuyos dibujos se pueden ver en las figuras 27 y 30, respectivamente.

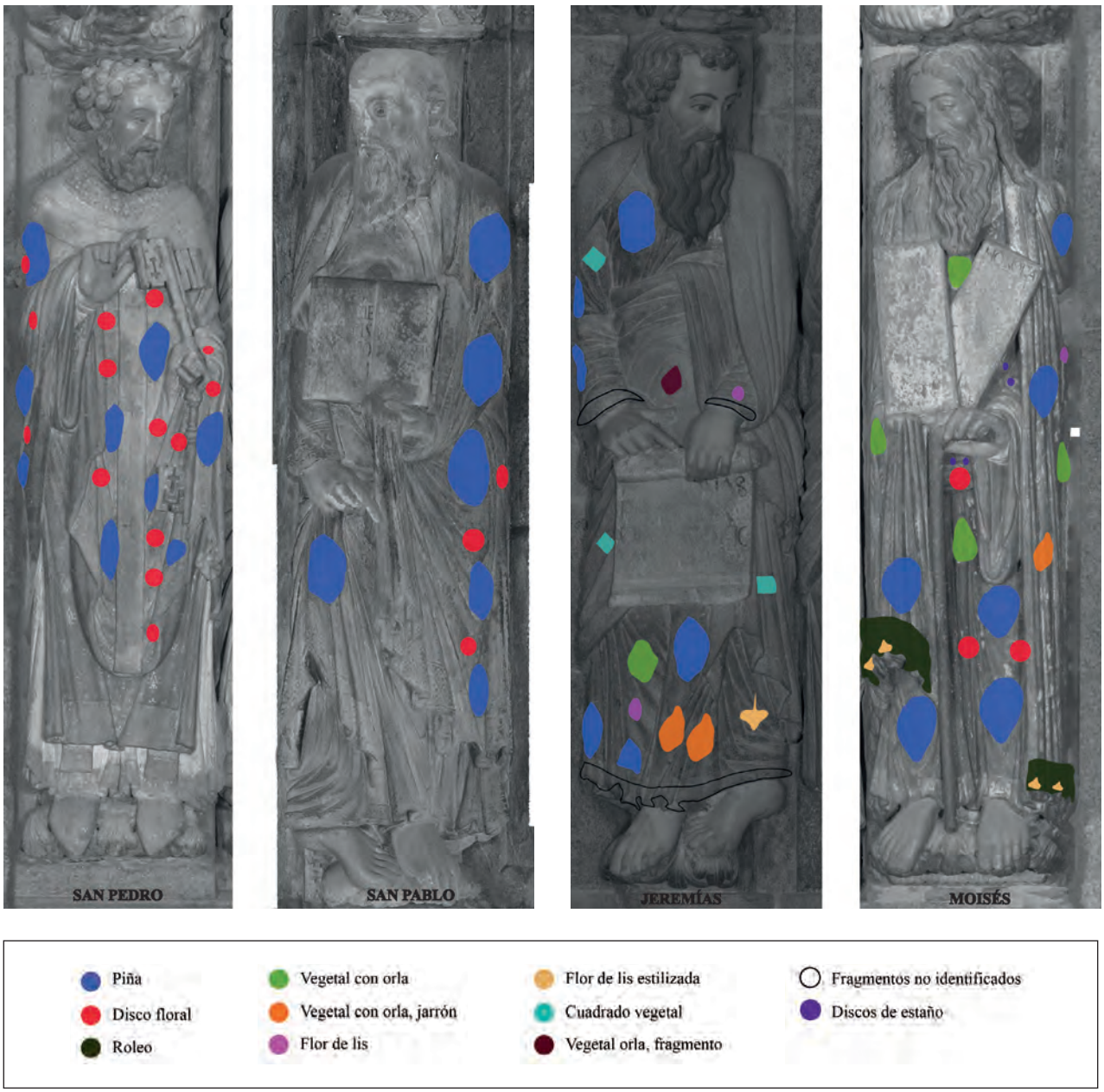


Figura 19. Localización de los brocados en las figuras de San Pedro, San Pablo, Jeremías y Moisés.

— Dentro de las tres tipologías de brocados conocidas (Roberto, 2014: 84), que abarcan motivos continuos o yuxtapuestos, en cenefas o galones (se pueden considerar un subtipo de los anteriores) y aislados, en el Pórtico de la Gloria encontramos ejemplos de las dos últimas. Téngase en cuenta que la mayor parte de las decoraciones con estaño en relieve sobre piedra recurren a estas dos tipologías, sobre todo a los motivos aislados salpicados sobre una superficie dorada o policromada; no obstante, existen excepciones, como la imagen de Nuestra Señora del Socorro[10], procedente de Mártioda y que se expone en el Museo de Arte Sacro de Vitoria (García y Ruiz, 1996: 749), cuya túnica está decorada con chapas de brocado continuas y su manto con motivos aislados.

[10] Como es lógico, la decoración debió aplicarse en una intervención posterior, puesto que la escultura está fechada en 1380.

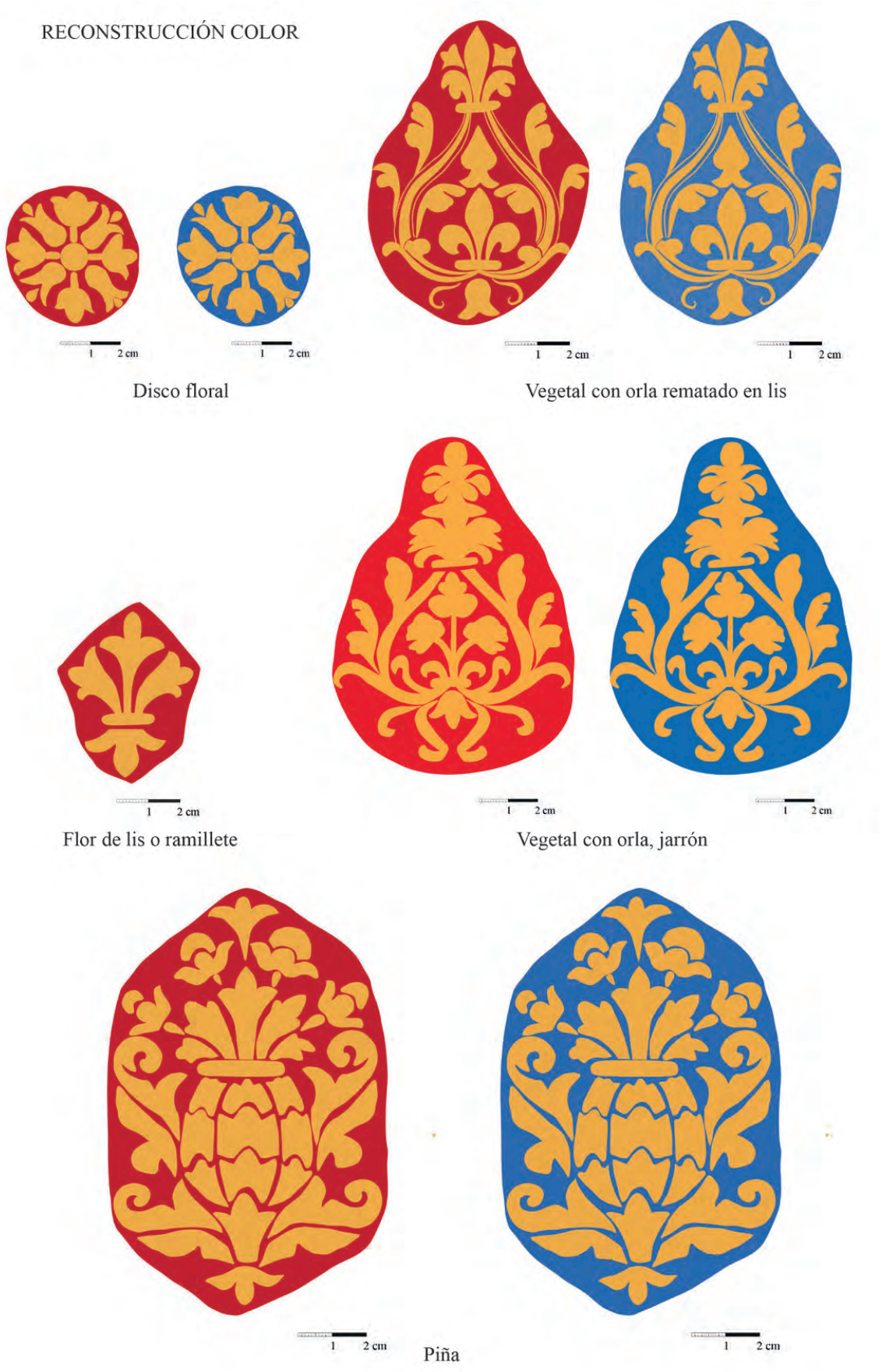


Figura 20. Reconstrucción de los motivos de brocado aplicado con sus acabados polícromos.

— Todos los diseños se componen principalmente de decoraciones vegetales esquematizadas entre las que encontramos hojas, flores y frutos. Estos motivos se han denominado de la siguiente manera: disco floral, piña, roleo, flor de lis o ramillete, dos motivos con un eje central de simetría enmarcados en orla curva y flor de lis estilizada. Los dos motivos restantes también son decoraciones vegetales, pero no se pueden describir bien por la degradación que presentan.

— Desafortunadamente, no existe documentación específica respecto a cuándo se llevó a cabo esta segunda policromía, pero, como se ha indicado, la posición de los brocados en el cajeado de la imagen de San Pedro permite situarla después del traslado de las puertas del interior al exterior del templo, lo que sucedió en septiembre de 1520 (Fernández y Monterroso, 2010: 60). En ese momento el espacio que decoran con brocados quedó liberado.

— Por último, con respecto a los acabados, encontramos en la mayor parte de los ejemplos una lámina de oro de gran pureza adherida con una sisa, además de veladuras rojas y capas cubrientes de azul en los campos lisos[11]. Estos colores se disponen en los espacios lisos sin relieve en todos los brocados localizados en el conjunto, a excepción de la flor de lis estilizada y el roleo, en los que su deficiente estado de conservación impide confirmar si hubo policromía sobre el pan de oro. Este patrón de trabajo lo clasificamos como Grupo II en el análisis de los brocados aragoneses (Roberto, 2014: 188), donde, a su vez, se recordaban los modelos planteados por Geelen y Steyaert (2011: 144).

Proseguir con el estudio integral de esta técnica en el conjunto del Pórtico de la Gloria supone atender a diferentes cuestiones. Entre los aspectos en los que debemos profundizar a continuación señalaremos los siguientes: la identificación de los motivos, el análisis de la tecnología y el conocimiento de los materiales constitutivos. Del mismo modo, es importante registrar los datos de los diseños localizados y reproducirlos de forma virtual, y también es aconsejable dejar constancia en este trabajo del estado de conservación que presentan los brocados con estaño en relieve.

Respecto a la identificación de los motivos, hemos confirmado un total de nueve diseños, pero lamentablemente el estado de conservación de uno de ellos y el pequeño fragmento conservado de otro hace imposible su análisis completo[12], por lo que pasaremos a describir los otros siete. Encontramos un fragmento de una plancha reutilizada y modificada para lograr otro dibujo.

El motivo más utilizado en el conjunto es el que denominamos piña. Se da la circunstancia de que el mismo modelo fue reproducido y aplicado sobre las cuatro piezas que conservan las decoraciones con estaño en relieve. En nuestro ejemplo el fruto ocupa la mayor parte del diseño; en la parte central observamos las brácteas características de la piña que está rematada por una corona de hojas; se completa con unas floraciones en la parte superior, mientras que en los laterales hay hojas esquemáticas de cardo o acanto. La plancha es ovalada y presenta los extremos superiores apuntados (fig. 21).

Este tipo de motivos (la piña, la granada o sus variaciones, el cardo o la alcachofa) tuvo una gran difusión en toda Europa durante el siglo xv, aunque el motivo originalmente proviene de Oriente. Los tejidos ricos que se confeccionaban tanto para la realización de ajuares litúrgicos como para indumentaria civil y revestimiento de interiores (paredes y, en menor medida, suelos) recurrían a estos diseños de forma frecuente. Su repercusión fue tal que perduró durante el siglo siguiente y, aunque se siguieron introduciendo nuevos modelos en siglos posteriores, se ha mantenido incluso

11 Según consta en el informe del análisis realizado por Arte-Lab, S.L., todavía inédito.

12 Nos referimos a los motivos localizados en el profeta Jeremías.

Figura 21. Dibujo técnico: piña.

Figura 22. Dalmática terciopelo de seda cortado a dos alturas con tramas de hilos metálicos entorchados. Siglos XV-XVI.

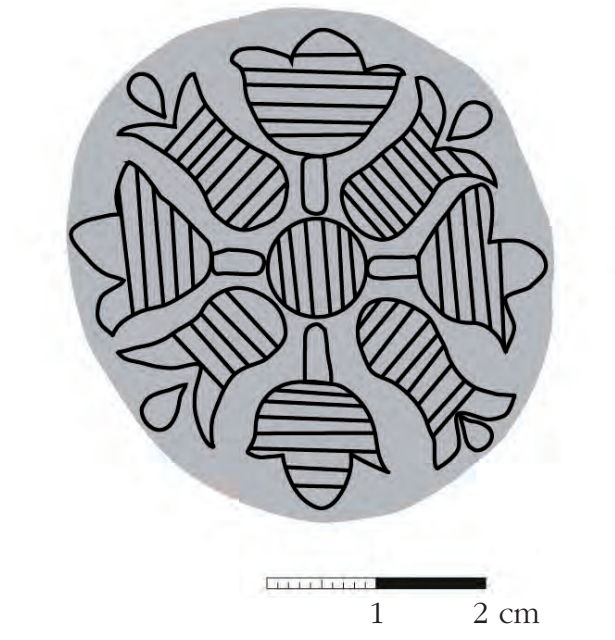


Figura 23. Dibujo técnico: disco floral.

Figura 24. Dibujo acanto en balaustre.

hasta nuestros días. Respecto a la denominación de este motivo como piña, conviene explicar que los conocidos como «de la granada» incluyen a aquellos que se encuentran inscritos en una corola y en cuyo interior presenta el fruto, algo que no se corresponde con nuestro ejemplo, que presenta

Figura 25. Motivo disco floral, retablo mayor de la Crucifixión, cartuja de Miraflores, Burgos. 1496 y 1499. Gil de Siloé escultura; Diego de la Cruz, policromía.

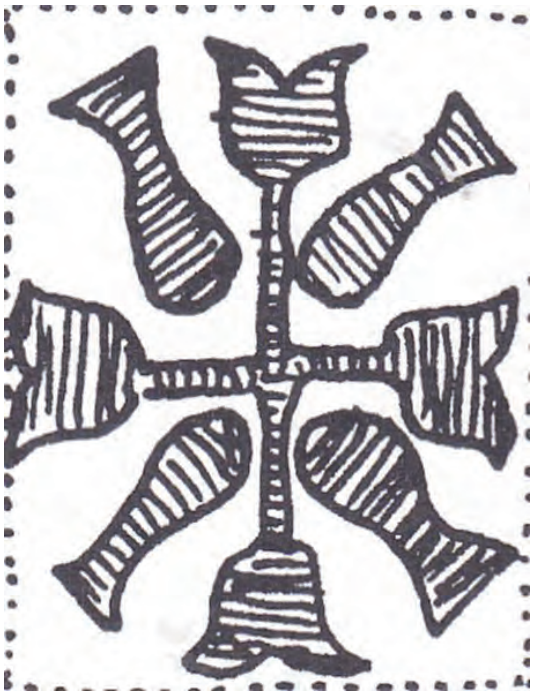


Figura 26. Motivo encontrado en el retablo de la capilla de los Bardeci, Délica (Álava). Primer tercio del siglo XVI.

mayores semejanzas con una piña tanto por el dibujo como por su comparación con diseños textiles en los que aparecen ambos frutos (fig. 22).

La roseta o disco floral, de formar circular, se organiza en torno a un punto central desde el que se disponen radialmente formas vegetales, abiertas y cerradas, de modo alterno (fig. 23). Los motivos de rosetas fueron empleados en diferentes versiones en el mundo clásico y también en la Edad Media, si bien por entonces con presentaciones más simplificadas. Más tarde, en la Edad Moderna, recuperan las soluciones clásicas con adaptaciones. La forma de uno de los elementos presentes en el Pórtico podría ser tanto una flor cerrada como una simplificación de dos hojas de acanto a modo de balaustre[13] (fig. 24). Estos detalles reflejan un cambio en relación a otros discos similares en los que se empleó la técnica, como el localizado en el retablo de la cartuja de Miraflores, junto a Burgos (fig. 25). Tanto por la morfología que presenta como por su similitud con otros motivos en brocado —como el encontrado en Délica, fechado en el primer tercio del siglo XVI (fig. 26)— y la evolución en la ornamentación vegetal, hace que nos inclinemos a considerarlo un motivo protorrenacentista.

El galón o cenefa del manto de Moisés, denominado roleo, está parcialmente perdido, sus chapas se encuentran recortadas y orientadas a cada pliegue, por lo que no podemos reconstruir el diseño en su totalidad. En los fragmentos conservados se observa un roleo tumbado rematado en voluta. El roleo está constituido por un canal central con estrías y dos líneas a ambos lados del mismo. La placa de estaño presenta un formato casi cuadrado y los espacios que dejan las curvas se cubren con varias hojas, enrolladas, que parecen surgir de las volutas de los extremos (fig. 27). El análisis de este y su comparación con la flor de lis estilizada parece confirmar que un fragmento del roleo se utilizó para configurar la flor de lis estilizada y que esta se colocó en sentido inverso con un añadido en la zona superior. Este tipo de diseño de roleos, por su disposición en

[13] Esta apreciación fue destacada por Pedro Echeverría.

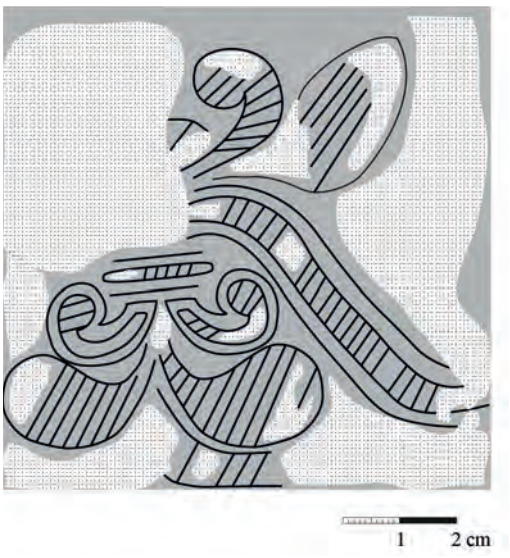


Figura 27. Dibujo técnico: roleo.

Figura 28. Cenefa con roleo de acanto. Esgrafiado. Retablo mayor de Santa María del Conceyu (1517) en Llanes (Asturias).

horizontal, es muy común en cenefas de túnicas y mantos y en frisos, ya sea pintados o tallados, puesto que se adaptan perfectamente a dichos espacios (fig. 28). Podemos encontrar cumplidos ejemplos en los brocados estudiados en los Países Bajos, en los que aparecen este tipo de ornamentos para una cronología que oscila entre 1510 y 1525 (Geelen y Steyaert, 2011: 569-588-597).

Los roleos son elementos recurrentes en la decoración clásica que serán recuperados con la irrupción del nuevo estilo renacentista de inspiración anticuaria entre los últimos años del siglo XV y principios del XVI, cuando se extiende por toda Europa esta tendencia y se refleja en todas las manifestaciones artísticas. Como es bien sabido, la obra de referencia para la introducción de este nuevo vocabulario (incluidos los motivos de roleos y acantos) en la Península es la fachada del colegio de Santa Cruz (1486-1493) de Valladolid (Marías, 1989: 294-295)[14]. También se ha podido constatar que a partir de 1510 algunos bordadores incorporan roleos, delfines y cornucopias en sus tejidos; motivos que, sin duda, habrían llegado a través de grabados italianos (Barrón, 2011: 88).

La flor de lis es un motivo decorativo muy empleado en las representaciones artísticas desde la Antigüedad clásica. Más allá de su utilización como elemento heráldico por parte de algunas casas reales —en especial, la francesa—, diferentes familias nobiliarias e incluso algunas ciudades, durante la Edad Media se asocia a la Virgen. En cualquier caso, existen numerosas formas de plasmarla, ya sea esquematizada y simplificada o introduciendo variaciones sobre la estilización de sus pétalos.

En el Pórtico de la Gloria encontramos dos ejemplos. La de menores dimensiones parece una evolución en la representación, puesto que el final de los tres pétalos es trilobulado y estos se recogen por la zona inferior con una cinta a modo de ramillete (fig. 29). Respecto a la de mayor tamaño, ya hemos adelantado que fue empleado en el roleo, dispuesto en sentido inverso. También consideramos probable que el elemento estilizado (pétalo central) sea un añadido, pues no presenta el contorno habitual del dibujo. En cualquier caso este motivo responde a un diseño clásico; la zona inferior mantiene las formas habituales, con la cinta que sujeta la flor (fig. 30). La pintura mural inglesa proporciona algunos referentes de interés a la hora de analizar las diferentes concreciones

[14] En este texto se realiza una cuidada valoración estilística de esta portada.

Figura 29. Dibujo técnico: flor de lis.

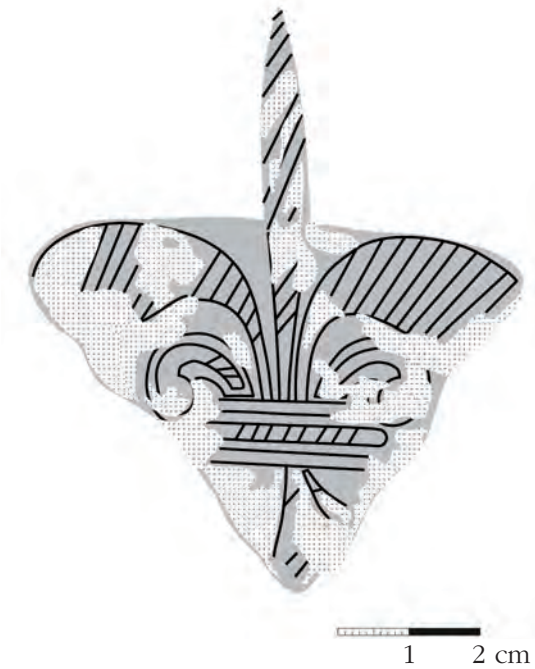


Figura 30. Dibujo técnico: flor de lis estilizada.

Figura 31. Flor de lis. Brocado del retablo mayor de Santa María del Conceyu (1517), Llanes (Asturias).

Figura 32. Flor de lis, relieve sin estaño. Retablo mayor de Santa María del Conceyu (1517), Llanes (Asturias).

Figura 33. Dibujo técnico: vegetal con orla.

Figura 34. Dibujo técnico: vegetal jarrón.

otorgadas a este tema ornamental (Raguenet, 1887: 416); tal variedad no hace sino confirmar que se trataba de un motivo recurrente y con muchas posibilidades de representación con diversos procedimientos, tanto pictóricos como con aplicaciones en relieve, con y sin estaño (figs. 31 y 32).

Hemos descrito dos motivos de similares características, aunque de distinto tamaño. Se encuentran en ambos profetas, pero por su estado de conservación conviene acudir a la escultura de Moisés. El primero, de menores dimensiones, consiste en un motivo vegetal con un eje central de simetría en torno al que se organiza una decoración enmarcada en una orla, siendo el remate de este diseño una flor de lis (fig. 33). Respecto al siguiente, se trata de otro diseño organizado en torno a un eje central, pero con ciertas diferencias, de las que vamos a destacar dos: la primera es que la orla en la zona inferior se apoya en una forma orgánica que parece ejercer de pie o base; y la segunda es que en la zona superior apreciamos un fragmento de óvalo que podría corresponderse con la boca de un jarrón, lo que lleva a pensar que pudiera tratarse de un jarrón o candelabro (fig. 34).

Estamos, pues, ante dos motivos con formas y organización propias del repertorio «al romano» del Renacimiento temprano, que constituyen un reflejo claro del cambio de estilo del momento que se manifiesta en todo tipo de decoraciones. No está de más recordar que en la propia ciudad de Santiago, la portada (a partir de 1518) del Hospital Real se articula con unas magníficas composiciones *a candelieri* del nuevo estilo (Rosende, 1999: 132-146).

Para concluir con las descripciones de los diseños, haremos una breve referencia al motivo cuadrado que se encuentra en el manto y la túnica de Jeremías. En él se intuye una forma vegetal organizada en torno a un núcleo central de similares características a la roseta. Acaba en cada ángulo en una forma similar a un capullo de flor flanqueado por otros elementos también vegetales. Desafortunadamente, la erosión que presenta no permite una descripción más precisa, ni tampoco establecer relaciones con otros temas ornamentales.

Los motivos utilizados en las decoraciones con estaño en relieve evolucionan en paralelo al resto de las manifestaciones artísticas. En esta técnica, en concreto, se repiten los diseños de los patrones textiles de la época. Son los llamados «tejidos de referencia» los que inspiran tales decoraciones, en los que la materia prima de confección es seda, de uso frecuente en la elaboración de los terciopelos (Roberto, 2014: 63-67). Estos tejidos se decoran con hilos de oro y plata, tanto bordados sobre ellos como espolinados o anillados por trama. Estos hilos serían los que, en nuestra técnica, se representan con líneas o estrías paralelas en diferentes direcciones.

Como ya han reflejado estudios anteriores, se observa una evolución en los temas representados. Los motivos a base de animales fueron habituales durante el primer tercio del siglo xv (Geelen y Steyaert, 2011: 80-81) y ocasionales a partir de la segunda mitad, en el norte de Europa, mientras que en Castilla tienen menos incidencia. Por su parte, los de carácter vegetal perduran durante todo el periodo de uso de la técnica y en todos los territorios en los que se utiliza, siempre completando formas animales y rellenando espacios con formas tan esquematizadas y estilizadas que en ocasiones resulta difícil su reconocimiento. La ornamentación vegetal a base de plantas, hojas y flores predomina en estas decoraciones, combinándose entre sí. El cardo, la alcachofa, la piña o la granada son comunes a partir de la segunda mitad del siglo xv, especialmente esta última, cuando se difunden los tejidos y más tarde empiezan a editarse por toda Europa los librillos de patrones textiles formados por láminas que ilustran estos motivos (Barrón, 2011: 82). Las formas clasicistas se dejan ver en el estaño en relieve a partir de 1520 en la organización de los motivos en torno a un eje de simetría, la incorporación de elementos como jarrones, candelabros o formas abalaustradas, que se introducen en los modelos que se han detectado en diferentes regiones de nuestro país, como el País Vasco, Aragón, Navarra y ahora Galicia; algo que, hasta el momento, parece ser una característica específica de las decoraciones con estaño de imitación textil en la antigua Corona de Castilla (Rodríguez, 2009: 164; Roberto, 2014: 75-78). Respecto a los motivos geométricos, podemos afirmar que son poco usados en las decoraciones con estaño en relieve, puesto que aparecen ocasionalmente y no podemos inscribirlos en periodos cronológicos concretos. Muestras de este tipo se encuentran en Flandes (Geelen y Steyaert, 2011: 206) y están fechados en 1500, mientras que los tres localizados en Aragón se sitúan en torno a la segunda mitad del siglo xv, en 1517 y en 1596. Lo que no permite concluir más que se trata de ornamentos que no gozaban de una gran aceptación.

Una de las particularidades del Pórtico de la Gloria es la cantidad de dibujos diferentes localizados y conservados en un mismo conjunto pétreo. Esta peculiaridad obliga a prestar una especial atención a la identificación y diferenciación con claridad de todos los ejemplos. Con este objetivo se ha realizado una comparativa entre detalles concretos de algunos dibujos.

La técnica con estaño en relieve no tiene una buena conservación y la mayor parte de los ejemplos nos han llegado con importantes pérdidas que impiden una reconstrucción completa. Ni que decir tiene que esto se puede comprobar en las numerosas publicaciones que existen sobre el tema (Geelen y Steyaert, 2011; Roberto, 2014 y Rodríguez, 2009).

De este modo, la realización de dibujos se convierte en una herramienta fundamental para el reconocimiento de los diseños; además, ayuda a establecer comparaciones más fidedignas, pues las fotografías, aunque sean de muy buena calidad, no siempre bastan para identificar correctamente el motivo. La confección de los dibujos ha puesto de manifiesto que la ejecución de los trabajos sobre la matriz fue realizada sin plantilla, pues los diseños no son exactamente simétricos, algo que se ha verificado durante la trasposición digital de los mismos.

Los remates de algunos diseños en corona de hojas o flor de lis pueden llevar a error si los restos conservados son escasos. En los ejemplos que presentamos se pueden observar las diferencias, ya no solo por las formas, sino también por la inclinación de las estrías (fig. 35).

Figura 35. Comparación remates en flor de lis. Piña, flor de lis, vegetal con orla.

Figura 36. Comparación roleo y vegetal con lis.

El roleo y el motivo con orla que remata en lis presentan la misma estructura, pues ambos tienen un canal central con estrías flanqueado con líneas a sus lados. Si bien sin escala ni dibujo podrían confundirse en una primera inspección visual, la observación en detalle los diferencia con claridad (fig. 36).

Asimismo, se compararon los motivos con orla ya descritos con el fragmento conservado en el manto de Jeremías. Es precisamente el elemento que mencionamos en el que nos fijamos, pues presenta las estrías en direcciones encontradas formando una espiga hacia abajo. Este detalle es justamente el que marca la diferencia respecto a los otros diseños (fig. 37).

Figura 37. Comparación orlas.

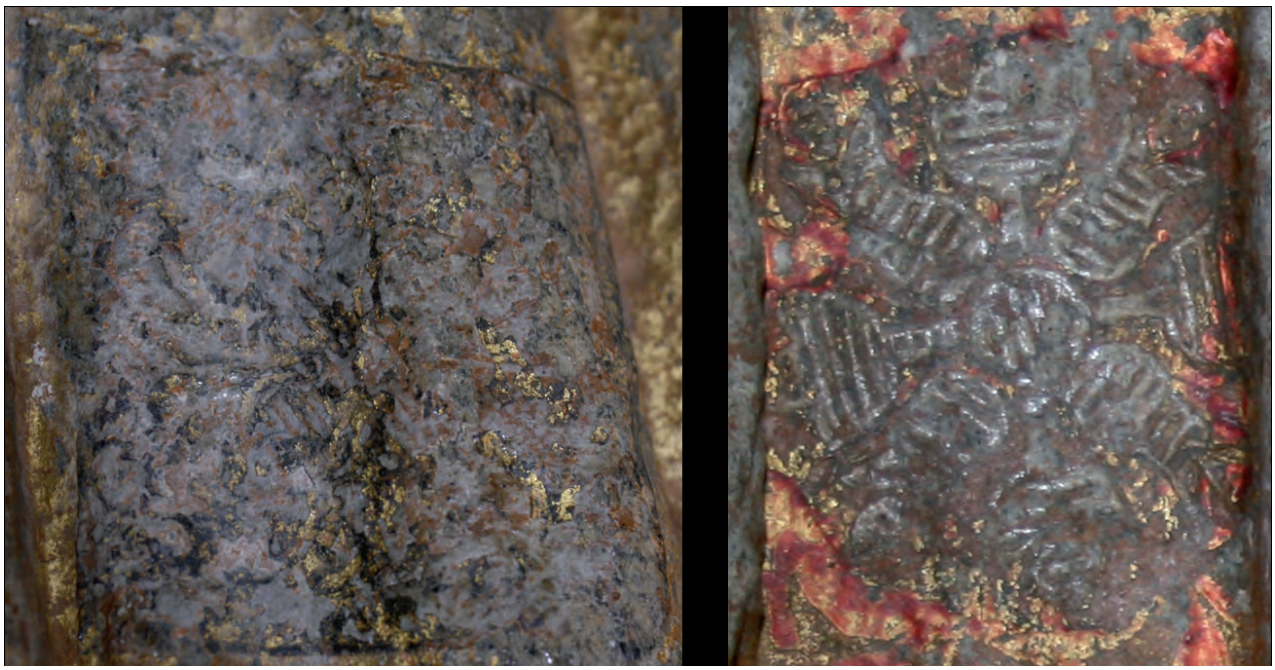


Figura 38. Comparación disco floral y cuadrado vegetal.

En un principio el disco y el rombo se podrían confundir; de hecho, el mal estado de conservación de este último impidió diferenciarlos con claridad hasta que no se finalizó su tratamiento. La comparación entre ambas imágenes aclara esta duda inicial (fig. 38).

Por otra parte, el tratamiento de limpieza también puso de manifiesto que el motivo utilizado en la cenefa de Jeremías no es identificable, se observan fragmentos no reconocibles que parecen restos de otras planchas.

Como es sabido, cuando nos encontramos con estas decoraciones se procede a tomar los datos específicos de cada ejemplo. Estos son: dimensiones de la placa, número de líneas por centímetro, dirección de las estrías, grado de inclinación, grosor de líneas de dibujo y de las estrías interiores. Todo ello, además de aportar información sobre la calidad, ayuda a comparar motivos entre sí. Se trata, por tanto, de una información objetiva e indispensable sobre la técnica de realización.

Tabla 2
Datos tecnológicos de los brocados del Pórtico de la Gloria

Nombre	Tipología	Dimensiones (cm)	l/cm	Grosor dibujo	Grosor estrías
Piña	aislado	13 × 8,5	6-7	1	1
Disco floral	aislado	5 × 5	6-7	0,7	0,7
Roleo de acanto	cenefa o galón	8,5 × 8,5	6	1,8	1,2
Flor de lis	aislado	8 × 6,8*	6	1,3	0,8
Motivo en orla candelabro	aislado	11,5 × 7	10	1	0,7
Motivo en orla con remate en lis	aislado	9,5 × 7,5	10	1,3	0,6
Flor de lis pequeña o ramillete	aislado	5,8 × 4	8	1,3	0,7
Rombo floral	aislado	4,7 × 4,5	sin datos	sin datos	sin datos
Fragmento sin identificar	aislado	sin datos	8	sin datos	sin datos

* Aunque la flor de lis estilizada y una parte del roleo sean el mismo motivo, el recorte de la placa no es de las mismas dimensiones, puesto que el roleo tiene otros elementos añadidos.

De la información reunida, la que nos aporta el dato más valioso es el número de líneas por centímetro. Tenemos cuatro motivos que tienen entre 6-7 l/cm; dos motivos más que contrastan con los anteriores, pues presentan 10 l/cm; y otros tres en los que hemos contado 8 l/cm. Recordemos que, como ya se ha explicado con anterioridad, en la distribución de los brocados en las figuras, los motivos de 8 y 10 líneas se introducen (siempre según los ejemplos conservados) en la túnica de Moisés, donde se combinan con la piña y el disco floral empleados en los apóstoles.

Por otra parte, las direcciones de las estrías en la mayor parte de los brocados son diagonales, menos en el disco floral[15], donde las encontramos en las tres direcciones (diagonales, verticales y horizontales).

La información sobre los motivos se completa con la realización de los dibujos, siguiendo unas pautas que estamos consensuando entre un grupo de personas interesadas en el estudio de los brocados aplicados[16] y que se pretenden aplicar a las representaciones del Pórtico de la Gloria.

Los materiales que componen los brocados de Santiago se conocen a partir de los resultados obtenidos de las analíticas efectuadas, mediante las que se ha podido identificar la secuencia completa de uno de los motivos situado en la túnica del profeta Jeremías; en concreto, en la zona inferior más próxima a la cenefa. Según advierten los responsables del laboratorio del IPCE y del laboratorio Arte-Lab, las numerosas intervenciones que ha sufrido el Pórtico complican la diferenciación

[15] Parece que en el rombo o cuadrado floral también se encuentran en, al menos, dos direcciones.

[16] Dado que existen en nuestro país y fuera de él historiadores y restauradores con una larga trayectoria en el estudio de las decoraciones en relieve, y puesto que la representación gráfica de los motivos se considera imprescindible, se puso en marcha una primera reunión que se celebró en mayo de 2018 en Irún para acordar cuál sería el mejor método de representación gráfica de estas decoraciones. En marzo de 2019 se celebró una segunda reunión cuyas conclusiones se publicarán próximamente.

Figura 39. Masa de relleno de color blanco. Moisés.

Figura 40. Masa de relleno oscurecida por posible impregnación. San Pedro.

Figura 41. Dorado *in situ*. Moisés.

entre los materiales constitutivos de las distintas policromías y los materiales añadidos durante los tratamientos efectuados en el conjunto. Con estas reservas hay que tomar, pues, los resultados obtenidos.

Parece que el adhesivo de unión de los brocados a la base de color es cola animal, mientras que el relleno está formado por pigmento albayalde, carbón vegetal y aceite y, probablemente, cera como aglutinante de la masa, que es un relleno graso. El estaño es de 20 micras y el mordiente del oro es de aceite cargado de pigmentos. La lámina de oro tiene una pureza de un 99%.

En gran parte de los brocados observamos que dicho relleno presenta una tonalidad blanquecina (fig. 39); sin embargo, existen otros con una tonalidad más oscura que podría obedecer a la impregnación con los materiales de restauración aplicados en distintos momentos (fig. 40). Lo que sí se puede afirmar es que el dorado y la aplicación del color se efectuó *in situ*, una vez dispuestos sobre la superficie, tal y como se aprecia en algunos detalles (fig. 41).

Si comparamos los resultados del Pórtico con otros brocados sobre madera y sobre piedra de nuestro país podremos concluir que en la madera se emplean dos tipos de relleno, magro y graso, mientras que los usados en la piedra son habitualmente grasos. Encontramos una excepción en una muestra analizada en la Portada de la Virgen del Dado de la catedral de León, cuyo relleno está compuesto de sulfato de calcio y cola animal. Los adhesivos conocidos sobre piedra no bastan para establecer una tendencia, pero los dos acreditados son la cola animal. En los rellenos sí observamos diversidad de colores, mientras que tanto en León como en Santiago contienen aceite. Los dorados, como no podría ser de otra manera, son todos a la sisa.

Tabla 3
Comparativa materiales constitutivos piedra-madera

		Adhesivos	Rellenos	Decoración
Madera	**Varios** **España**	Cola animal Aceite/resina	Cola animal + carga Aceite + cera + resina Aceite + pigmento Aceite + carga Cera + resina Aceite + cera + carga	Veladura dorada Dorado sisa Policromado: azul, carmín, verde, blanco, negro
Piedra	**Santiago** Pórtico	Cola animal	**Blanco**: Albayalde+ aceite Linaza+cera	Dorado sisa Carmín Azurita
	León (Petra S. Coop.)		**Pardo traslúcido:** Aceite + calcita + albayalde (tr.) + tierra roja + laca roja	Dorado sisa
	León *Portada Virgen del Dado* (memoria conservación ESOCA S.L.)		**Pardo traslúcido:** Yeso + cola animal Resina + aceite, cera + aceite Minio (b.p)	Dorado sisa
	Sigüenza (Cantos y Danzè, 2016: 19)	¿Cola animal?	**Rojo:** albayalde, tierra roja, minio y azurita	Dorado sisa

Las alteraciones que sufre la técnica del brocado aplicado con el paso del tiempo ya han sido sobradamente descritas en anteriores trabajos (Roberto, 2014: 281-301). La mayor parte de ellas se han podido constatar en el conjunto del Pórtico de la Gloria y se pueden resumir en: pérdidas por falta de adhesión y pérdidas por corrosión del estaño, que provoca la desaparición de todos los estratos superpuestos en él (oro y color). De hecho, en ciertos fragmentos conservados apreciamos todas las fases de estas alteraciones. La sensibilidad de los brocados con estaño en relieve recae fundamentalmente en el peso de todos los estratos, lo que favorece su desprendimiento, y en la vulnerabilidad del estaño frente a la corrosión en ambientes húmedos como el que rodea al Pórtico. Los tratamientos de limpieza y de consolidación, poco adecuados o agresivos, son así mismo una causa de alteración significativa, pues pueden aplastar, erosionar los relieves o impregnar los estratos modificando su aspecto original.

Conclusiones

A partir de todo lo observado durante esta última intervención restauradora se pueden plantear algunas hipótesis que ayuden a comprender la situación que el Pórtico presenta en la actualidad. Respecto a las cuestiones de estilo, los diseños que hemos podido identificar y reproducir a partir de los motivos de brocado que han sobrevivido apuntan a una cronología preferentemente protorrenancentista: la disposición en torno a un eje de simetría de dos de ellos (entre los que se incluye el candelabro), el empleo de roleos en la cenefa de Moisés o las formas abalaustradas de uno de los brazos del disco floral explican esta propuesta. Tan solo quedaría fuera de este estilo el motivo de la piña por ser tardogótico, así como la flor de lis, un diseño muy reproducido a lo largo de la Edad Media en diferentes versiones.

Respecto a los conjuntos que emplean la técnica de estaño en relieve en áreas geográficas cercanas como Portugal, Burgos o Asturias, tan solo la flor de lis aparece como diseño recurrente.

Los pocos ejemplos de brocados conocidos en Portugal[17], próximo geográficamente a Galicia, se corresponden con el motivo de la granada. En relación con los motivos utilizados en otros países centroeuropeos (como Flandes[18], Polonia o República Checa) o mediterráneos (como Italia), comprobamos que existe conexión respecto al tipo de modelos, pero no vemos relación estilística. Sí hemos establecido algunas relaciones de estilo con brocados localizados en otros lugares menos próximos como el País Vasco o Aragón, entre los que destaca la similitud del motivo de Délica, en Álava.

Nos encontramos, pues, con dos estilos diferentes en los diseños desarrollados en las chapas de brocado, lo que significa que ambos coexistían en el momento de efectuar esa segunda policromía. Esta evidencia apenas permite albergar dudas respecto a que se aplicó en el momento de introducción del nuevo estilo «al romano», probablemente entre 1521-1530.

Hemos comprobado cómo modificaron y adaptaron el mismo fragmento para obtener dos diseños: uno de inspiración medieval, como la flor de lis estilizada, y otro con formas renacentistas, como el roleo.

Desde un punto de vista tecnológico, podemos afirmar que se aprecia la existencia de dos formas de trabajo distintas para el mismo procedimiento, lo que en la práctica supone la intervención de dos manos en la realización de la decoración con chapas de estaño en relieve, ya sea porque hubiera más de un pozlicromador que conociera y empleara la técnica o porque hubo necesidad de acelerar el trabajo y uno enseñara a otro compañero o, en su defecto, a un aprendiz. El hecho de que haya figuras con una decoración tan planificada como San Pedro y San Pablo y otras como Moisés y, sobre todo, Jeremías, en las que parece estar ausente cualquier idea previa de conjunto, hace pensar que quizá hubo prisa por terminar la decoración después de una larga campaña de policromado; tal vez se recurriera a diseños utilizados en otras obras próximas con el objetivo de terminar con rapidez.

Esta teoría acerca del modo de trabajo de dos policromadores se ve reforzada con la coexistencia de dos estilos, tal y como se ha explicado, especialmente con la introducción de las nuevas formas de las que, al menos, uno de los posibles autores era conocedor.

No tenemos datos sobre el o los posibles autores del segundo policromado y, por tanto, de los brocados. Según hemos podido leer en prensa, existe una atribución por parte de Carlos Nodal[19] a un pintor de origen flamenco que estuvo trabajando en la catedral compostelana y en el Hospital de Peregrinos durante los años en que se materializó el policromado. Este pintor era el holandés Sixto de Frisia, documentado en Santiago entre 1523 y1533 (Real Academia de la Historia), quien trabajó con otro pintor, Tristán de Taboada, para policromar un retablo en la capilla de la cofradía de la Concepción en Santiago, que había realizado el escultor Cornielles de Holanda.

En otro orden de cosas, si tuviéramos que proponer un orden en el desarrollo de los trabajos con los restos conservados, indicaríamos que estos habían comenzado por las imágenes de San Pedro y San Pablo para luego proseguir con la de Moisés y, por último, finalizar con la de Jeremías. Esta hipótesis debe tomarse con las debidas reservas, pues se fundamenta en lo observado tan solo en cuatro esculturas.

---

17 Nos referimos a los estudiados por Agnès Le Gac en su tesis doctoral sobre el retablo mayor de la catedral Vieja de Coimbra, de los que no tenemos imágenes.

18 Una hipótesis respecto a la que he tenido ocasión de intercambiar impresiones con Ingrid Geelen.

19 El resultado de las investigaciones realizadas por Carlos Nodal en el marco de las de la Andrew W. Mellon Fellow permanece todavía inédito.

Los progresos alcanzados en los intensos años de estudio de la técnica del brocado aplicado han puesto de manifiesto algo de forma muy clara: era muy habitual reutilizar las matrices de los brocados confeccionados para una obra en otra posterior en el tiempo. En esos años, desde la segunda mitad del siglo XV hasta el primer tercio del XVI, nuestra técnica fue especialmente valorada, lo que hizo que la mayor parte de las obras manufacturadas por entonces la empleasen. Por esto, se podría pensar que las mismas matrices usadas en el Pórtico sirvieran para otras piezas, tanto sobre soporte pétreo como sobre madera. Hasta hoy, aunque sabemos que la técnica se empleó en más obras en Galicia (en el Museo de la Catedral de Santiago encontramos otro ejemplo sobre piedra), no ha sido posible documentar la repetición de los diseños presentes en nuestra portada, lo que no supone que esto no pueda ocurrir en un futuro y, de este modo, se arroje más luz al respecto.

A pesar de que el número de esculturas del Pórtico de la Gloria que se decoraron con aplicaciones de brocado es bastante bajo, ha sido suficiente para que este monumento, tan singular en muchos aspectos, constituya un ejemplo único en Europa del empleo del estaño moldeado en relieve sobre soporte pétreo gracias a los nueve diseños localizados en la misma.

Agradecimientos

Deseo expresar mi gratitud a aquellas personas con las que he intercambiado impresiones a lo largo de estos últimos años que han sido de utilidad para la elaboración de las hipótesis que aquí se presentan o que me han brindado su ayuda de un modo u otro para la preparación de este texto. Estas personas son: Pedro Luis Echeverría (UPV), Mercedes Cortázar, Isabel Cubillas (empresa Petra S. Coop.), Marisa Gómez, Marian García, Olga Cantos (IPCE), Andrés Sánchez-Ledesma (Arte-Lab), Mª Dolores Vila (colaboradora del Museo Nacional de Artes Decorativas), Stefanos Kroustallis (ESCRBC de Madrid), Ingrid Geelen (IRPA) y Jesús Criado (UZ). Asimismo, a todo el equipo de restauradores que han tomado parte en las diferentes fases de trabajo en el Pórtico de la Gloria.

También quiero dejar constancia de mi reconocimiento a Patricia Uceda y Raquel Carcas por el asesoramiento en el manejo de los programas de edición de dibujos.

Finalmente, este agradecimiento ha de hacerse extensivo a las tres instituciones implicadas en la intervención restauradora (la Fundación Barrié, la Fundación Catedral de Santiago y el Ministerio de Cultura).

Especialmente a Ana Laborde (IPCE), directora técnica y responsable del proyecto, quiero agradecerle haber contado conmigo para este estudio.

Bibliografía

Baroni, S. y Pizzigoni, G. (2013): *Mappae Clavicula. Alle origini dell´alchimia in Occidente,* Saonara: Il Prato.

Barrón, A. (2011): «Telas y bordados en Burgos durante el Renacimiento», *Biblioteca* (26). *El siglo XVI en la Ribera del Duero Oriental. Arte, Historia y patrimonio*, Ayuntamiento de Aranda de Duero: 73-94.

Bartl, A.; Krekel, C.; Lautenschlager, M. y Oltrogge, D. (2005): *Der «Liber illuministarum» aus Kloster Tegernsee: Edition Übersetzung und Komentar der kunsttechnologischen Recepte,* Stuttgart: Franz Steiner.

Cantos, O. y Danzé, M. (2016): «Estudios y análisis previos del conjunto escultórico del brazo norte del crucero de la catedral de Sigüenza (Guadalajara)», *Pátina*, Madrid: Escuela de Conservación y Restauración de Bienes Culturales: 7-33.

Cennino, C. (1979): *Tratado de la pintura. Libro del arte,* Barcelona: Meseguer.

Cortázar, M. D. y Sánchez-Ledesma, A. (2017): «Estudio de la secuencia de policromías y de la composición de los materiales empleados en las decoraciones del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria de la catedral de Santiago de Compostela», *Informes y trabajos* 15, 114-169.

Fernández, B. y Monterroso, J. (2010): *Informe histórico-artístico del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago.* Santiago de Compostela: inédito.

Garcia Ramos, R. y Ruiz de Aracaute, E. (1996): «Aproximación al brocado aplicado en España. Desarrollo y extensión», *XI Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales,* Castellón: Servei de Publicacions Diputació de Castelló: 747-756.

Geelen, I. y Steyaert, D. (2011): *Imitation and Illusion. Applied Brocade in the art of the Low Countries in the Fifteenth and Sixteenth Centuries,* KIK/IRPA, Brussels.

González López, M. (2000): «Brocado aplicado: fuentes escritas, materiales y técnicas de ejecución», *Boletín del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico* (IAPH, Sevilla), 31: 67-77.

Marías, F. (1989): *El largo siglo XVI. Los usos artísticos del Renacimiento español,* Taurus, Madrid.

Merrifield, M. (1849): *Original Treatises: Dating from the XIIth to the XVIIIth Centuries on the Arts,* London: J. Murray.

Pallot-Frossard, I. (2000): «Polychromies des portails sculptés médievaux en France. Contributions et limites des analyses scientifiques», *La couleur et la pierre. Polychromie des portais gothiques*, Paris: A et J. Picard: 73-90.

Raguenet, A. (1887): *Materials and documents of architecture and sculpture: classified alphabetically. Volumen five*, https://archive.org/stream/materialsdocumen05unse#page/n415/mode/1up [consultado el 10 de octubre de 2018]

Real Academia de la Historia (s.f.): *Sixto de* Frisia, consultado el 1 de 9 de 2018, de http://dbe.rah.es/biografias/28968/sixto-de-frisia

Roberto Amieva, C. (2014): *El brocado aplicado en Aragón. Fuentes, tipologías y aspectos técnicos* (vol. 6), Huesca: Instituto de Estudios Altoaragoneses.

Rodríguez López, A. (2009): *Análisis y clasificación de los brocados aplciados de los retablos de Guipúzca.* Tesis de doctorado defendida en el Departamento de Pintura de la Universidad de Bellas Artes de la Universidad del País Vasco.

Rosende, A. (1999): *El grande y Real Hospital de Santiago de Compostela.* Madrid: Electa.

Teófilo (2002): *Acerca de las diferentes artes: el principal tratado medieval sobre pintura,fabricación de vidrio y metalurgia*, trad. de Isabel Sánchez Marqués, Madrid: Escuela de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Madrid.

La policromía del Maestro Mateo en el Pórtico de la Gloria: un estudio de tecnología artística[1]

Stefanos Kroustallis
Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Madrid

Rocío Bruquetas
Museo de América

Introducción

El color era uno de los aspectos más importantes en la arquitectura románica y gótica en la Europa Occidental, no solo por ser reflejo de la calidad de los materiales o por la viveza y luz que aportaba a las figuras y las decoraciones, sino también por expresar la estética y la ideología de la época, en espacios tan privilegiados como las portadas de los templos cristianos.

El Pórtico de la Gloria en la catedral de Santiago de Compostela es una de las obras artísticas más destacadas y majestuosas de la Europa medieval. La policromía del Pórtico debía de estar ya finalizada cuando se consagró la catedral el 3 de abril de 1211. Por ello es lógico suponer que la primera policromía identificada en el Pórtico se corresponde con la realizada bajo la dirección o la influencia del Maestro Mateo, ya que, técnicamente, es similar a las policromías del coro pétreo y de las esculturas de la tribuna realizadas por él. Aunque no se conserva esta primera policromía en toda la decoración escultórica, los restos nos permiten estudiar esta técnica en una época en la que las fuentes textuales escasean (de hecho, no hay datos sobre la autoría de la primera policromía) y, además, indagar sobre el lenguaje estético del Maestro Mateo y de la arquitectura gótica peninsular en general.

La falta de documentación y de referencias técnicas se puede compensar, hasta cierto punto, con un estudio interdisciplinar tanto de los análisis científicos[2] como de las referencias técnicas presentes en los recetarios medievales de tecnología artística y en otras fuentes textuales coetáneas. En este enfoque metodológico los estudios históricos son necesarios no solo para entender los aspectos técnicos, estéticos y sociales, sino también para contextualizar, interpretar y sintetizar toda la información obtenida y profundizar así en la historia material del Pórtico de la Gloria.

[1] El presente estudio ha sido realizado dentro del marco del Proyecto de Investigación PGC2018-093822-B-I00, Corte y Cortes en el Tardogótico Hispano. Narrativa, Memoria y Sinergias en el Lenguaje Visual.

[2] En las últimas décadas se han llevado a cabo proyectos de conservación y restauración de la policromía de las portadas de varias iglesias en toda Europa y los estudios analíticos han revelado datos muy importantes sobre su técnica, sobre todo para Francia e Italia.

La policromía sobre piedra en los recetarios medievales de tecnología artística

Los recetarios medievales de tecnología artística son compilaciones de prescripciones técnicas relacionadas con la producción artística y artesanal, que se copiaron a lo largo de la Edad Media. En líneas generales, estos textos se pueden reunir en dos grupos: el primero comprendería los recetarios altomedievales (siglos VIII-XII) dedicados a las artes suntuarias (mosaicos, iluminación de manuscritos, orfebrería, teñido de textiles y vidrio) y con una fuerte influencia de las técnicas bizantinas; el segundo grupo incluiría textos dedicados a técnicas concretas (principalmente la iluminación y la pintura) que, además, se hacen eco de técnicas artísticas y artesanales coetáneas (siglos XIII-XV). Entre todas las fuentes textuales relacionadas con la producción artística —contratos, inventarios, pleitos, peajes, precios, obras enciclopédicas, etc.—, los tratados medievales de tecnología artística se pueden considerar la referencia histórica más importante para conocer tanto la circulación y accesibilidad a los materiales como el saber técnico en la Europa medieval, una época muy pobre en documentación técnica relacionada con la producción artística.

En la actualidad parece bien asentada la tesis de que el acabado policromo de la escultura y de los elementos arquitectónicos en piedra está estrechamente vinculado con el nacimiento del arte gótico en la Île-de-France (Rossi-Manaresi, 2002). Por esta razón, no debe extrañar la parquedad de la información relacionada con la técnica de la policromía sobre piedra en los recetarios altomedievales (siglos VIII-XII). En los tratados posteriores encontramos información indirecta porque, como veremos a continuación, los materiales y las técnicas empleadas en la policromía y el dorado de los soportes pétreos apenas presentan diferencias respecto a los que se emplearon en la policromía sobre madera o, incluso, en la pintura mural en seco (Baroni y Brun, 2010).

1. La técnica de la policromía sobre piedra

De cara a reconstruir este proceso, y dada la escasez de información sobre esta técnica en los recetarios medievales, es imprescindible emplear estas compilaciones como si fuesen un corpus de conocimiento técnico específico, sin tener en cuenta la datación, la atribución o el lugar de copia de estos textos, ni tampoco la autoría.

Una vez realizada la escultura o las decoraciones pétreas, normalmente el primer paso consistía en aplicar una imprimación de un adhesivo para acondicionar la superficie —tapar el poro y homogeneizar la porosidad; aislar de la humedad del soporte; fomentar la adhesión de la capa de la preparación— antes de recibir las capas preparatorias o la policromía. Este proceso, muy habitual en otras técnicas pictóricas, solo queda descrito[3] por Cennino Cennini en su tratado *Il Libro dell´arte* (siglo XIV): en el capítulo «De qué modo has de pintar al óleo sobre hierro, tabla o piedra» señala que hay que dar siempre una mano de cola (de pergamino) antes de aplicar la preparación (Broecke, 2015: 130). Igualmente, en el capítulo dedicado al dorado y bruñido de una estatua de piedra, Cennini avisa sobre la necesidad de aplicar una imprimación de dos manos de cola animal y luego otra mano con aceite de linaza cocido con barniz y carbón vegetal de encina o roble, molido muy fino, para evitar humedades (Broecke, 2015: 238-239).

El siguiente paso era la aplicación de la preparación (o aparejo), uno de los momentos técnicos más importantes. La capa de preparación —aplicada en una o varias manos, dependiendo de la irregularidad del soporte y el acabado deseado— cumplía varias funciones: en primer lugar, dejaba una superficie nivelada, lisa y homogénea para recibir la policromía adecuadamente,

[3] No obstante, sí que se ha identificado la aplicación de una imprimación (a veces coloreada) en la policromía de portadas en varias iglesias góticas en España y en Europa (Rivas López, 2011: 23-24).

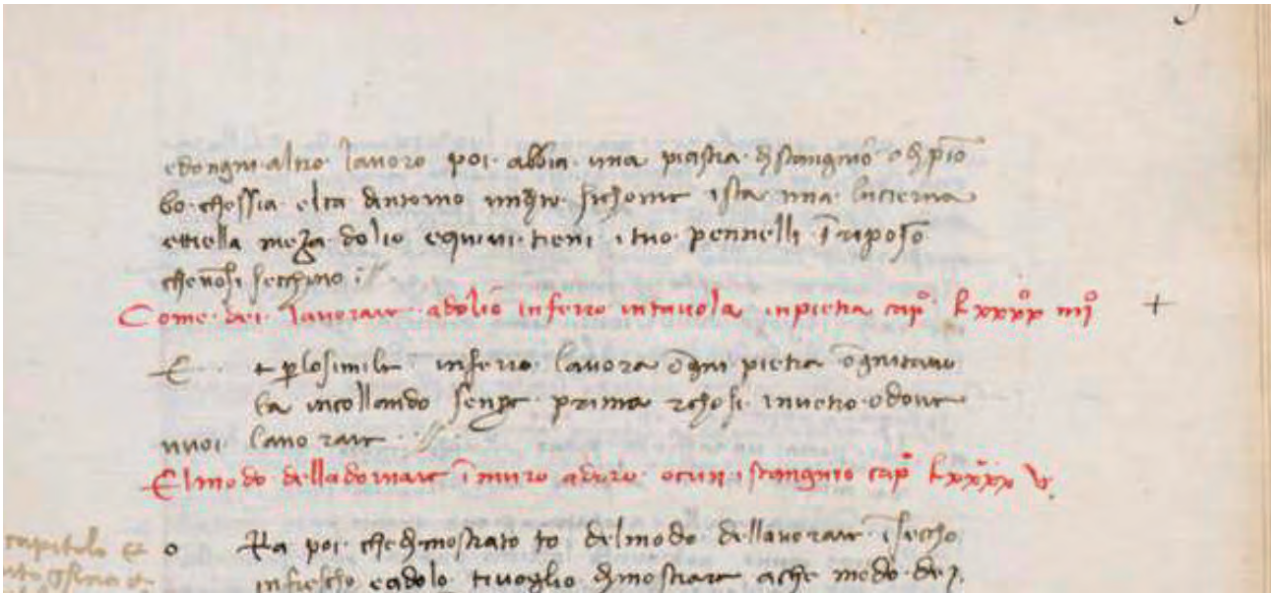


Figura 1. Cennino Cennini, *Il Libro dell´arte*.

sobre todo en soportes pétreos como el granito, cuyo acabado es bastante rugoso y poroso; en segundo lugar, controlaba la adhesión uniforme de los pigmentos, al evitar la penetración descontrolada del aglutinante pictórico, sobre todo en los casos en los que hay una ausencia de imprimación y, en tercer lugar, permitía afinar ciertos detalles del modelado de la escultura sobre piedra, dependiendo, claro, de su grosor. Heraclio, autor del recetario *De coloribus at artibus romanorum* (Merrifield, 1967, I: 228), al hablar de la escultura de madera con la superficie rugosa, hace hincapié en la importancia de la aplicación de la preparación[4], pero avisa que un exceso en la cantidad del aglutinante (el aceite de lino) puede provocar alteraciones y deformaciones en la preparación y estropear la obra. Para aplicar este tipo de preparación, el autor usaba una brocha preparada con el pelo de la cola de un asno, debidamente cortada (Merrifield, 1967, I: 229-230). El mismo autor, en otra prescripción técnica sobre la preparación de una columna o de una tabla de piedra para pintarla, señala que primero había que dejar la superficie bien seca y pulida sin rugosidades; a continuación, se le aplicaban varias capas —dos o tres— de preparación con albayalde y aceite con un pincel ancho, y luego una última mano de albayalde espeso con una brocha, tras lo que se dejaba reposar y secar un poco. Finalmente, se presionaba muy fuerte con la mano hasta que quedara muy liso, como si fuese vidrio (Merrifield, 1967, I: 231). Igualmente, el preboste parisino Étienne Boileau, en su obra *Le Livre des Mètiers* (siglo XIII), señalaba que la escultura en piedra primero debía prepararse adecuadamente con una capa de blanco de plomo mezclado en aceite de linaza y, luego, policromarse (citado en Rivas López, 2008: 395-396). El uso del albayalde proporcionaba preparaciones duraderas, incluso en exteriores, debido a su afinidad con las técnicas grasas —presenta poca absorbencia de aceite, minimizando así riesgos de agrietados—; además, al ser un pigmento con un buen poder cubriente y opacidad aportaba un buen fondo blanco para las capas pictóricas posteriores y una buena base para trabajar con veladuras.

Para realizar la policromía, los pigmentos se aplicaban con una variedad de aglutinantes (Rivas López, 2011: 25-26), aunque para los exteriores (o incluso para interiores) lo más habitual era usar el aceite de linaza (fig. 1).

[4] En este caso, una primera capa fina de albayalde con cera para alisar y endurecer la superficie y, luego, otra de albayalde y aceite de lino más gruesa.

Este aceite proporcionaba cohesión a las partículas de pigmento o de las cargas y adhesión a las distintas superficies, sobre todo para policromías dispuestas en el exterior del edificio. Generalmente, el aceite de linaza, por su naturaleza oleosa, aportaba intensidad y brillo a los pigmentos. No obstante, en algunos casos cambiaba el tono final de una sustancia, dependiendo de su índice de refracción: por ejemplo, quitaba brillo y opacidad al lapislázuli, hacía más opaco al bermellón, al blanco de plomo más transparente, y a los pigmentos laca más transparentes y más intensos. Hay varias recetas que describen el proceso para preparar el aceite de linaza. En una de ellas, el aceite se mezclaba con un poco de cal y se cocía, quitándole la espuma continuamente. A continuación se le añadía albayalde —la cantidad dependía de la fuerza del aceite que se quería conseguir— y se dejaba al sol durante un mes o más para completar su purificación —el autor señalaba que cuanto más tiempo estuviera al sol, mejor saldría—, removiéndolo continuamente. Finalmente, el aceite se colaba y se guardaba para emplearlo con los colores (Merrifield, 1967, I: 232). En el llamado *Manuscrito de Estrasburgo*, un recetario alemán escrito entre el siglo XV y el XVI, su anónimo autor describe un procedimiento un poco distinto: el aceite de lino se mezclaba con ceniza de huesos y polvo de piedra pómez y, luego, se cocía quitando la espuma continuamente. Finalmente, se le añadía sulfato de zinc para clarificarlo, se colaba con un paño y se dejaba al sol durante cuatro días (Borradaile y Borradaile, 1966: 55). Teófilo, en su tratado *De diversis artibus* (siglo XII), avisaba que aglutinar los pigmentos con aceite de linaza, sobre todo en piezas de madera, era apropiado para exteriores, ya que podían secarse antes al sol que en el interior de un edificio[5] (Hawthorne y Smith, 1979: 32). Cennino Cennini indicaba que si se iba a usar el aceite de linaza para preparar una sisa para un dorado al mordiente, debería prepararse siempre cocido y no simplemente puesto al sol, probablemente por la incorporación de una parte de una resina o de un barniz que también recomendaba (Broecke, 2015: 127-128).

2. La manufactura de los pigmentos

La paleta de los pigmentos empleados en la primera policromía del Pórtico de la Gloria no es muy extensa respecto a la variedad de los pigmentos y colorantes disponibles, pero sí es de una calidad insuperable para la época. Para el pigmento blanco se usó el albayalde; para el azul, el azul ultramar; para el rojo, el bermellón, el minio, tierras rojas y el colorante de la laca; para el verde, el cardenillo; para el negro, el carbón vegetal y el negro de huesos; para los tonos pardos, varias tierras, y, finalmente, para el amarillo, el dorado con panes de oro.

El albayalde (blanco de plomo, *psimitthin*, *cerusa*, *album plumbum*) ha sido el pigmento blanco más importante en todas las técnicas pictóricas desde la Antigüedad hasta el siglo XIX debido a su gran poder cubriente, a pesar de que podía alterarse en contacto con el aire. Se preparaba de manera artificial, suspendiendo láminas de plomo encima de vinagre —en algunas recetas incluso se recomienda el uso de orina— dentro de un recipiente de arcilla sellado durante varios días, que podían ser semanas o, incluso, meses. En la superficie de las láminas se formaba un carbonato básico de plomo que se raspaba y se usaba como pigmento blanco (Hawthorne y Smith: 41-42; Clarke, 2011: 111; Caffaro, 2003: 62 y 84) (fig. 2).

El pigmento azul empleado con exclusividad en la primera policromía del Pórtico de la Gloria es el azul ultramar obtenido de la purificación de la roca de lapislázuli[6]. Según Cennini, el azul

[5] Teófilo consideraba la técnica al óleo un proceso largo y engorroso que no permitía trabajar rápidamente con varias capas de pintura, pero hay que recordar que el autor desconocía el uso de secantes para acelerar el proceso (un conocimiento técnico disponible a partir del siglo XIII).

[6] Para evitar equívocos, es muy importante a nivel terminológico señalar la diferencia entre el uso del término «lapislázuli» para referirse a la roca y el uso del «azul ultramar» para referirse al pigmento obtenido a partir del lapislázuli (Frison y Brun, 2016). En el presente estudio se empleará el término azul ultramar tanto para el pigmento obtenido por el molido de la roca como mediante el refinado con empleo de resinas, aceites y ceras.

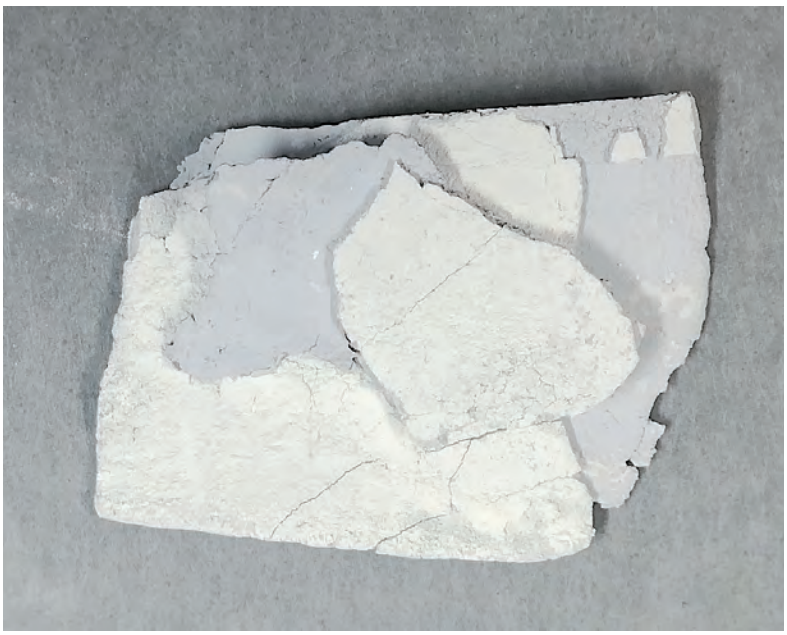


Figura 2. Reproducción del proceso de la formación del albayalde en una lámina de plomo.

ultramar era el pigmento más «nobille, bello, perfettissimo oltre a tucti i colori» (Broecke, 2015: 87). El lapislázuli es una roca rara, compuesta de varios minerales, entre ellos la lazurita —que le da el color azul intenso—, la sodalita —azul—, la calcita —blanco— y la pirita —amarillo metálico—. Prácticamente, a lo largo de la Edad Media todo el lapislázuli utilizado en Europa se extraía y se importaba desde la región de Badakhshan, en el actual Afganistán. Este hecho condicionaba su accesibilidad y su elevado precio, ya que su comercio dependía del estado de las rutas comerciales en cada momento. Su uso como pigmento azul se atestigua ya desde el siglo v en el Imperio bizantino, aunque en Occidente iba a ser a partir de la primera Cruzada cuando el lapislázuli se comercializase de manera estable y continua y, consecuentemente, se hiciese fácilmente accesible a los artistas. No obstante, su precio era muy alto —más alto que el oro—, un hecho que hizo que su empleo se reservase para obras de gran importancia y lujo (Pastoureau, 2010: 29). Una de sus grandes ventajas es su estabilidad como pigmento incluso para exteriores, pero tiene un bajo poder de cubrición; por esto no solía emplearse para pintar fondos y a veces se mezclaba con otros pigmentos azules o rojos para darle más intensidad (Merrifield, 1967, II: 344), o se aplicaba encima de una capa azul realizada con materiales más económicos y de menor calidad para abaratar el coste. El tono final del pigmento dependía de la calidad y pureza de la piedra de lapislázuli y del proceso de su fabricación; por ello, el primer paso para fabricar el azul ultramar era la elección de la piedra de lapislázuli. En los recetarios medievales de tecnología artística se aconsejaba elegir las piedras que tenían un color celeste con un tono violáceo, con venas doradas, con menos impurezas en su interior y con una gran dureza (Pomaro, 1991: 79; Merrifield, 1967, II: 341; Broecke, 2015: 89).

En el anónimo recetario *Segreti per colori* —más conocido como *Manuscrito de Bologna*— del siglo xv se recogen las dos maneras de preparar el pigmento: de manera mecánica y empleando el *pastillum*. El primer proceso es el más antiguo y fue el usado, por lo menos, hasta el siglo xiii. En este caso era muy importante elegir la mejor calidad de la piedra porque la eliminación de las impurezas no era tan efectiva y el tono podía ser menos intenso, hacia un azul grisáceo. El lapislázuli se lavaba con lejía[7], luego se calentaba en carbones vivos[8] y se apagaba con vinagre blanco fuerte. A continuación, se trituraba con un martillo encima de un yunque de hierro, se elegían los trozos de mejor color y más puros y se molían en un mortero de bronce hasta convertirlos en un polvo muy fino, tapando el mortero para no perder material. El lapislázuli molido se metía en un plato de cerámica, se le añadía agua o lejía caliente con un poco de miel y de arcilla, y se movía con la mano, o con un palo, hasta eliminar la mayor parte de las impurezas y extraer el azul más fino posible, repitiendo el proceso todas las veces que fuera necesario. El siguiente paso consistía

[7] La lejía se preparaba tradicionalmente mezclando y filtrando agua caliente con cenizas de una gran variedad de plantas.

[8] Calentar la piedra de lapislázuli era también un proceso para evitar fraudes, ya que solo el lapislázuli de mejor calidad aguantaría el fuego y no perdería su color azul intenso.

Figura 3. Piedra de lapislázuli y el pigmento azul ultramar.

en refinar aún más el pigmento, añadiéndole agua o lejía y filtrándolo con un paño de lino. En un recipiente de cerámica vidriada se recogía la parte filtrada y se dejaba decantar el polvo más fino dentro del recipiente (Pomaro, 1991: 88; Thompson, 1935: 459-460). Finalmente, una vez seco, el pigmento se lavaba con agua tibia encima de una piedra de moler de pórfido, se dejaba secar y se guardaba en una vejiga o en una bolsa de piel de gamuza. El problema de este proceso es que el hecho de reducir el lapislázuli a polvo, e incluso de someterlo a varios procesos de levigación, implicaba una gran pérdida de material, un aumento considerable del coste de producción y, sobre todo, hacía que el pigmento resultante fuera de un color azul grisáceo debido a las impurezas. Este problema solo se podía sortear si se empleaban piedras de lapislázuli muy puras, tal como se advertía en los recetarios medievales, pero esta calidad de lapislázuli es muy rara y su uso no estaría justificado en las técnicas artísticas (fig. 3).

Las primeras recetas en Occidente[9] del método del refino del lapislázuli con una mezcla de resinas, ceras y aceites —el *pastillum* en las fuentes medievales o «pastel» en la tratadística española— datan del siglo XIII (Frison y Brun, 2016: 45; Thompson, 1935: 458-459). Desde luego, el resultado de este proceso era un pigmento de un azul intenso y muy fino, muy valorado en todas las fuentes a partir de esta época. De acuerdo con las recetas, se fundían distintas proporciones y tipos de resinas —almáciga, resina de pino, brea, olíbano, sandáraca—, ceras —de abeja nueva—, aceites —casi siempre aceite de linaza— y se añadían, a veces, trementina, jabón o barniz[10]. Antes de enfriarse la mezcla, se le añadía el lapislázuli molido lo más fino posible. Esta masa se amasaba hasta incorporar perfectamente el lapislázuli en su interior —el proceso se podía repetir varias veces— y, luego, se dejaba enfriar en forma de barras. Para extraer el pigmento la barra se metía en agua caliente —o en agua de lejía o en agua de miel— y se amasaba (Pomaro, 1991: 80). Este era el momento más complicado y requería una gran experiencia porque, dependiendo del tiempo de amasado, salía el azul ultramar con distintas calidades (Broecke, 2015: 89-90). El primer vaso con el agua intensamente teñida de azul por las partículas del pigmento se dejaba reposar y secar, y el precipitado daba el pigmento más fino y más caro. Los siguientes lavados con el amasado de la misma barra daban aguas de tonos cada vez menos intensos, y como resultado un precipitado con más impurezas y, consecuentemente, de una calidad y de un precio inferior. Solo el proceso de purificación con el método del *pastillum* daría como resultado un pigmento azul profundo y rico. La granulometría del pigmento molido y del que se obtiene después del proceso del refino con el método del *pastillum* es muy similar —entre 0-25 µm—. Lo que cambia es la proporción del mineral lazurita entre el pigmento molido —un 16%— y el refinado con *pastillum* —entre un 34 y un 56%—, así como la eliminación de las impurezas de calcita y pirita (Favaro *et al.*, 2012:

[9] Parece que en las fuentes árabes quedó registrado este proceso ya desde el siglo XII, aunque faltan bastantes detalles técnicos (Frison y Brun, 2016: 270; Ball, 2012: 302). Queda la incógnita de si en Occidente se conocía este proceso antes del siglo XIII, cuando se describió por primera vez.

[10] Hay varias recetas sobre la preparación del *pastillum*, aunque la más habitual era mezclar almáciga, trementina, cera de abeja y aceite de linaza (Merrifield, 1967, I: 49-50; Broecke, 2015: 89).

Figura 4. Mineral de cinabrio de las minas de Almadén.

Figura 5. El pigmento bermellón artificial.

2200-2201)[11]. Este hecho explicaría el cambio hacia tonalidades más intensas en el azul ultramar obtenido a través de la purificación con el método de *pastillum*. Tanto la procedencia y la comercialización del lapislázuli como el complicado proceso de su purificación —el producto resultante era solo entre una tercera parte y la mitad del peso original de la piedra— hacían que el precio del azul ultramar fuese muy alto (Broecke, 2015: 92). Por estas razones, solía reservarse para la policromía de los personajes más importantes o se empleaban técnicas para abaratar el coste de su empleo. Primero se aplicaba una capa de pintura de un azul más barato o de un color oscuro, y luego la aplicación de una fina capa de azul ultramar para reforzar su intensidad.

El cinabrio es un sulfuro de mercurio que se encuentra de manera natural en minas de mercurio, como las de Almadén en España, cuya explotación constituía uno de los monopolios del estado romano[12] (fig. 4). El proceso para preparar el sulfuro de mercurio de manera artificial —el pigmento bermellón— se conoce en Occidente a partir del siglo VIII, con la receta del manuscrito *Composiciones ad tingenda* (Caffaro, 2003: 114). De acuerdo con la descripción más típica, se mezclaban el mercurio (*argentum vivum*; *ydroargiris*) y el sulfuro (*sulfuris*)[13] en una vasija de arcilla vidriada que se ponía al fuego hasta que salía el humo de color rojo, señal de que el pigmento estaba listo (Clarke, 2011: 106; Hawthorne y Smith, 1979: 40) (fig. 5). En muchos casos el bermellón se solía mezclar con una tercera parte de minio para mejorar la intensidad del color.

El minio, o «azarcón» en las fuentes peninsulares medievales, era uno de los pigmentos rojos artificiales más importantes en las técnicas pictóricas desde la Antigüedad. Se preparaba tostando el albayalde —blanco de plomo— hasta que adquiría un tono rojo anaranjado[14] (Clarke, 2011: 109; Hawthorne y Smith, 1979: 42; Merrifield, 1967, I: 123; Thompson, 1935: 467) (fig. 6).

---

11 De acuerdo con los autores del estudio, esto sucede porque la separación de las partículas de los distintos componentes del lapislázuli con el *pastillum* no se debe a su densidad, sino a un intercambio iónico (Favaro *et al.*, 2012)

12 La fama del cinabrio de Almadén era tal que, siglos más tarde, el autor del tratado *Liber diversarum arcium* (siglo XIV) todavía lo señalaba como el mejor pigmento de todos (Clarke, 2011: 106).

13 Las proporciones entre ambas sustancias solían ser dos partes de mercurio y una de sulfuro.

14 Dependiendo de la temperatura y el tiempo de tostado se podían conseguir distintas tonalidades de rojos y naranjas.

Figura 6. El pigmento minio.

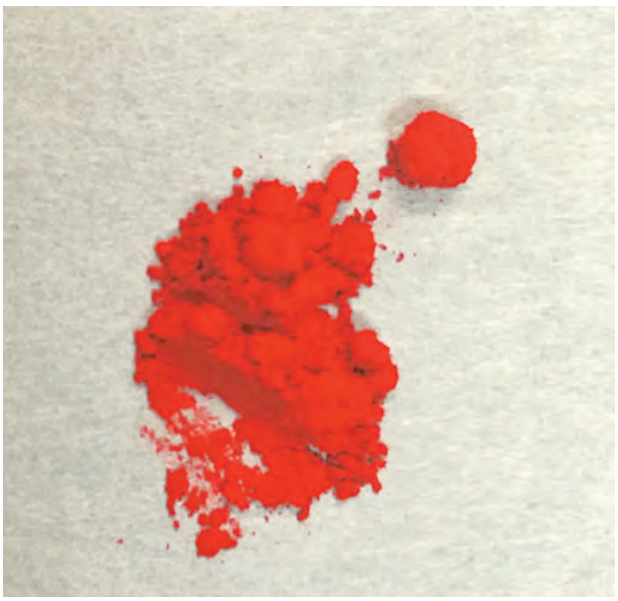


Figura 7. Pigmento-laca preparado a partir de la goma laca.

Otro pigmento rojo empleado en el Pórtico de la Gloria es el pigmento laca, es decir, la secreción resinosa roja del insecto *Kerria lacca* o *Laccifer lacca* que habita varios bosques tropicales del sudeste asiático. Los pigmentos laca se preparaban haciendo precipitar y fijar un colorante de origen animal o vegetal en un soporte mineral o carga inerte. El resultado es una sustancia coloreada insoluble, cuyo comportamiento es similar al del pigmento, aunque algo más transparente. En este proceso se han empleado tradicionalmente alumbre, carbonatos, yeso o albayalde. La laca se ha empleado como pigmento desde la Antigüedad (Dyer Tamburini y Sotiropoulou, 2018) y aunque no todos los autores consideraban que era adecuada para la pintura, disponemos de varias recetas medievales que describen su proceso de preparación: se escogía la goma laca más brillante, se lavaba y, una vez seca, se pulverizaba muy finamente; a continuación, se mezclaba con lejía fuerte —o con orina purificada— para extraer el color y se cocía durante tres horas. Luego se colaba y se le añadía un poco de alumbre de roca, se colaba otra vez con un paño y se dejaba secar (Clarke, 2011: 108; Pomaro, 1991: 9-92; Benedetti, 2014: 447-449; Merrifield, 1968, II: 701) (fig. 7).

El pigmento verde por excelencia en las técnicas pictóricas fue el cardenillo o verdigrís, un acetato básico de cobre, aunque dependiendo de su modo de preparación y de los aditivos podía presentar distinta composición[15]. El pigmento se formaba en la superficie de láminas de cobre, al ser expuestas a los vapores del vinagre. Su método de preparación se conocía desde la Antigüedad y en la tratadística medieval se mencionan cuatro variaciones del mismo: el *viride grecum* se preparaba de acuerdo con el método tradicional anteriormente expuesto; en el *viride salsum* las láminas de cobre se cubrían antes con miel y sal o solo con sal; en el *viride hispanicum* las láminas se rayaban para facilitar la acción de los vapores del vinagre caliente; y en el *viride rotomagense* —es decir, de la ciudad de Rouen— las láminas de cobre se cubrían antes con jabón (Hawthorne y Smith, 1979: 41; Merrifield, 1967, I: 125-129; Caffaro, 2003: 94; Clarke, 2011: 112) (fig. 8).

Con el término *resinato de cobre* se ha identificado un pigmento que, supuestamente, se preparaba mezclando cardenillo en trementina caliente —u otro tipo de resina o bálsamo—. No obstante, en la actualidad la identificación y uso de este pigmento queda en entredicho, al

[15] De acuerdo con los aditivos —orina, sal, miel, jabón— e, incluso, con el tipo de vinagre, se formarían diversas sales básicas de cobre; desde acetatos y carbonatos hasta cloritos (Banik, 1990: 91).

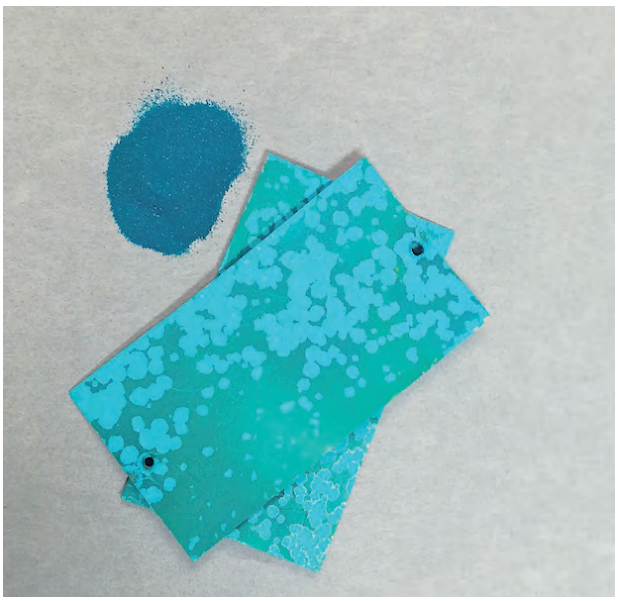


Figura 8. Reproducción del proceso de la formación del cardenillo en láminas de cobre.

Figura 9. Tierras de distintos colores.

considerar que el llamado resinato de cobre es simplemente una técnica de aplicar el cardenillo para veladuras o para mezclas con otros pigmentos. Por ejemplo, Pacheco, al hablar de los verdes, señala que «los verdes labran algunos con blanco y negro al óleo y después lo bañan con cardenillo molido con aceite de linaza […] Y suelen después de bañado la primera vez, volverlo a oscurecer y tornarlo a bañar echándole un poco de barniz y queda muy lucido» (2009: 484)[16].

Las tierras naturales son minerales terrosos de varios colores —principalmente, óxidos e hidróxidos de hierro, cobre y manganeso, mezclados con arcillas, cal, sílice, etc.— empleados de manera continua como pigmentos desde la más remota Antigüedad. Sus principales ventajas son su accesibilidad y su bajo coste, ya que suelen estar presentes en todos los países. Además, son químicamente estables, se pueden usar tanto en exterior como en interior, con todas las técnicas y no presentan incompatibilidades con las mezclas[17]. Finalmente, se pueden moler en partículas muy finas sin perder la intensidad de su color. De acuerdo con la terminología actual —a veces confusa—, los pigmentos de tierras naturales se pueden clasificar en ocres —óxidos o hidróxidos de hierro— de color rojo —hematites, almagre—, amarillo —limonita, goethita— y verde —glauconita, celadonita—; en sienas —óxidos de hierro y de manganeso rojos— de color amarillo oscuro o pardo, y en sombras —óxidos de hierro y de manganeso de hasta un 15% en total— de tonos pardos y marrones oscuros. El tostado de las tierras puede modificar el color de los pigmentos hacia tonos más oscuros y más intensos (fig. 9).

En los tratados medievales las referencias a las tierras como pigmentos no son abundantes, probablemente por ser de uso muy común. El principal problema es la terminología, ya que se agrupan bajo los términos *terra*, *lapis*, *ocriam, ogra* o *creta* con el color correspondiente —*terra crocea*, *nigra* o *rubea*— o simplemente se hace referencia a su color —*prasinus*—, lo que dificulta su asignación a una sustancia concreta (Merrifield, 1967, I: 32, 33 y 37). Por ejemplo, en el

[16] Sobre el resinato de cobre, su uso e identificación, véase Kuhn, 1970; Eastaugh *et al*., 2008: 289-290; Sánchez Cubino, 2016: 54 y 119.

[17] Precisamente, por esta razón el anónimo autor del recetario *Liber de coloribus illuminatorum sive pictorum* señalaba que el ocre era un pigmento muy requerido para la pintura mural (Thompson, 1926: 285).

Figura 10. Negro de marfil.

recetario *Liber diversarum arcium* (siglos XIII-XIV) se describe el proceso para preparar un pigmento marrón, *bruni*, tostando ocre (Clarke, 2011: 111).

En las técnicas pictóricas, el color negro más habitual era el carbón vegetal debido a su tono intenso y su estabilidad e inercia química. Como materia prima se usaban la madera de sauce, de álamo, los sarmientos de vid, las cáscaras de almendras y los huesos de los melocotones, por considerar que daban un *nigrum optimum* (Merrifield, 1967, I: 25; Broecke, 2015: 60; Eastaugh *et al.*, 2008: 90). Tal como señala el anónimo autor del *Liber diversarum arcium*, el calcinado de las maderas se llevaba a cabo en un recipiente cerrado sin aire (Clarke, 2011: 105), para prevenir la oxidación del carbón y su dispersión como gas. En la pintura al óleo los pigmentos negros no favorecen el secado del aceite y por esto se les añadían secantes, como el cardenillo o tierras pardas. Un negro alternativo fue el negro de huesos calcinados. En general, el negro de los huesos calcinados se consideraba de una calidad inferior que los negros de carbón vegetal, exceptuando el negro de marfil, que daba tonos intensos y brillantes y, desde luego, era el pigmento negro más caro de todos (fig. 10).

Como ya hemos señalado, el único color amarillo en la primera policromía del Pórtico de la Gloria es el dorado al mordiente con pan de oro. Para batir el oro en panes muy finos hacía falta una pureza de 23 o más quilates[18] (Córdoba de la Llave, 1990: 256). Las únicas maneras para conseguir oro con una ley superior a 23 quilates era mediante el afinado de objetos de oro, o de alguna de sus aleaciones, por el proceso de la copelación o mediante el empleo de monedas de oro de una reconocida composición (Caffaro, 2003: 99-101; Clarke, 2011: 131). El primer caso está bien documentado a través de las recetas para afinar el oro en los tratados de tecnología artística desde los papiros griegos de Leiden (siglo III a. C.) hasta el *Mappae clavicula* medieval (siglos IX-XII). El uso de monedas de oro para batir panes es también descrito en varias fuentes, desde el siglo XII hasta el siglo XV (Smith y Hawthorne, 1974: 65). Cennino Cennini señalaba que de una moneda de oro —el ducado de Venecia— se podían sacar entre cien y ciento cuarenta y cinco panes de oro (Broecke, 2015: 174) (fig. 11).

La ventaja de batir monedas de oro para hacer panes radicaba en el hecho de que no hacía falta afinarlas, pero su desventaja era precisamente la dificultad de conseguir este tipo de moneda. En Europa Occidental las monedas de oro de una ley alta son posteriores al siglo XIII, cuando se reintroducen en los sistemas monetarios europeos sustituyendo a las monedas bizantinas y árabes que hasta este momento constituían la principal fuente de moneda de oro de esta calidad. En la documentación medieval posterior al siglo XIII las monedas de oro que aparecen con más frecuencia son los florines de Florencia (desde 1252) y los ducados de Venecia (desde 1284), precisamente por la estabilidad de su ley de casi 24 quilates, con muy pequeñas oscilaciones (Baldassarri *et al.*, 2014). No sucedía lo mismo con las monedas de oro de los reinos hispánicos, ya que su ley

18 En varios casos se han empleado panes de distinta ley en la misma obra para abaratar el precio final, ya que en las zonas menos importantes, poco visibles o donde el pan no se iba a bruñir se utilizaban panes de oro de menos quilates, mientras que para las zonas importantes o bruñidas se utilizaba oro de más de 23 quilates (Nadolny, 1999: 137 y 147-148, notas 25, 27).

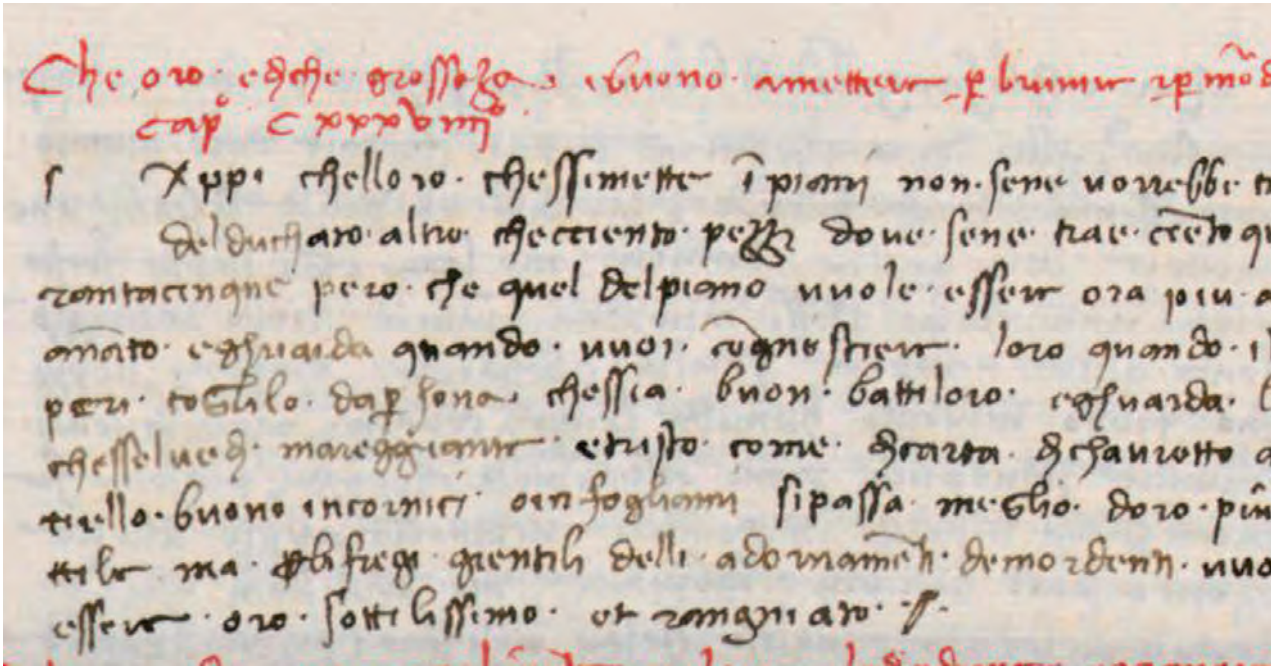


Figura 11. Cennino Cennini, *Il Libro dell´arte*.

variaba considerablemente según las épocas y no ofrecían garantías de un quilataje apto para batir panes[19].

Otro aspecto importante era el grosor de los panes de oro. Cennino Cennini, en su *Il Libro dell'arte,* relacionaba el grosor de los panes de oro con la técnica a emplear —dorado bruñido o dorado mate— y con la zona que se iba a dorar. El autor señalaba que el pan de oro para dorar planos debía ser más grueso; de hecho se quejaba de que los artesanos de su época fabricaban hasta ciento cuarenta y cinco panes de un ducado, mientras él consideraba que lo adecuado sería obtener solo cien para este fin. Siguiendo esta línea de argumento, Cennini explicaba que para las zonas con relieves debían usarse panes más finos que para los planos, porque se adaptarían mejor. Finalmente, también explicaba que para el dorado al mordiente podían usarse panes aún más finos que para el dorado bruñido, porque al ser simplemente asentado y no bruñido el pan no se desgastaría (Broecke, 2015: 174).

Para hacer los panes, el oro se batía entre unas hojas o láminas cuadradas de tamaño estandarizado hechas normalmente de pergamino, piel, metal o papel[20]. El oro se metía entre estas hojas, añadiendo un molde cuadrado metálico cada cierto tiempo, y el conjunto —la soldada— se martilleaba hasta que el oro ocupaba toda la superficie del molde. Este proceso se repetía hasta conseguir el grosor deseado. El tamaño del molde —o cayre— proporcionaba panes de distinto tamaño. Parece que a lo largo de la Edad Media, incluso posteriormente, el tamaño de los panes dependía de la costumbre o de la práctica artesanal en cada zona o ciudad, aunque generalmente solía haber un cayre grande y uno más pequeño (Córdoba de la Llave, 1988; Kroustallis *et al.*, 2016).

---

19 La primera moneda de oro en los reinos cristianos fue acuñada por Alfonso VIII en 1172 copiando modelos andalusíes, pero su ley era de 870 milésimas de fino (Francisco, 1998: 298). El florín de Aragón, cuya ley era casi de 24 quilates en su primera emisión de 1346, bajó a a 18 quilates en 1370.

20 Láminas de cobre se empleaban en la receta de panes de una aleación de oro y plata en el tratado *Compositiones ad tingenda* o manuscrito de Lucca (Caffaro, 2003: 99-101); el papel bizantino lo menciona Teófilo en su tratado *De diversis artibus* (Hawthorne y Smith, 1979: 29-31).

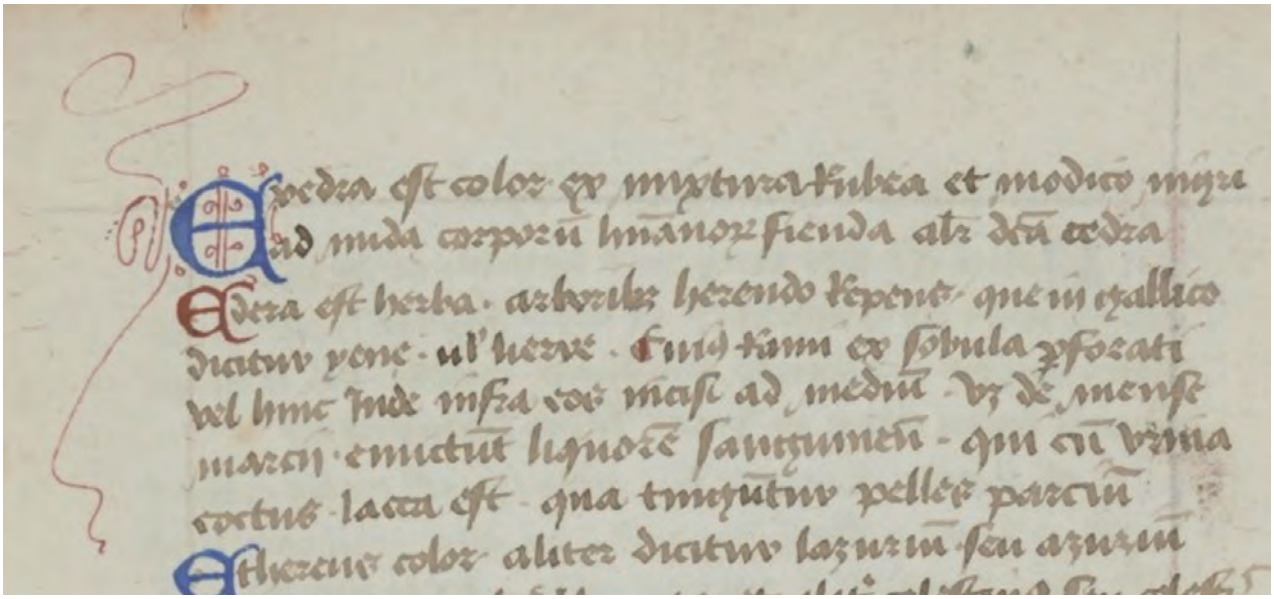


Figura 12. Jehan le Begue, *Tabula de vocabulis sinonimis*.

El tipo de preparaciones o asientos para aplicar el pan de oro dependía, en primer lugar, del soporte —piedra, madera, pergamino, metal, etc.— y, en segundo lugar, del aspecto final del dorado —bruñido o mate—. En las compilaciones medievales de tecnología artística tenemos varias descripciones de preparaciones, dependiendo de épocas, zonas, soportes y técnicas. En el caso del dorado bruñido, el pan de oro se aplicaba encima de una capa de bol o de yeso fino, templados con cola animal, clara, cola de ajo o con una mezcla de estos adhesivos. El pan de oro se aplicaba con la misma cola animal o la clara de huevo y luego se bruñía (Broecke, 2015: 155-156; Merrifield, I, 1968: 153-155, 300-301). Para el dorado al mordiente era necesario preparar una mezcla oleosa de aceites, pigmentos y secantes, denominada sisa, sobre la que se aplicaba el pan de oro. La sisa se aplicaba con pincel en la zona a dorar —a pulso o empleando una plantilla—, se dejaba secar y cuando estaba «mordiendo», es decir, un poco pegajosa, se aplicaba el pan de oro (Clarke, 2011: 141). La composición y el color de la sisa varían según autores y épocas. Por ejemplo, en una receta del siglo XVI de preparación de una sisa para pintura mural se mezclaba aceite de linaza con minio y un poco de albayalde y cardenillo; una vez se obtenía el mordiente, se aplicaba el pan de oro y se asentaba con un algodón (Pomaro, 1991: 101). En el recetario del siglo XV *Segreti per Colori* se describe la preparación de la sisa para dorar piedra: se mezcla litargirio, cardenillo, un poco de ocre, aceite de linaza y un poco de barniz líquido (Merrifield, II, 1968: 473). En la compilación de recetas de Jehan Le Begue (siglo XV) tenemos otra receta para preparar la sisa de un dorado al mordiente sobre piedra, pero sin aceite: se mezclaba el jugo de aloe con minio, albayalde y un poco de bol (Merrifield, I, 1968: 95). En el mismo recetario encontramos otra receta de sisa muy interesante porque, según su autor, era idónea para exteriores y muy resistente a las inclemencias del tiempo: se molían juntos minio, albayalde, cardenillo, bol y ocre y se mezclaban con aceite de lino, barniz líquido y un poco de cola de dorado (Merrifield, I, 1968: 94-95). Cennino Cennini recomienda una sisa a base de aceite de linaza, albayalde, cardenillo y barniz, y aporta datos técnicos sobre el uso del cardenillo. Según este autor, habría que controlar la cantidad de este pigmento de acuerdo con el tiempo que se tuviese para aplicar el oro: sin cardenillo el mordiente podía durar más de ocho días; con poco cardenillo, unos cuatro días; pero si se iba a dorar de un día para otro había que aplicar más cardenillo y un poco de bol (Broecke, 2015: 195 y 197). La gran ventaja del dorado al mordiente era la posibilidad de aplicar los panes de oro y los detalles decorativos una vez terminada la policromía, encima de los pigmentos, ya que al no bruñirse no se estropearía la pintura por la acción mecánica del bruñidor.

Otro aspecto muy importante para la policromía (y, en general, para todas las técnicas pictóricas) era la mezcla de los pigmentos, sus afinidades y sus incompatibilidades. De acuerdo con Heraclio, autor del recetario *De coloribus et artibus romanorum*, este era un momento técnicamente muy importante, porque si los colores eran bellos en su propia naturaleza, sus mezclas lo eran aún más, ya que cada uno aportaría su belleza al otro, de modo que con las mezclas se hacían muchas «bellas y placenteras variedades» (Merrifield, I, 1968: 245). No obstante, el autor señala que hacía falta mucha experiencia para hacer esto, porque había que controlar las características de cada sustancia y cómo concordaban entre sí. Los recetarios medievales dedican habitualmente un apartado específico a este tema. En el tratado de Teófilo *De diversis artibus* (siglo XII) se cita la *membrana*[21], la mezcla de un pigmento rojo —minio y/o bermellón— con un blanco —el albayalde—, para dar el tono rosado de las partes desnudas de los cuerpos. La proporción de cada uno de los pigmentos, o su mezcla con otros, dependía de la zona a pintar: por ejemplo, para los mofletes y labios se solía añadir más bermellón y para los contornos se añadía un poco de cardenillo u ocre tostado. La mezcla llamada *veneda* se preparaba con negro y un poco de blanco y se usaba para pintar las pupilas de los ojos. Cuando se le añadía verde y rojo servía para todos los detalles oscuros (Hawthorne y Smith, 1979: 17-18). Aunque Teófilo no menciona expresamente el uso del lapislázuli, describe una técnica para abaratar precisamente la aplicación de un pigmento azul: primero se ponía una capa de *veneda* y encima una fina capa de azul[22] y luego otra más espesa, templada con yema de huevo (Hawthorne y Smith, 1979: 25). En la *Tabula de vocabulis sinonimis* de la compilación de Jehan le Begue (siglo XV) encontramos también la *cedra* o *exedra* —una mezcla de color rojo con un poco de negro— (fig. 12), o la *lumina* —la mezcla de la membrana con más albayalde—, empleadas también en la representación de la parte nuda de los cuerpos humanos, de acuerdo con el tono deseado (Merrifield, I, 1968: 22 y 30).

Como ya hemos mencionado anteriormente, las incompatibilidades entre los pigmentos eran un aspecto muy importante desde el punto de vista técnico. Heraclio, en su *De coloribus et artibus romanorum* también señala que los pigmentos incompatibles no se podían mezclar porque se estropeaban y se destruían y afirmaba que en el arte de la pintura no solo había que saber la parte técnica, sino también «las necesarias consideraciones sacadas del verdadero conocimiento teórico y práctico y el conocimiento de las condiciones naturales y las contrariedades que existen en estos colores, sólidos y líquidos, y las demás contrariedades que tienen que ver con este arte» (Merrifield, 1967, I: 254). Las principales incompatibilidades eran el uso de compuestos de plomo, como el albayalde y el minio, con pigmentos de cobre, como el cardenillo, o el uso del oropimente con pigmentos cuya base es el cobre o el plomo. Pero las «contrariedades» que señalaba Heraclio no solo tenían que ver con las características químicas de los pigmentos, sino también con sus características físicas —textura, opacidad, transparencia, brillo—, así como con la combinación de los colores de acuerdo con las teorías vigentes.

Los materiales y la técnica de la policromía del Pórtico de la Gloria

Aunque la información que nos han proporcionado estas compilaciones de recetas medievales respecto a la policromía sobre piedra no es tan exhaustiva como nos gustaría, los datos técnicos aportados nos pueden servir como hilo conductor para estudiar, analizar e interpretar los resultados analíticos de la policromía del Maestro Mateo en el Pórtico de la Gloria[23].

---

21 La *membrana*, también conocida como *holcus* o *carnatura,* es la mezcla que con más frecuencia aparece en los recetarios, debido a su amplio uso en las técnicas pictóricas (Merrifield, 1967, I: 31 y 144).

22 Por ejemplo, esta técnica fue empleada en la policromía de la portada románica de la abadía de Cluny (primera mitad del siglo XII), donde el azul ultramar se ha aplicado encima de una capa gris hecha con albayalde y negro de carbón vegetal (Castandet, 2016: 158-161).

23 Los resultados de los análisis de la primera policromía del Pórtico utilizados en el presente estudio provienen de Cortázar García de Salazar y Sánchez Ledesma, 2017 y García *et al*., 2015.

Tal como hemos señalado anteriormente, el soporte pétreo podía acondicionarse primero con una imprimación de una cola de origen animal[24] o aplicarse directamente encima de la preparación o aparejo. En el soporte de granito del Pórtico se han localizado restos de una cola de origen animal en la parte inferior de la capa de preparación, lo que podía hacer pensar que la piedra recibió una imprimación previa. No obstante, hay que tener en cuenta que en varios casos se ha detectado el uso de una cola de origen animal como adhesivo de fijación para consolidar y acondicionar las distintas capas de la pintura y, consecuentemente, podía también haber migrado a esta posición. El soporte pétreo, en el caso del Pórtico, es casi en su totalidad un granito, un material poco poroso y poco absorbente; además, el aglutinante de la preparación es el aceite de linaza; es decir, una técnica grasa, lo que teóricamente haría que la aplicación de una imprimación no fuera necesaria[25]. En las muestras extraídas del Pórtico no se ha podido apreciar con la suficiente claridad la aplicación de una imprimación —la contaminación por el uso de colas animales en intervenciones posteriores siempre generaría dudas— y hace falta disponer de más evidencias que permitan confirmar su uso y relacionar, quizá, este hecho con el estado de conservación de la primera capa de la preparación.

La composición de la preparación o aparejo de la primera policromía del Pórtico es siempre la misma[26]: una mezcla de albayalde de forma mayoritaria, con carbonato cálcico y silicatos en baja proporción como cargas, aglutinada con aceite de linaza. El uso del albayalde aglutinado con aceite de linaza es una preparación habitual en todos los recetarios medievales y además se ha identificado en varios casos de policromías góticas ubicadas en exteriores (Rivas López, 2008: 497-501; Prada Pérez *et al.*, 2006: 190). Este hecho muestra la importancia del conocimiento empírico en la praxis artística medieval, ya que, hoy en día, sabemos que aunque el albayalde no tiene tanta capacidad oxidativa para acelerar el secado del aceite de linaza, sin embargo, contribuye considerablemente a la polimerización y estabilización de las películas pictóricas al reaccionar con el aceite (Aguado-Guardiola y Fuster-López, 2017; Tumosa y Mecklenburg, 2005: 45). Dependiendo de zonas concretas, la preparación se ha aplicado en varias manos (hasta cuatro capas) con un grosor considerable (hasta 750 µm; quizá debido a la rugosidad del granito), aplicando una mano de cola animal entre capa y capa[27] (Cortázar García de Salazar y Sánchez Ledesma, 2017: 66 y 130). En algunos casos se ha detectado la presencia de carbón vegetal en la preparación. Un hallazgo que podría interpretarse a partir de la recomendación hecha por Cennino Cennini de añadir carbón molido al aceite de linaza de la preparación porque protegería de la humedad de la piedra y no la estropearía (Broecke, 2015: 238-239). También cabe señalar el aviso de Heraclio en su *De coloribus at artibus romanorum* sobre la necesidad de controlar la cantidad del aglutinante porque podría provocar deformaciones a la preparación (Merrifield, 1967, I: 228) y la presencia de cuarteamientos y rugosidades en la preparación y en la película pictórica en el Pórtico, debido al exceso de aceite de linaza.

---

24 También se podía usar una imprimación de aceite de linaza para impermeabilizar la piedra, tal como recomienda Cennino Cennini (Broecke, 2015: 243).

25 Para piedras más porosas, como la arenisca o las calizas, la imprimación era necesaria para poder homogeneizar y controlar la aplicación de la preparación, sobre todo en técnicas magras o mixtas. Los resultados de los estudios analíticos de varios ejemplos en toda Europa parece que confirman tal práctica (Rivas López, 2008: 494-497). No obstante, técnicamente, incluso en soportes poco porosos y absorbentes, la imprimación permitiría trabajar en una superficie con las mismas características de absorción. En el caso del Pórtico, el granito presenta distintas calidades y la mano de imprimación sería quizá necesaria.

26 Tanto en el soporte habitual de granito como en el mármol empleado en la cabeza de San Andrés.

27 No obstante, no hay que olvidar que la cola animal también ha sido empleada como consolidante en intervenciones posteriores. En una sola muestra la preparación presentaba un fuerte color grisáceo debido a una fuerte impregnación con cera de abeja, coincidiendo con la receta de la preparación para una escultura de madera rugosa que recoge Heraclio en su tratado *De coloribus et artibus romanorum* (Merrifield, 1967, I: 228). El hecho de que la cera aparece solo en una muestra, y que la cera de abejas ha sido también empleada en intervenciones posteriores, cuestiona la intencionalidad de su uso en el Pórtico, tal como se describe en el recetario.

El pigmento blanco empleado con exclusividad es el albayalde, presente en la composición de la preparación, mezclado con el resto de los pigmentos para conseguir tonos más claros o para aportarles opacidad, o actuando como secativo en la sisa para dorar al mordiente. Cabe señalar que en algunos de los casos donde se han aplicado varias capas de preparación a base de albayalde, las últimas tenían la función de crear una película pictórica blanca. Es el caso de la muestra de la túnica de la escultura de San Juan, donde se ha aplicado una primera capa de preparación en varias manos, encima otra de albayalde y tierras y, al final, una capa más fina, solo de albayalde (Cortázar García de Salazar y Sánchez Ledesma, 2017: 131).

El pigmento verde más empleado fue el cardenillo[28]. En algunas muestras se ha detectado la mezcla del cardenillo con tierras verdes, probablemente para darle más cuerpo, ya que mezclado con un aglutinante oleoso se hace más transparente con el tiempo (Eikema Hommes, 2001: 164). De acuerdo con las indicaciones de los recetarios medievales, para conseguir tonalidades más claras el cardenillo se mezclaba habitualmente con albayalde. En el Pórtico, el cardenillo se ha empleado también mezclado con resina[29] como veladura verde brillante encima de diferentes películas pictóricas, por ejemplo, de albayalde con tierras verdes o de albayalde con bermellón.

El principal pigmento rojo es el bermellón. La duda que se plantea es si se trata de cinabrio natural o de bermellón artificial. En la fecha de la ejecución de la policromía, Almadén y su mina de cinabrio ya habían pasado a manos cristianas y el acceso tanto al cinabrio como al mercurio para preparar el bermellón estaba garantizado[30]. Química y físicamente son prácticamente iguales y solo la presencia de impurezas nos podría indicar que se trata del pigmento natural. En las muestras del Pórtico solo hay un caso en el que aparece el bermellón con impurezas de sulfuro de plata. Sin embargo, dado que el sulfuro de plata no es una de las impurezas del mineral de cinabrio[31] y que estas partículas de plata se han observado también en otras muestras, su presencia debe responder a algún tipo de contaminación —probablemente de algún plateado que ya no está—. La falta de impurezas, la homogeneidad y finura de las partículas y la birrefrigencia que presenta el bermellón empleado son indicios de que se trata del pigmento preparado de manera artificial y con el método seco (Kroustallis y Bruquetas, 2010; Miguel *et al.*, 2014). No obstante, hace falta insistir en los estudios analíticos sobre este tema para poder tener más datos sobre esta cuestión.

Como ya hemos señalado, otro aspecto técnico importante es el uso de veladuras de la laca[32], tanto para dar más brillo al bermellón —esta pérdida de brillo era una de las desventajas de aglutinar el bermellón con aceite de linaza— como para dar tonos rosáceos transparentes en las encarnaciones, al aplicarla encima de una capa blanca —de albayalde y carbonato cálcico— o anaranjada —de albayalde y bermellón—.

El uso del minio es limitado y solo se ha empleado en muy baja proporción como colorante y secativo en capas pictóricas anaranjadas, siempre en mezcla con tierras pardo-rojizas, o en la

28 En una de las muestras se ha detectado un pigmento verde de cobre, acompañado de cloro (García *et al.*, 2015: 169, 172 y 174). Aunque la presencia del cloro en toda la policromía del Pórtico de la Gloria es constante, en este caso podría ser también un indicio del método de preparación del cardenillo aplicando en su superficie miel y sal (*viride salsum*), obteniendo acetatos y cloruros de cobre.

29 Este uso del cardenillo (llamado *resinato de cobre*) ha sido identificado en esculturas policromadas de las catedrales inglesas de Wells (siglo XIII) y Exeter (siglos XIII-XV) (Howard, 2003: 94-95).

30 En 1151 Alfonso VII la conquistó y desde 1168 Alfonso VIII cedió su usufructo a la Orden de Calatrava. Un documento de protección real de 1286 revela cómo la fabricación de bermellón de manera artificial era importante para los ingresos de la Orden: «Tengo por bien que puedan fazer bermeion del argen bib de las sus mineras en los sus mismos logares, et que lo puedan sacar fuera de mios Reynos et fazer dell su pro» (Matilla, I, 1958: 12-13).

31 Sobre la composición del cinabrio véanse Hunt Ortiz *et al.*, 2011 y Edwards *et al.*, 2000.

32 Un uso similar del colorante de la laca se puede encontrar en el retablo de Westminster datado entre 1260-1280 (Kirby, Spring y Higgit, 2005).

composición de la sisa para el asiento de los panes de oro al mordiente. Habitualmente, el minio se solía mezclar con el bermellón para hacerlo más brillante y luminoso, pero en el caso de la primera policromía del Pórtico esta función la desempeña, tal como se ha señalado, la veladura de la laca.

Desde luego, el color que predomina en el Pórtico es el azul ultramar, probablemente por razones simbólicas, sociales, estéticas y técnicas. De hecho, hay casos donde parece que la primera idea era aplicar un dorado con panes de oro —hay aplicada una sisa para dorar— pero después se decidió sustituirlo por el azul ultramar. Este uso del azul ultramar como principal elemento pictórico en el Pórtico de la Gloria implicaría que la técnica elegida para prepararlo sería el método del *pastillum*. En primer lugar, cabe destacar que el pigmento es siempre de un azul intenso, de muy buena calidad, y que se ha aplicado en cantidad y en capas gruesas, de hasta 500 µm, en la policromía de figuras, fondos[33] o, incluso, en elementos decorativos. Si fuese simplemente molido y purificado por levigación, ni su color ni su pureza serían las que presenta y tampoco se habría podido conseguir esta cantidad de pigmento con estas características mediante el uso de piedras de lapislázuli con un alto contenido de lazurita —es muy difícil encontrar piedras con más de un 30%—. Usar en esta proporción el lapislázuli significaría el acceso a unas redes comerciales que proporcionarían lapislázuli de muy buena calidad y en grandes cantidades para poder seleccionar las mejores piedras y purificarlas. Para la época, técnica y económicamente, sería inviable. La granulometría heterogénea del azul ultramar —mezcla de partículas gruesas y más finas— tampoco implicaría un lapislázuli solo molido, ya que, como han mostrado algunos estudios que hemos mencionado anteriormente, es igual en ambos métodos, puesto que la separación de las partículas de la lazurita no se debe a su densidad, sino a un intercambio de iones. A nivel tecnológico, la primera receta para purificar el lapislázuli en Europa Occidental data de mediados del siglo XIII. No obstante, no podemos usar esta referencia como *terminus post quem* para rechazar el uso del *pastillum*, ya que un invento tecnológico en esa época solo se plasmaba en un texto si ya llevaba muchos años siendo utilizado por los artistas y artesanos; es decir, en el momento en que se convertía en algo contrastado y habitual. El azul ultramar se ha usado en el Pórtico de la Gloria de manera abundante, siempre mezclado con distintas proporciones de albayalde, no solo para conseguir diferentes tonos e intensidades[34], sino también para remediar uno de los principales inconvenientes del azul ultramar: el poco poder cubriente que presenta. En ocasiones, el azul se ha mezclado con una muy baja proporción de albayalde y carbonato cálcico y se ha aplicado en capas gruesas que dan lugar a un azul intenso. Otras veces, la mezcla ha incluido una mayor proporción de albayalde, pero se ha aplicado en varias capas: una de un tono de azul bajo —con más albayalde— y la segunda de un azul más intenso —con menos albayalde—. En varios casos, la decoración se ha completado con motivos dorados al mordiente, aplicados encima de la película pictórica de azul ultramar[35].

La otra técnica pictórica más significativa en el Pórtico es el dorado de panes de oro al mordiente. Se doran todo tipo de elementos: mantos y túnicas; coronas, instrumentos y otros atributos, y motivos decorativos en el ropaje de varios personajes. El pan de oro se aplica encima de una sisa a base de aceite de lino, tierras[36], albayalde o minio en baja proporción como secantes y, a veces, bermellón para identificar la zona a dorar. En el caso concreto de la decoración de los

33 Como hemos mencionado, en la portada románica de Cluny el azul ultramar se ha usado también en los fondos, pero encima de una capa de color gris para potenciar el tono (el efecto óptico de esta mezcla es un gris azulado) y abaratar el coste (Castandet, 2016: 158-161).

34 Todas las prescripciones técnicas en los recetarios medievales señalaban que la mezcla con albayalde servía para preparar azules más claros (Clarke, 2011: 121).

35 Por ejemplo, en la túnica de San Juan.

36 Las tierras contienen óxidos de hierro y de magnesio que fomentan la autooxidación de los aceites (Broecke, 2015: 197, nota 1). En la composición de la sisa del dorado al mordiente no hay cardenillo porque, según Cennini, muchos pintores no estaban de acuerdo con su uso aunque él sí que lo recomendaba (Broecke, 2015: 197). Las sales de cobre provocan la ruptura de los enla-

ropajes el motivo decorativo se ha realizado con una plantilla (Cortázar García de Salazar y Sánchez Ledesma, 2017: 133). El pan de oro es de una pureza de 24 quilates y de un grosor de alrededor de 0,5 µm. Como hemos comentado anteriormente, para conseguir oro de esta pureza era necesario recurrir al proceso de copelación o emplear monedas de oro de una ley muy alta. La llegada de los almohades a la Península y la caída de los reinos de taifas, especialmente el de Murcia en 1172, cortó el flujo continuo hacia el norte de moneda de oro musulmán de calidad, y el maravedí de oro de Alfonso VIII, acuñado por estas fechas, no tenía una ley tan alta. Por este motivo, es muy probable que el oro empleado en la fabricación de los panes para el dorado fuese afinado con el método de la copelación. Este proceso técnico debió ser habitual no solo para fines artísticos, sino también para comprobar y tasar objetos de oro o evitar falsificaciones de monedas. Por ejemplo, en la *Historia compostelana* leemos que en un envío de oro hecho por el obispo Gelmírez al Vaticano, se comprobó que una cuarta parte era falso y el obispo tuvo que restituir la cantidad que faltaba (Falque, 1994: 338).

Conclusiones

El uso de los recetarios medievales de tecnología artística como fuente histórica puede distorsionar, a veces, nuestra idea sobre el trabajo de los artistas y artesanos medievales. Su compilación se debe a la necesidad de codificar el conocimiento de la práctica artística y en muchos casos ofrecen una secuencia de pasos técnicos y de uso de materiales que no siempre coincide con los resultados de los análisis de las obras. En este sentido, el empleo de una metodología interdisciplinar es necesario para comparar y contextualizar la información técnica de los recetarios con otras fuentes textuales coetáneas y, desde luego, con los estudios analíticos, para poder llegar a conclusiones válidas.

En la Península, las primeras policromías sobre piedra en las portadas de las iglesias aparecen a mediados del siglo XII. Cabe suponer que esta técnica habría supuesto un reto para los pintores de la época, acostumbrados más a la pintura mural, la pintura sobre tabla, la policromía sobre madera y la iluminación de los manuscritos. Tal como hemos señalado, incluso en los recetarios medievales (siglos XI-XIV) las prescripciones técnicas relacionadas con la policromía sobre piedra son escasas. Teniendo en cuenta la versatilidad que caracterizaba a los artistas medievales, es muy probable que pintores especializados en otras técnicas se empleasen también en la policromía en los exteriores de los edificios. En el caso del Pórtico de la Gloria se ha propuesto la participación de iluminadores ingleses que en las fechas participaron en la decoración de manuscritos compostelanos[37]. No obstante, es muy difícil demostrar tal participación mediante el estudio técnico de la policromía del Pórtico, ya que tanto los materiales empleados en su decoración como la técnica pictórica (a excepción del abundante uso del azul ultramar) son las comunes en esta época en toda Europa Occidental.

Los materiales y las técnicas de la policromía utilizados en el Pórtico muestran que esta fue concebida como un objeto precioso con propiedades visuales impactantes, gracias a la calidad de los materiales empleados, así como al uso y jerarquización del color. Los pintores tuvieron que crear un nuevo lenguaje artístico en la Península para asumir este doble reto, empleando con profusión el azul ultramar y el dorado en la decoración del Pórtico. El objetivo no era solo mostrar el prestigio y poder de la sede compostelana, sino también la importancia de la obra en sí misma.

---

ces de los aceites y fomentan la penetración del agua; es decir, la adición del cardenillo podía dañar la conservación del dorado (Brunello, 1982: 158, notas 1 y 3).

37 Una obra tan importante como el Pórtico de la Gloria atraería, desde luego, la atención de artistas locales y extranjeros y, *a priori,* no se puede excluir el trabajo de artistas foráneos o su colaboración con artistas locales.

Los pigmentos se eligieron con criterios estéticos, simbólicos y, desde luego, técnicos. La primera policromía del Pórtico está principalmente constituida por cuatro colores de cuatro pigmentos: el azul ultramar de lapislázuli, el rojo bermellón, el blanco del albayalde y el dorado de los panes de oro[38]. Estos pigmentos eran considerados como los colores más luminosos de la paleta medieval y dos de ellos, el oro y el azul ultramar, eran además los más costosos. De este modo, la luminosidad de la policromía hay que entenderla en dos niveles: uno real, acorde con las teorías y la estética de la época, y otro simbólico, relacionado con el uso del color como sistema explicativo y de identificación de lo representado.

Desde el punto de vista técnico, los pigmentos se prepararon para que su aplicación en exterior fuese lo más efectiva posible. Se aglutinaron con aceite de linaza con el fin de proteger la policromía en general, y en particular el bermellón y el albayalde, los pigmentos menos estables en la intemperie. Por el contrario, el dorado, si está bien aplicado, y el azul ultramar son muy estables y no se deterioran fácilmente por las condiciones climáticas. El uso del pigmento laca para el bermellón y de una veladura de cardenillo aplicado con resina para los verdes, además de aportar brillo y luminosidad, tuvo también una función protectora de la capa pictórica. Igualmente, las gruesas capas de preparación con albayalde, carbonato cálcico y silicatos para acondicionar perfectamente la aplicación de los pigmentos muestran artistas expertos en la policromía sobre piedra y sus peculiaridades para uso en exteriores. Desde luego, el resultado óptico debió ser impresionante a la hora de contemplar esta riqueza de colores. Y aunque la reconstrucción cromática parezca quizá un poco plana y con una falta de detallismo, hay que tener en cuenta que los elementos policromados del Pórtico fueron concebidos para ser vistos desde lejos y hacia arriba, donde los detalles individuales serían subordinados a la unidad cromática del conjunto.

El coste para este uso profuso de un oro de una ley altísima y de un azul ultramar de una excelente calidad fue indudablemente muy grande. En el caso concreto del azul ultramar cabe destacar el hecho de que se ha aplicado en zonas amplias, en gran cantidad y sin usar ningún método para abaratar su coste[39]. Este uso del azul ultramar, tanto para el territorio peninsular como para el resto de Europa, es excepcional y es lógico plantearse las preguntas de dónde y cómo se consiguió esa materia en esa cantidad y calidad, así como cuál fue la influencia estética que guio su empleo[40]. El uso de estos materiales costosos no solo nos hace percibir el poderío económico del arzobispado de Santiago y sus buenas relaciones con la monarquía, ya que sin su apoyo el proyecto no podría haberse llevado a cabo. También nos hace pensar en las relaciones comerciales que permitirían el acceso a estos materiales, la planificación de tal empresa y, desde luego, el conocimiento técnico para llevarla a cabo. Pero la idea detrás de este esfuerzo económico no debe entenderse como un simple deseo de exhibición y un afán de suntuosidad; más bien corresponde al deseo de agrandar el valor sacro y simbólico de lo representado mediante el uso de colores preciosos[41]; es decir, materiales excepcionales para una obra excepcional.

Agradecimientos

Los autores agradecen la información y los acertados comentarios de Andrés Sánchez Ledesma y de María José García Molina.

38 En el presente estudio se sigue el criterio medieval de considerar la técnica de dorado como uno de los colores amarillos, tal como vemos en la *Tabula de vocabulis sinonimis* de Jehan le Begue (Merrifield, 1968, I: 24).

39 Cabe también la posibilidad de que el uso del azul ultramar y la manera de aplicarlo para abaratar su coste fuera una práctica desconocida para los pintores de la primera policromía y lo hubieran tratado de la manera habitual.

40 Sobre todo si tenemos en cuenta que el uso del azul ultramar en la pintura mural y en la policromía sobre piedra se puede datar en Occidente ya desde los siglos VIII-IX, pero nunca con esta profusión.

41 A esta misma idea conduce el hecho de que los colores más luminosos e intensos —y más caros también— se reservaron para la policromía de los elementos arquitectónicos del arco central del Pórtico, donde se representa la Jerusalén celeste.

Bibliografía

Aguado-Guardiola, E. y Fuster-López, L. (2017): «The role of stone substrate in oil paint film stability: An insight into some issues influencing durability and conservation», en Litjens, S. y Seymour, K. (eds.), *Polychrome Sculpture: Decorative Practice and Artistic Tradition*, ICOM-CC: 16-26. <https://www.ICOM-CC.org2017> [consultado el 01/02/2018].

Baldassarri *et al*. (2014): «X-Ray Fluorescence Analysis of XII–XIV Century Italian Gold Coins», *Journal of Archaeology*, Article ID 519218: 1-6, <https://www.hindawi.com/journals/jarchae/2014/519218/>, [consultado el 04/03/2019].

Ball, P. (2012): *La invención del color*. Madrid: Turner Publicaciones.

Banik, G. (1990): «Green Cooper Pigments and their Alteration in Manuscripts or Work of Graphic Art», en *Pigments et Colorants de l'Antiquité et du Moyen Age. Colloque International de CNRS*. Paris: Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique: 89-102.

Baroni, S. y Brun, G. (2010): «Petra picta. Policromie, coloriture e finiture tonalizzanti alla scultura in pietra nella letteratura tecnico artistica medievale», *Quaderni dell'Abbazia*, XVII: 83-94.

Benedetti, L. (2014): «Ricette bizantine del xii secolo per tinture e inchiostri», *Aevum*, 88 Fasc. 2: 443-454.

Borradaile, V. y Borradaile, R. (1966): *The Strasburg Manuscript. A Medieval Painters' Handbook (Siglo xv)*. London: Tiranti.

Broecke, L. (2015): *Cennino Cennini´s Il Libro dell´Arte*. London: Archetype.

Brunello, F. (ed.) (1982): *Cennino Cennini, Il Libro dell'arte*. Vicenza: Neri Pozza.

Caffaro, A. (2003): *Scrivere in oro. Ricettari medievali d´arte e artigianato (secoli ix-xi). Codici di Lucca e Ivrea*. Napoli: Liguori Editori.

Castandet, S. (2016): *Matériaux et décors colorés dans l´Abbatiale Cluny III. Approche archéométrique*. Tesis doctoral, Lyon L´Université Lumière Lyon 2, <http://theses.univ-lyon2.fr/documents/lyon2/2016/castandet_s/pdfAmont/castandet_s_these_udl.pdf> [consultado el 04/03/2019].

Córdoba de la Llave, R. (1990): *La industria medieval de Córdoba*. Córdoba: Obra Cultural de la Caja Provincial de Ahorros de Córdoba.

Córdoba de la Llave, R. (1988): «Los batihojas y las técnicas de ornamentación en metal (siglos xv- xvi)», en Esteban Piñeiro, M. *et al*. (dir.), *Estudios sobre historia de la ciencia y de la técnica: IV Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas: Valladolid, 22-27 de Septiembre de 1986*. Valladolid: Consejería de Cultura y Bienestar Social: 755-772.

Cortázar García de Salazar, M. y Sánchez Ledesma, A. (2017): «Estudio de la secuencia de policromías y de la composición de los materiales empleados en las decoraciones del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela» en *Informes y Trabajos, 15,* Instituto del Patrimonio Cultural de España: 114-170.

Dyer, J.; Tamburini, D. y Sotiropoulou, A. (2018): «The identification of lac as a pigment in ancient Greek polychromy – The case of a Hellenistic oinochoe from Ganosa de Puglia», *Dyes and Pigments*, 149: 122-132.

Eastaugh, N.; Walsh, V.; Chaplin, T. y Siddall, R. (2008): *Pigment Compendium: A Dictionary and Optical Microscopy of Historic Pigments*. Oxford: Elsevier.

Edwards, H. G. M.; Farwell, D. W.; Newton, E. M.; Rull Pérez, F. y Jorge Villar, S. (2000): «Raman spectroscopic studies of a 13th century polychrome statue: identification of a 'forgotten' pigment», *Journal of Raman Spectroscopy*, 31(5): 407-413.

Eikema Hommes, M. van (2001): «Verdigris glazes in historical oil painting: recipes and techniques», *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung*, 15 (1): 163-195.

Falque, E. (ed., trad.) (1994): *Historia compostelana*. Madrid: Akal.

Favaro, M.; Guastoni, A., Marini, F.; Bianchin, S. y Gambirasi, A. (2012): «Characterization of lapis lazuli and corresponding purified pigments for a provenance study of ultramarine pigments used in works of art», *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 402 (6): 2195-2208.

Francisco Olmos, J. M. de (1998): «El maravedí de oro de Alfonso VIII: un mensaje cristiano escrito en árabe», *Revista general de información y documentación*, 8 (1): 283-301.

Frison, G. y Brun, G. (2016): «Lapis lazuli, lazurite, ultramarine blue, and the colour term azure up to the 13th century», *Journal of the International Colour Association*, 16: 41-55.

García, M. A.; Pérez, P. P.; Navarro, J. V.; Gómez, M. y Albar, A. (2015): *Estudio de los materiales presentes en muestras procedentes del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago*, Nº Registro IPCE 31555, Informe del Archivo General del IPCE, Madrid.

Hawthorne, J. G. y Smith, C. S. (1979): *Theophilus. On Divers Arts. The Foremost Medieval Treatise on Painting, Glassmaking and Metalwork*. New York: Dover.

Howard, H. (2003): *Pigments of English Medieval Wall Painting*. London: Archetype Publications.

Hunt Ortiz, M. A.; Consuegra, S.; Díaz del Río, P.; Hurtado, V.; y Montero Ruiz, I. (2011): «Neolithic and Chalcolithic —VI to III millennia B. C.— use of cinnabar (HgS) in the Iberian Peninsula: analytical identification and lead isotope data for an early mineral exploitation of the Almadén (Ciudad Real, Spain) mining district», en Ortiz, J. E., Puche, O., Rábano, I. y Mazadiego, L. F. (eds.), *History of Research in Mineral Resources* (Cuadernos del Museo Geominero, 13). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España: 3-13.

Kirby, J.; Spring, M. y Higgit, C. (2005): «The technology of red lake pigment manufacture: study of dyestuff substrate», *National Gallery Technical Bulletin*, 26: 71-87.

Kroustallis, S. y Bruquetas, R. (2010): «In quest for vermilion: production, commerce and use of the pigment in the XVIIIth century Spain», en *The National Gallery Technical Bulletin 30th Anniversary Conference*. London, National Gallery: 277-283.

Kuhn, H. (1970): «Verdigris and Copper Resinate», *Studies in Conservation*, 15: 12-36.

Miguel, C.; Pinto, J. V.; Clarke, M. y Melo, M. J. (2014): «The alchemy of red mercury sulphide: The production of vermilion for medieval art», *Dyes and Pigments*, 102: 210-217.

Nadolny, J. (1999): «Some observations on northern European metalbeaters and metal leaf in the late Middle Ages», en *The Materials, Technology, and Art of Conservation, Studies in honor of Larry Majewski on the occasion of his 80th birthday*. New York: IFA: 134-160.

Pacheco, F. (2009): *El arte de la pintura* (*Edición, introducción y notas de Bonaventura Bassegoda i Hugas*). Madrid: Cátedra.

Pastoureau, M. (2010): *Azul. Historia de un color*. Barcelona, Paidós Ibérica.

Pomaro, G. (1991): *I ricettari del fondo Palatino della Bibioteca nazionale Centrale di Firenze*. Trento: Giunta Regionale Toscana y Editrice Bibliografica.

Prada Pérez, J. L., Pocostales Plaza, L., Guasch Ferré, N. e Iglesias Campos, M. (2006): «Estudio de materiales y técnicas artísticas de policromía sobre piedra, mediante microscopía óptica y electrónica. Ejemplos del románico catalán», en Berberó, J.C. (ed.), *Tratamientos y metodologías de conservación de pinturas murales (Actas del seminario sobre restauración de pinturas murales. Aguilar de Campoo (Palencia, 20-22 de julio de 2005)*. Palencia: Fundación Santa María la Real Centro de Estudios del Románico: 174-196.

Rivas López, J. (2011): «Los colores del medievo. Policromías sobre piedra en la escultura y la arquitectura», *Bellas Artes*, 9: 15-34.

Rivas López, J. (2008): *Policromías sobre piedra en el contexto de la Europa medieval: Aspectos históricos y tecnológicos*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, <https://eprints.ucm.es/8732/1/T30806.pdf> [12/02/2019].

Rossi-Manaresi, R. (2002): «Observations à propos de la polychromie de la sculpture monumentale romane et gothique», en Verret, D. y Steyaert, D. (dirs.), *La Couleur et la Pierre. Polychromie des portails gothiques. Actes du Colloque, Amiens 12-14 octobre 2000*. Paris, Picard: 57-64.

Sánchez Cubino, N. (2016): *Verdigrís, pigmento histórico de cobre: estudio de su composición y color a partir de reproducciones e antiguas recetas*. Tesis Doctoral, Madrid, Universidad Complutense, <https://eprints.ucm.es/39199/1/T37798.pdf>, [consultado el 04/02/2019].

Thompson, D. V. (1926): «Liber de coloribus illuminatorum sive pictorum from Sloane Ms. N.º 1754», *Speculum*, 1: 280-307.

Tumosa, C. y Meccklenburg, M. (2005): «The influence of lead ions on the drying of oil», *Reviews in Conservation*, 6: 39-47.

Acerca de los personajes del Pórtico de la Gloria: imagen, apariencia y códigos

María Dolores Vila
Colaboradora del Museo Nacional de Artes Decorativas

Introito y confesiones

«Este mundo no es posada, sino camino».
Jorge Manrique.

De manera completamente inesperada, una mañana de Pentecostés nos encontramos transitando, entre barrotes y pasarelas, por el Pórtico de la Gloria. Una experiencia sobrecogedora.

Desde el tren, sin transición aunque muy bien acompañada[1], llegamos a la catedral con un cometido muy preciso: ver, examinar y, si era posible, estudiar la indumentaria de los personajes del Pórtico compostelano.

Acabada ya la completa restauración de este pórtico y a punto de retirar los andamios por parte del equipo interdisciplinar, se había planteado la conveniencia de abordar también el estudio de la indumentaria contenida en esta grandiosa obra.

Y con la misma precipitación que se decidió mi convocatoria, así actué, acercándome al Pórtico, sin reflexión previa y sin ideas preconcebidas.

Esta nueva visión de tan emblemático espacio duró tan solo siete horas; intensas, fascinantes, agotadoras. Estas sensaciones eran la consecuencia de querer aprehender todo en tan corto espacio de tiempo, así como del perturbador efecto del incienso que generosamente se derramaba en la ceremonia litúrgica que se desarrollaba, al mismo tiempo, en la catedral.

Esta nueva visión fue muy distinta de las alcanzadas en ocasiones anteriores; fragmentada y detallada a la vez, por efecto de los andamios, y en la que fui guiada y ayudada por Ana Laborde y parte de su equipo con sabios comentarios, aplicando luz rasante allí donde mis ojos no llegaban o dejándome tocar algunos elementos especialmente recónditos. Siempre tendrá mi agradecimiento por su asistencia y por confiarme este estudio, que más que un trabajo ha supuesto una carga emocional y un ámbito de reflexión.

Si en algún momento llegué a pensar que la circunstancia de estar tan próxima a los protagonistas del Pórtico, de encontrarme a la altura real de las figuras y tenerlas vis a vis me permitiría

[1] En este rápido viaje a Santiago de Compostela estuve acompañada por Sofía Rodríguez Bernis y por Félix de la Fuente, que realizaron un excelente reportaje fotográfico que me ha servido de guía en la redacción de este trabajo.

tener un diálogo con ellas, pronto descubrí mi ingenuidad. La belleza y hermetismo de este hito del arte románico no se desvela fácilmente ante el hombre contemporáneo. Solo había logrado atisbar la sensación de unidad conceptual de la obra y la gran dosis de clasicismo que desprendían muchas de sus esculturas. Con asombro ante lo contemplado, miles de dudas y setecientas fotografías emprendí el regreso, que también representaba el inicio de la búsqueda.

Esta tarea, una vez aceptada, no ha sido sencilla, no tanto por la dificultad de interpretación, sino por la aparente y real monotonía de los personajes y de los estamentos representados, por la falta de fuentes documentales directas y por mis propias limitaciones. Pero no es menos cierto el indudable atractivo que presenta acometer el estudio de un aspecto del Pórtico al que nadie parece haber prestado atención.

Cuando me dispuse a comenzar el trabajo, traté de empaparme de la mayor cantidad de estudios históricos y artísticos, sobre el Románico y el Pórtico, visité algunos lugares que solo me proporcionaron ligeros atisbos de lo que buscaba. Desarrollé una metodología específica y práctica: vestir a una persona[2] con telas, tratando de seguir los modelos a estudiar y descubrir, de esa manera, el complicado despliegue de los elementos indumentarios de la mayoría de las figuras. En algunas, incluso, encontré patrones irrealizables y en casi todas ellas se empleaba una cantidad de tela desmesurada que haría inviable el movimiento de la persona que portara semejante modelo.

Con este material quedaron hechas unas fichas provisionales de carácter formal y material, que sentaban los primeros criterios de catalogación y valoración: las distintas influencias estilísticas en la indumentaria, los grados de dignidad expresados a través de ella y la mezcla constante de unas modalidades con otras.

Pero este análisis no me parecía suficiente y no me ofrecía alicientes para seguir el estudio. Y decidí hacer un paréntesis reflexivo y, sobre todo, cuestionarme, replantearme algunas tesis leídas y dadas por válidas (determinadas interpretaciones iconográficas, la teoría de los cinco maestros, etc.). Estaba desalentada y confusa.

En ese descanso releí a Berenson[3], que nos comenta: «No se me puede impedir indagar qué significa y qué ha sido para mí el arte. La labor de mi vida ha sido "vivir" la obra de arte, darle vueltas y más vueltas en el paladar de mi espíritu, meditarla y soñarla; y entonces, con la esperanza de comprenderla mejor, he escrito sobre ella». Esta y otras lecturas más sobre teoría del arte y génesis de la indumentaria me proporcionaron una paz interior que no había tenido en las etapas anteriores.

Pero he de reconocer que el verdadero acicate para retomar el trabajo con auténtica pasión fue la lectura de un artículo del, todavía indispensable, profesor Azcárate sobre las portadas norte y sur de la catedral de Santiago; «sermones de piedra», como él los denominaba. Y aunque el maestro no trata en su artículo de la portada occidental, gracias a esta lectura asumí una interpretación del Pórtico que ya había valorado desde un principio: mostrar ante los fieles la doctrina oficial de la Iglesia y valorar el carácter salvífico, sobre otras cualidades, del Cristo Majestad, tan magnífico, tan potente…Y de forma natural todo empezó a encajar; la teoría con la figuración plástica, y las conjeturas dieron paso a las evidencias. El camino tortuoso lo había labrado yo; todo era más sencillo y evidente.

---

[2] Durante unos días, Sofía Rodríguez Bernis me acompañó en mi retiro veraniego. Y juntas tratamos de descifrar los patrones ideados y seguidos por los sastres y alfayates del Pórtico. A Sofía debo, también, la ayuda y el aliento que me ha prestado durante el largo proceso de este trabajo. Pero sobre todo he de agradecer el respeto mostrado hacia las opiniones, deducciones o tesis expuestas aquí. Gracias Sofía, amiga y siempre maestra.

[3] La obra de Bernard Berenson *Estética e historia en las artes visuales,* me ha orientado con frecuencia en el análisis de obras de arte; el fragmento recogido en esta ocasión se halla en las páginas 15 y 16 de la obra citada.

Resulta extraño, aunque común, el desinterés de los historiadores del arte por el estudio y análisis de la indumentaria, cuando es sabido y aceptado el valor simbólico del vestido, que constituye un lenguaje no verbal, pero aun más directo y eficaz: el lenguaje visual, tan codificado y con tantas implicaciones sociológicas como culturales. Solo en algún texto de Yzquierdo Peiró he encontrado alguna referencia a la densidad de los paños o a los escotes con forma de «tubo de órgano», referidos como elementos identificativos de las obras mateanas.

Estas afirmaciones provienen de aceptar el enunciado del filósofo y antropólogo alemán Arnold Gehlen: «El hombre, comparado con el animal, es un ser desprovisto; siendo así, para adaptarse al medio hostil ha de crearse una segunda naturaleza, esto es la cultura»[4]. Este principio, con formulación semejante, ha sido aceptado por la comunidad científica internacional y podría concretarse así: el hombre, desde el principio de su existencia y gracias a sus cualidades intelectuales, busca, experimenta, se crea necesidades, las resuelve y, finalmente, las codifica, y así lo sigue haciendo.

Cuando el equipo del Maestro Mateo consiguió definir y plasmar el impactante escenario del Pórtico de la Gloria, para que pudiera empezar la representación y producirse la apoteosis final, los actores tenían que aparecer perfectamente caracterizados según el papel que les hubieran asignado. Y el éxito o el fracaso de cualquier función o representación plástica dependían de la claridad expositiva y del grado de comprensión de los espectadores que la contemplaran.

Pero el hombre del período románico llevaba ya siglos elaborando normas de representación y códigos visuales muy definidos, asumidos por todos los individuos de su entorno cultural y, por tanto, las manifestaciones escénicas podrían alcanzar su verdadero sentido: instruir a los fieles en los principios de la fe. Gracias al poder de la imagen y a la persuasión de la apariencia.

Imagen, apariencia y códigos

Con motivo de la inauguración de la restauración del Pórtico de la Gloria, se colgaron en la red un buen número de imágenes que mostraban los sorprendentes resultados de la larga y minuciosa intervención llevada a cabo. De entre todas ellas, me llamó poderosamente la atención una (fig.1) en la que queda reflejada la dificultad espacial que tiene este recinto y que impide visualizar el Pórtico en toda su extensión.

Esta realidad espacial nos impide la contemplación del conjunto arquitectónico, pero nos ofrece la ventaja de conducirnos a la puerta central y sentirnos irresistiblemente atraídos por el parteluz y el tímpano.

Esto no significa que no tengan importancia las dos puertas laterales, pero no dejan de ser escenarios auxiliares, con menor desarrollo doctrinal y artístico que el contenido en el parteluz, el tímpano o en el grandioso bosque de estatuas-columna que los enmarca y sostiene.

Eso mismo les ha ocurrido a los espectadores que vemos en la fotografía. Todos ellos están delante de la puerta central, situados en el suelo, en la tierra, como mortales que son, y se disponen a contemplar la representación que presienten. Cuando empiecen a levantar la vista, se encontrarán, en el plano medio, casi celestial, una serie de profetas y de apóstoles. Y sobre todo, centrando el espacio, descubrirán la figura de Santiago sedente que nos da la bienvenida. Será difícil separar los ojos del Apóstol, ya que esta imagen ha cautivado durante siglos a propios y extraños. Si seguimos elevando un poco más la mirada, ya con una cierta dificultad de visión, llegare-

[4] La cita de autor corresponde a la versión española del texto *El hombre. Su naturaleza y su lugar en el mundo* (Salamanca, Sígueme, 1980).

Figura 1. Visión general del Pórtico.

Figura 2. Perspectiva en fuga de los apóstoles.

mos al plano celestial, contenido en el tímpano.

Los tímpanos, que posiblemente sean los herederos lejanos de los pórticos, frontones y áticos de los templos de la antigüedad, eran los espacios destinados a contener las escenas cumbre de las tragedias heroicas y, en los templos cristianos, los dramas litúrgicos y las tesis teológicas más significativas del momento.

En este pórtico compostelano, las magníficas figuras de los cuatro profetas mayores y de los cuatro apóstoles más significados, con sus cabezas desplomadas sobre su eje, se miran entre sí, pero sobre todo miran e interpelan al espectador que los contempla, tratando de tener un diálogo con él para que comprenda por qué están ahí y lo que representan en la historia de la Iglesia (fig. 2).

Estas figuras que parecen estar colocadas a modo de telones de teatro, en los que el mismo motivo se repite y va estrechándose, nos conducen a una perspectiva falsa, puesto que la escenografía tiene muy poco fondo.

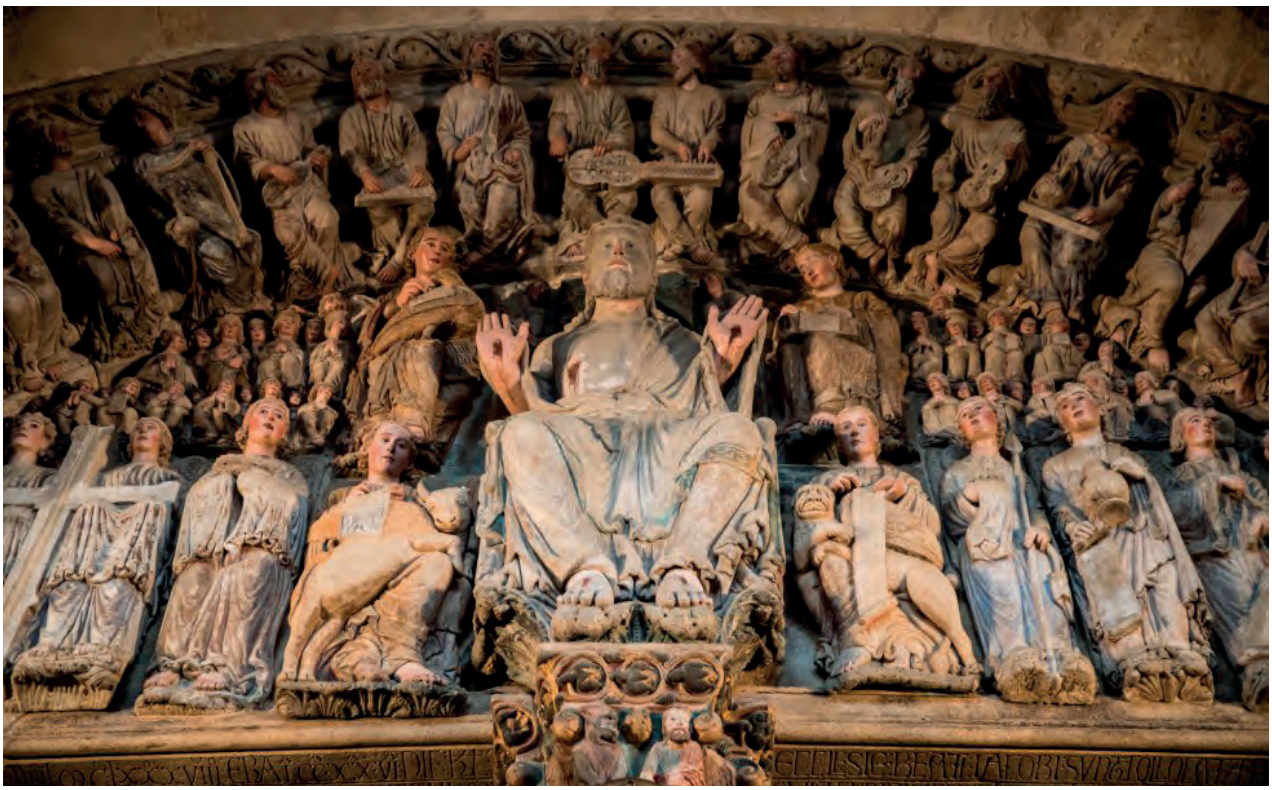


Figura 3. La apoteosis.

Junto con la grandiosa y pronunciada arquivolta de los ancianos del Apocalipsis, nos proporciona una configuración semicónica, que focaliza y atrapa la mirada del espectador hacia lo alto, de manera que cuando está llegando al final de ese supuesto escenario, se encuentra con la apoteosis (fig. 3).

Dicha apoteosis es un drama sacro o litúrgico que se complementa con los dos escenarios auxiliares en los arcos laterales e, incluso, en algunos capiteles. El argumento o el significado del mismo están sujetos a distintas interpretaciones.

Reconocido el Maestro Mateo, desde los fundamentos, como único creador de esta obra y estimados algunos insignes teólogos compostelanos como inspiradores del drama sacro, también correspondería a Mateo la formación de un gran equipo interdisciplinar: geómetras, ópticos, maestros de composición escénica, músicos, tanto instrumentistas como vocales y su ingente equipo de escultores muy diversificados. A todos estos profesionales, los estudiosos del Pórtico han dedicado elogios y reconocimientos, aunque no hayan llegado hasta nosotros sus nombres.

Pero nunca he encontrado una sola referencia de otros muchos artífices imprescindibles: diseñador del vestuario, que a su vez tendría asesores sobre tejidos, caracterización de personajes, maquillaje y peluquería[5], sin olvidarnos de los efectos escénicos y de los elementos de utilería. Indispensables todos ellos y que serían tan útiles sus habilidades tanto para la composición de los personajes y su identificación como para la composición escenográfica.

Y, por último, no quisiera olvidarme, yo también, de un artífice esencial para este conjunto escultórico monumental: ¡el maestro plegador de paños! Sin su enorme inventiva y versatilidad el

5 Los nombres que he dado a los oficios relacionados con el arreglo físico son los que usamos en la actualidad; en el periodo medieval, la mayoría de ellos los llevarían a cabo los barberos.

Figura 4. Apóstol Santiago sedente.

Pórtico sería más estático y lineal. Ese ignoto maestro que hizo posible que el peso de los tejidos no arrastrase consigo a sus portadores y que los arrebatados paños se mantuvieran ingrávidos en el aire, dotando con ellos de anatomía y corporeidad a muchos de los personajes.

Nos hemos acercado a la imagen del Apóstol, que nos recibe desde el parteluz. Está ocupando el lugar de privilegio que desde la concepción del Pórtico le fue asignada, el de gran canciller de este templo, pero podría decirse que también, y aquí, del reino de los cielos (fig. 4).

Y vamos a detenernos ante Santiago y analizar su indumentaria y los atributos que nos proporcionarán las claves de su estatus, ya que esta cumple, al menos, dos funciones, la de vestir y la de revestir. Con la primera el hombre se adapta al medio y con la segunda se acerca o se instala en su circunstancia y nos la revela a través de su imagen y su apariencia.

La indumentaria es una manifestación cultural muy elaborada que durante siglos se ha ido codificando, y de esta manera, y por ser un elemento puramente simbólico, nos muestra el estamento del que la viste.

En el caso del Apóstol aparece revestido de dignidad y santidad. Estos rasgos que podemos apreciar ya, desde las escasas representaciones catacumbales, aparecen definitivamente codificadas en el arte paleocristiano. ¿Cuáles son las características de la indumentaria sagrada, de santidad o, como diría el maestro Cea Gutiérrez «a lo divino»? Las más comunes y habituales son: túnica talar, manto, pies descalzos y nimbo.

En el apóstol Santiago estos atributos están realzados por otros de extrema dignidad, como son el sitial en el que se asienta y el cayado en forma de tau, que se reconoce como privativo de las autoridades eclesiásticas de la sede de Compostela, por considerar legendariamente al apóstol Santiago como fundador de la Iglesia de Cristo en España[6].

De esta manera, y por medio de los elementos iconográficos que le han sido añadidos, a su imagen de santidad se une la dignidad del cargo que ostenta. También es posible que la cartela o

[6] La tau, que es letra y signo, tiene gran significación en las profecías de Ezequiel y como símbolo en los primeros tiempos del cristianismo, y con rasgos muy similares la encontramos en otras religiones. Como cayado parece haber sido usado también en la sede leonesa.

Figura 5. Apóstol Santiago sedente. Detalle de la mano.

Figura 6. Apóstol Santiago sedente. Detalle de los pies.

rollo de la ley que porta tuviera su nombre escrito o cualquier otro texto que hiciera referencia a él y que nos ayudaría a reconocerlo.

La vestimenta de Santiago, aun siendo muy genérica, también se percibe muy particular. Consta de una túnica, de corte circular y, por tanto, de gran vuelo que aparentemente no está ceñida, pues el manto que la cubre nos impide ver la cintura. A través de las amplias bocamangas, aparecen otras mangas de características muy singulares, que podrían ser de una túnica interior o de una camisa. Están ajustadas al antebrazo y presentan numerosos pliegues horizontales propios de la indumentaria mozárabe, una de las grandes singularidades del vestir peninsular cristiano de este período. Algunas muy similares aparecen representadas en las miniaturas de beatos y biblias, auténticos tesoros del patrimonio cultural y documental español.

La maravillosa escultura del parteluz, casi de bulto redondo, está dotada de armonía y perfección. Su hermosa cabeza, adornada con melena y barba contenida y cuidada, otorga al personaje la madurez requerida para desempeñar los cargos que le han sido encomendados. Solo con mirarlo adviertes que estás ante un personaje importante y que puedes confiar en él.

La mano izquierda apoyada en el cayado es, sin duda, la más perfecta de todas las que podamos encontrar en el Pórtico (fig. 5). Lo mismo sucede con los pies, dispuestos en la característica forma de v, propia de la escultura románica, que descansan sobre hojas frescas a modo de alfombra. Estos pies de Santiago, al igual que el resto de su anatomía visible, además de naturalistas, son realistas, adecuados a la postura adoptada (fig. 6). No ocurre lo mismo con el resto de los pies de este monumental conjunto escultórico, que oscila entre los tallados de forma somera —ángeles y evangelistas del tímpano— o los hermosos e irreales pies de profetas y apóstoles que adoptan posiciones imposibles, pero también proporcionan amenidad e ingenio discursivo al conjunto. Solo el Cristo en Majestad se acerca, sin lograrlo, a la extraordinaria perfección de los pies del Apóstol sedente.

El faldistorio que le sirve de trono se asienta sobre dos leones, en clara alusión al trono de Salomón; también con pequeñas cabezas de león rematan sus extremos, que se hacen visibles a través de los sutiles paños de seda que cubren el sitial, por los laterales y el respaldo, y que contrastan con los densos tejidos de lana de la túnica y el manto del Apóstol (fig. 7). Resulta difícil distinguir los contornos precisos de estas dos prendas, perdida como está la policromía original; sus inconfundibles y densos pliegues se funden en un solo tono de oros muy barridos, pero que

Figura 7. Apóstol Santiago sedente. Detalle de las telas del asiento.

Figura 8. Detalle del escote de la túnica en forma de tubos de órgano del apóstol Pablo.

contrastan fuertemente con la ligereza y ductilidad del paño de asiento, de exquisito y caro tejido de seda, digno de tal Señor[7].

Aunque el estudio detallado de la indumentaria del resto de los personajes la hemos recopilado en otro capítulo, es preciso mostrar en líneas generales las influencias, modos o estilos que hemos conseguido encontrar en este poblado territorio de santidad.

Todos ellos presentan rasgos comunes, que hemos denominado de santidad o veterotestamentarios, como son túnicas, manos y pies descalzos.

Pero además de estas prendas habituales, de manera intercalada a la posición que ocupan, los personajes muestran en su indumentaria elementos que responden a estilos o modalidades específicas del tiempo y del lugar en que se han ubicado.

La moda más antigua encontrada en los personajes del Pórtico son los escotes que se ha dado en llamar de «tubo de órgano» y que realmente son pliegues cónicos invertidos que se forman como consecuencia de ajustar el vuelo de la túnica a las dimensiones reales de cuello y escote. Y podemos encontrarlos representados desde dos o tres siglos a. C. en el arte occidental, permaneciendo vigentes hasta finales del siglo XIV (fig. 8).

Otra tendencia recogida en estos personajes es la inspirada en la indumentaria bizantina, de grades bocamangas y de hombros y cuellos ajustados, con abertura central y adornados con espléndidos bordados de aplicación. La combinación de estos con otros de tradición mozárabe en la indumentaria fue costumbre en los territorios cristianos peninsulares, como manifiestan las miniaturas contemporáneas (fig. 9).

Y, por último, hay que reseñar los numerosos detalles que denotan la moda del momento o el modo de vestir en el período románico, que también se mezcla con las variantes mencionadas, como pasaría en la vida real. Sus rasgos más significativos son los cuellos ajustados con abertura central y las túnicas de menor vuelo y más ceñidas.

[7] Hay algunas referencias históricas o legendarias referidas a tejidos de seda, vertidas en crónicas y anales; la mayoría son pago de tributos, envolturas de reliquias y cuerpos santos o botines de batallas, pero hasta el siglo XIII son realmente escasas.

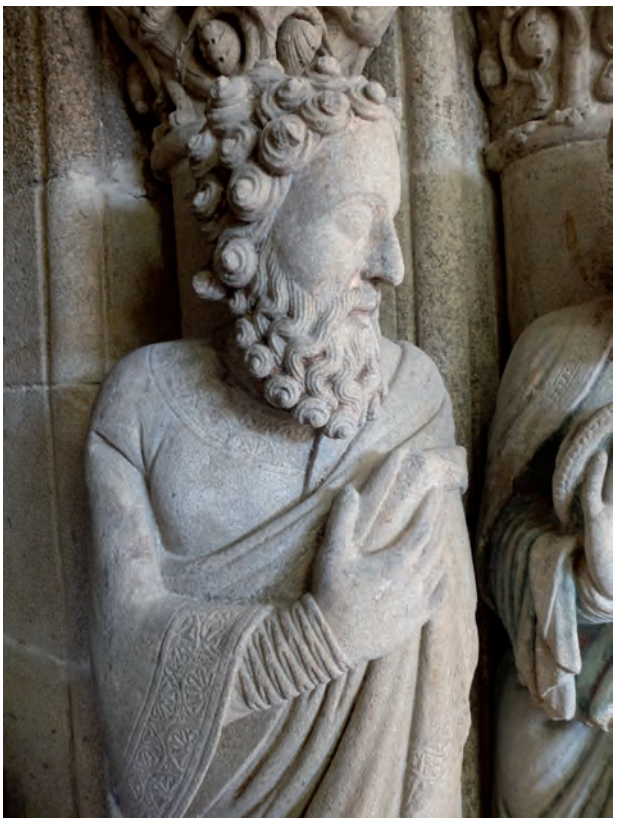


Figura 9. Detalle del vestido del apóstol Tomás, donde se representan la mezcla de tendencias indumentarias.

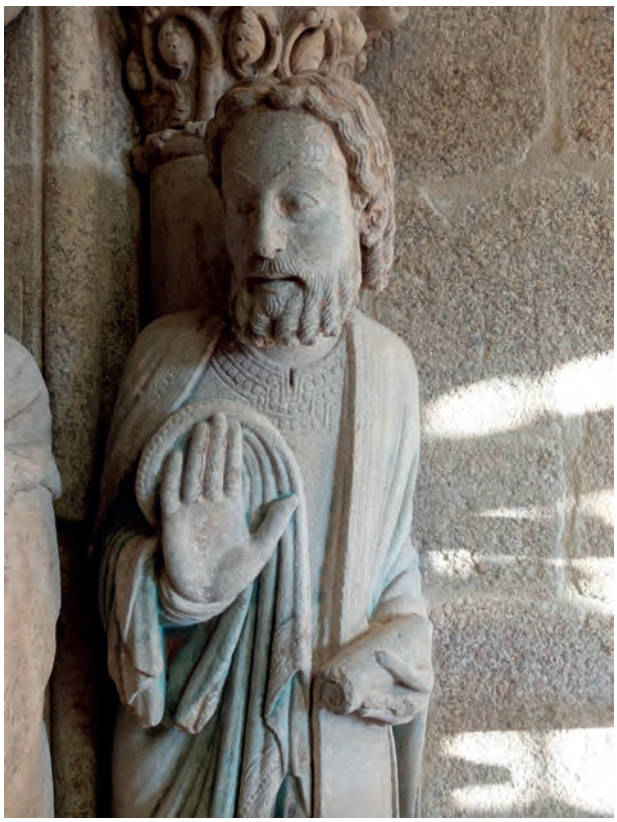


Figura 10. El manto y la gestualidad de la mano derecha caracterizan al apóstol Bartolomé tanto en el Pórtico de Santiago como en otros lugares.

Los mantos suelen aparecer colgados sobre el hombro derecho, pero el desarrollo de los mismos ofrece multitud de variantes que, junto con los elementos iconográficos que muestran los personajes —libros, rollos, cayados, cartelas…— y el lenguaje gestual, muy acentuado en el caso del apóstol Bartolomé, facilitan su reconocimiento (fig. 10).

Las melenas y barbas, tan variadas y precisas, se revelan también como elementos de identificación de edades y temperamentos. Este tipo de arreglo capilar fue el habitual en el período románico y perduró hasta el primer tercio del siglo XIII. Solo el profeta Daniel y el apóstol Juan, debido a su incipiente juventud, carecen de barba; el apóstol Tomás se peina de modo descuidado o más natural, y Juan el Bautista presenta un total desaliño, como corresponde a un habitante del desierto.

En los ropajes se advierte gran volumetría y escasa variedad en la densidad de los paños, que por su pesada apariencia denotan ser tejidos de lana. A estas alturas del siglo XII, el comercio con al-Ándalus y el cercano Oriente estaba normalizado y los tejidos de seda eran relativamente frecuentes en el territorio cristiano peninsular, pero todavía suscritos al ámbito áulico, culto religioso muy destacado, y a la veneración de las reliquias. En el Pórtico, los únicos vestigios visibles de tejidos de seda están reflejados en los paños de asiento que cubren los faldistorios del Cristo Majestad del tímpano y de Santiago en el parteluz, como evidentes y destacados signos de la dignidad de los protagonistas de esta sacra representación.

A propósito de los tejidos, es preciso señalar que las sucesivas policromías que se fueron yuxtaponiendo en el Pórtico han alterado su realidad inicial. La mayoría de las hermosas decoraciones que hoy presentan las telas de las vestiduras no corresponden ni a la época de realización de esta obra ni a la índole ni naturaleza de los tejidos originales. Esta circunstancia dificulta la lectura visual de estos ropajes y hemos de realizar un barrido ilusorio a la hora de analizar la indumentaria. En esta

tarea nos ha prestado una gran ayuda la localización e identificación de las grecas talladas que adornan la mayoría de túnicas y mantos. Estos aderezos decorativos, originales y propios, junto a los contundentes y ricos colores iniciales, serían el único y exquisito adorno de la indumentaria.

Estos ornamentos, llamados también cenefas y orlas, se realizaban fuera del telar. Podían ser más o menos anchas, se confeccionaban con materiales ricos y se aplicaban a cuellos, hombros, bocamangas y ruedos de la indumentaria, así como a paramentos litúrgicos y cortinajes. Los resultados obtenidos con semejantes adornos eran de gran efecto visual. Usados desde la antigüedad remota, fueron especialmente apreciados en Bizancio, de donde pasaron, al igual que otros muchos elementos estilísticos, al arte románico.

Cuando deambulábamos por los andamios, entre el asombro y la emoción que nos proporcionaba la visión cercana del monumento y ante los detalles ornamentales esculpidos, que no se perciben desde el suelo, tomé la decisión de recopilarlos y mostrarlos. Aún no sabía cómo, pero la decisión estaba tomada. El repertorio decorativo es amplio; algunos de los motivos han prolongado su vigencia desde el clasicismo, otros presentan elementos nuevos que forman un conjunto fascinante e inédito. Cierto es que existen otras figuras orladas en el románico tanto en nuestro país como en otros, pero estas constituyen un grupo extraordinario y presentan un buen estado de conservación y, por tanto, de nitidez. De vuelta a casa, acallado ya el asombro y reposadas las emociones, encontré la persona idónea para concretar la idea[8]. Son diecisiete las grecas reproducidas y las mostramos juntas en el Anexo.

Singularidades iconográficas y vestimentarias del Pórtico

Avanzando por los estadios del Pórtico, he comprobado hasta qué punto son útiles los elementos vestimentarios, gestuales o de atrezo que presentan los personajes; no solo en la identificación individual de los mismos, sino para determinar el papel o rango que ostentan en la representación. Y todo esto, en virtud de responder a códigos adquiridos por el uso y el tiempo.

Pero también en este espectacular escenario hay singularidades, posiblemente buscadas, programadas de antemano, y me inclino a pensar que las más extraordinarias, únicas, son el fruto de un novedoso —en ese momento— argumento teológico revestido con una iconografía original.

Vamos a considerar singularidades menores a aquellas que, aun cambiando la norma de representación, no alteran nada sustancial en lo que estamos presenciando y pueden responder a distintas causas: maestría, originalidad y sentido de la observación del entorno, de los maestros talladores y de los diseñadores de vestuario. Como muestra de originalidad señalamos el hecho de calzar, contra norma, a dos profetas menores y a dos apóstoles (fig. 11); distinguir, con melena alborotada, la vehemencia del apóstol Tomás, o arropar con un manto, que no corresponde a la indumentaria de santidad, al profeta Amos. Este manto y su manera de abrocharse solo pueden corresponder a la copia literal de una capa, usada en ese momento por un hombre del común; eso sí, adornada con greca tallada, como se aplica a la gran mayoría de los personajes representados (fig. 12). Algunas otras particularidades indumentarias se pueden observar en distintos ancianos del Apocalipsis, sobre todo las referidas a los elementos de sujeción de los mantos, algunos de los cuales podrían identificarse con botones. Estas piezas, indispensables para atar las prendas sobrepuestas, fueron ya comunes a mediados del siglo XIII en la indumentaria hispánica y bien podrían ser las primeras representadas en el arte occidental.

---

8 Resulta curioso constatar que las tallas de mayor relevancia del Pórtico, el Cristo Majestad y Santiago sedente, no contengan ningún adorno tallado en sus ropajes. Posiblemente se deba a la simplicidad de los elementos que visten, pero diseñados con tal acierto y volumetría que, con los contornos adquiridos con ellas, son capaces de aparentar tanta grandeza.

Figura 11. Detalle de la figura del profeta Amos. Pies calzados con abarcas.

Figura 12. El profeta Amos viste capa en vez de manto de santidad.

La representación en la contrafachada de personajes como Virgilio, la reina de Saba, Sibila, Juan el Bautista y algunos otros profetas, parece estar relacionada con la personificación de los protagonistas del drama sacro medieval, llamado *Ordo Prophetarum*, del cual se conservan algunas versiones, aunque no hay constancia documental de su representación en la catedral compostelana. Tampoco es única la figuración de estos personajes en otras fachadas o pórticos del románico, aunque la conjunción de todos ellos sí sea un hecho singular. La hermosa figura de Virgilio, impregnada de clasicismo, sostiene la palma-cálamo como atributo de poeta insigne; está relacionada con la Sibila que, casi oculta por velos y largo manto, predice y conduce por caminos oscuros a los mortales. No menos destacada aparece la sabia y hermosa reina de Saba que, a semejanza de una reina leonesa, se muestra tocada con velos, como corresponde a su estado de casada, y con manto y corona por su rango.

En esta figura, examinada con rigor, pueden percibirse las alteraciones efectuadas en ella. Durante la visita al Pórtico, a pesar de las prisas y del encanto que la propia Reina desprende y puede distraer de su análisis, pude advertir la alteración efectuada en su silueta. Es la consecuencia de la mutilación de los frunces de la túnica, que partían en origen de la greca que adorna el escote a la altura del busto. Esta supresión ha ajustado la prenda al cuerpo y la ha ceñido a la cintura, perfilando un contorno ajeno a la moda de la época. También el plegado del manto, que sujeta la reina con su brazo y mano derechos, muestran perfiles muy distintos de los del resto de la prenda. Repasando con calma las fotos de estudio, llegué a la conclusión de que esta figura tenía que haber sido modificada (fig. 13). Pero ¿cuándo y por qué motivo? Circulan, incluso están escritas, leyendas sobre esta intervención y sus motivaciones y parece que se efectuó en el transcurso del siglo XVI, pero los motivos esgrimidos resultan casi grotescos.

Con motivo de unas jornadas de trabajo en Santiago, meses después de nuestra primera visita, expuse a mis compañeros la convicción que tenía sobre la modificación sufrida por la escultura de la reina de Saba y allí se disiparon las pocas dudas que tenía. Uno de los presentes, Rodrigo de la Torre, había efectuado por encargo de la Fundación Catedral un trabajo sobre los aspectos técnicos del Pórtico en el año 2010. Mucho antes que yo, De la Torre había llegado a la misma conclusión: él por el camino de la técnica y labra de la piedra y yo a través del estudio de la indumentaria y los tejidos[9]. En el informe, inédito, que tan generosamente me prestó, encontré

[9] La indumentaria papal esteba reglamentada y, por tanto, asumida desde siglos anteriores, tanto por cristianos como por paganos. Así, la figura de Pedro en este Pórtico, revestida de pontifical, alcanzaría todo su significado. Las imágenes de papas y obispos eran divulgadas también por medio de las ilustraciones de beatos y biblias mozárabes y románicas. La fidelidad de estas representaciones queda constatada con los ajuares funerarios, casi intactos y restaurados, que se conservan en la colegiata de Roda de Isábena, la de san Ramón de Roda (muerto hacia 1126) y la del obispo Jiménez de Rada (1170-1247) en el monasterio de Santa María de Huerta.

Figura 13. Reina de Saba. Detalle de las modificaciones realizadas en esta figura.

datos y técnicas que me han sido muy útiles en este trabajo. Resulta reconfortante comprobar, una vez más, la utilidad de los enfoques interdisciplinares y sentir apoyadas las conjeturas estéticas y estilísticas con la contundencia de los procedimientos.

El caso particular de la figura de la reina no debemos tratarlo como una singularidad menor, es un hecho extraordinario. Son mucho más frecuentes, desgraciadamente, en nuestros monumentos, las mutilaciones que las modificaciones. No hay ningún testimonio gráfico de su apariencia original ni de los motivos reales que justificaran este cambio, pero sí que nos puede servir de reflexión este hecho para evidenciar cómo una pequeña alteración o retoque en una figura puede alterar el resultado final y hacer de esta una extraña entre sus coetáneas. Esta es la grandeza y utilidad de la indumentaria.

Y entre las que vamos a denominar singularidades indumentarias e iconográficas mayores, destacamos a los apóstoles Pedro y Pablo (fig. 14). Las circunstancias que concurren en Pedro son excepcionales y únicas. El apóstol, situado en la jamba de la puerta central, inicia, en cabeza, junto a sus compañeros, lo que reconocemos como apostolarios. Estos, que pueden cambiar de número de personajes dependiendo del espacio disponible o del argumento teológico, son uno de los temas más recurrentes del arte románico, ya sea como estatuas-columna o como relieves en pórticos, frisos, claustros, etc., siempre revestidos de santidad y en la mayoría de los casos portando sus símbolos.

Aquí, Pedro, fuera de norma, aparece revestido de pontifical. Y para que no haya ninguna duda, son perfectamente visibles todas y cada una de las prendas indumentarias exclusivas del papado: tunicela, alba, estola, casulla y palio; no le falta más que la tiara, que ya estaba establecida. Pero en el caso del Pórtico no tiene acomodo en la cabeza de Pedro, por no marcar grandes diferencias de altura con sus compañeros de apostolado, o por no tener espacio previsto entre la cabeza de este y la base del capitel. Luego Pedro no está aquí como apóstol, sino como cabeza visible de la Iglesia y como garante de la unidad en la fe. Como elemento simbólico porta las llaves, que en este caso no son las dos habituales, sino tres, posible alusión a la Trinidad y forma de reforzar así su simbolismo. El gesto de su mano derecha, que apoya el dedo índice sobre las llaves, parece decir «si no participáis en la creencia que yo represento, no entraréis en el reino de los cielos».

Al lado de Pedro se sitúa Pablo, bien caracterizado con su incipiente calva, su larga barba y ademán decidido. Aquí le han asignado una posición inverosímil a sus pies, que también le significan. Porta y muestra un libro abierto, el de sus epístolas. En las dos caras de este hay escrito un texto que se corresponde con el inicio de la carta a los hebreos. De manera deliberada se ha elegido esta epístola, que dice: «Dios, que en otro tiempo habló a nuestros padres en anteriores ocasiones y por muchas maneras, por los profetas, nos ha hablado últimamente, en estos días, por medio de su Hijo». Este pasaje resulta revelador: el apóstol habla de los días presentes, de los que él puede dar testimonio. Y se dirige a los judíos para confirmarles que el tiempo de los profetas ha pasado y que Dios hablará por medio de su Hijo y heredero. Pablo, además, con su dedo índice señalando el suelo, envía el mensaje a todos los hombres (fig. 15).

Así, Pedro y Pablo, esculturas-columna, revestidos con tan extraordinarios atributos, se convierten en singularidades iconográficas y vestimentarias mayores, únicas. Ellos serán los pilares que sostengan el ascenso hasta el plano celestial, el tímpano.

Figura 14. Apóstoles Pedro y Pablo.

La apoteosis

Ya hemos comentado que los tímpanos de los templos románicos han sido los lugares destinados por la Iglesia a mostrar a los fieles las verdades más relevantes de la fe o los dogmas más controvertidos del momento. Y podríamos afirmar que la gran mayoría de ellos están ocupados por representaciones inspiradas en el Apocalipsis, parusía, con o sin déesis, tetramorfos, etc. Escenas estas enmarcadas por una gran arquivolta donde se acoplan los veinticuatro ancianos músicos y coronados o algún repertorio decorativo vegetal.

Figura 15. Apóstol Pablo mostrando el texto de la carta a los hebreos.

El tímpano del Pórtico compostelano, además de conservar parte de su policromía original, desde el punto de vista artístico e iconográfico se muestra deslumbrante y original. Las claves de estas singularidades se anunciaban en las figuras de Pedro y de Pablo. En este tímpano culmina el drama litúrgico representado en el Pórtico. La grandiosa figura de Cristo en Majestad centra la escena; el resto del espacio está totalmente ocupado por los actores secundarios y comparsas. Esta composición escénica parece desprender esencias bizantinas; resulta abigarrada, pero no confusa, está dispuesta en escalas muy definidas y en ella resplandece la armonía.

Lo primero que llama nuestra atención, ante la contemplación del Pantocrátor, son las diferencias que presenta esta figura con el visionado por San Juan en Patmos: no aparece el alfa ni la omega, no bendice ni sostiene el libro, no está sostenido por los cuatro seres vivientes, sino que se mantiene en un trono por su propia virtud y está coronado. Y lo que es más sorprendente: alza sus brazos mostrando las palmas de las manos, descubre su pecho y así podemos descubrir las huellas de su pasión. En verdad, es un Cristo en Majestad pero también es un Cristo salvífico. Un Cristo que, como hombre, ha sufrido pasión y muerte, y como Dios ha resucitado de entre los muertos. La escena que tenemos ante nosotros, la apoteosis que presenciamos, es la plasmación y proclamación de las dos naturalezas de Cristo, la divina y la humana, fundidas en una sola persona: el Hijo, que el Padre ha enviado al mundo para hablar en su nombre y redimir al género humano por medio de su pasión. No son estos los únicos signos visibles que adornan y acompañan a Cristo en este tímpano. Como divinidad, aparece reclinado en un trono-faldistorio recubierto de ricos tejidos de seda, su larga y dúctil melena, peinada con esmero, se desliza sobre los hombros, otorgando a su rostro mayor dignidad y belleza; y no por casualidad, los dos ángeles turiferarios que le custodian portan el incienso que derraman, para alabanza de la divinidad del Señor. Hemos de recordar aquí el pasaje evangélico de la adoración al Niño de los tres Magos: oro para el rey, incienso para su divinidad y mirra para su naturaleza mortal. Y como hombre, Cristo se muestra rodeado por un cortejo de ángeles pasionarios que, sentados junto a Él, portan los instrumentos de la pasión o improperios. En el arte románico nada es casual (figs. 16 y 17).

En este tímpano tampoco faltan los evangelistas, que rodean pero no sostienen el trono del Cristo Majestad, igualmente alejados de la visión apocalíptica como de la de Ezequiel. Son humanos, casi efebos, de rasgos y expresión muy similares. Están sentados en sitiales que apenas se perciben, debido a la acumulación de personajes y elementos que inundan el espacio. Utilizan los animales que los simbolizan como escritorios, excepto Mateo, que se apoya sobre uno de los

Figura 16. Visión del Pantocrátor con ángeles turiferarios.

Figura 17. Detalle de Cristo Majestad, corona y melena.

elementos de utilería más singulares, una caja escritorio con columnitas voladas en los ángulos. Los cuatro sostienen los rollos y cálamos con los que se disponen a escribir. Estos evangelistas no portan sus textos acabados, no se muestran como autores, recuerdan más bien la disposición de los notarios que, atentos y al dictado, escuchan y plasman las palabras y mandatos del Señor. Cuatro evangelios y una sola verdad, de obligada creencia como nos indicaba con su gestualidad Pedro, para alcanzar el reino.

La indumentaria de los personajes del tímpano que hemos analizado parece estar realizada con tejidos de lino, no solo por el aspecto físico y el grosor de los pliegues; también se debe al precepto de la liturgia judaica que imponía el lino, como fibra de origen vegetal y por tanto pura, para la confección de las prendas litúrgicas que tocaran directamente con el cuerpo o estuvieran destinadas a sostener elementos, especialmente sagrados, del culto. Así, vemos a los ángeles pasionarios sostener los instrumentos de la pasión con sus manos veladas por paños o toallas litúrgicas. Lo mismo sucede con la túnica-sudario de Cristo; la densidad de estos tejidos de lino apenas difiere de la ligereza del paño de seda que cubre el asiento (fig. 18).

La interpretación iconográfica y teológica que expongo en este trabajo ya era objeto de dogma desde los primeros siglos del cristianismo y muy combatida también por gnósticos y monofisitas. La negación de las dos naturalezas de Cristo ha sido herejía recurrente en algunas comunidades cristianas a través de los siglos. En los años en que se estaba labrando la obra del Pórtico se activaron con especial virulencia las herejías, que atacaban la naturaleza humana de Cristo. Sus promotores no eran comunidades lejanas; se trataba de albigenses y cátaros situados en el corazón de Europa que amenazaban con extenderse por el norte de Italia y la Corona de Aragón. Sus tesis

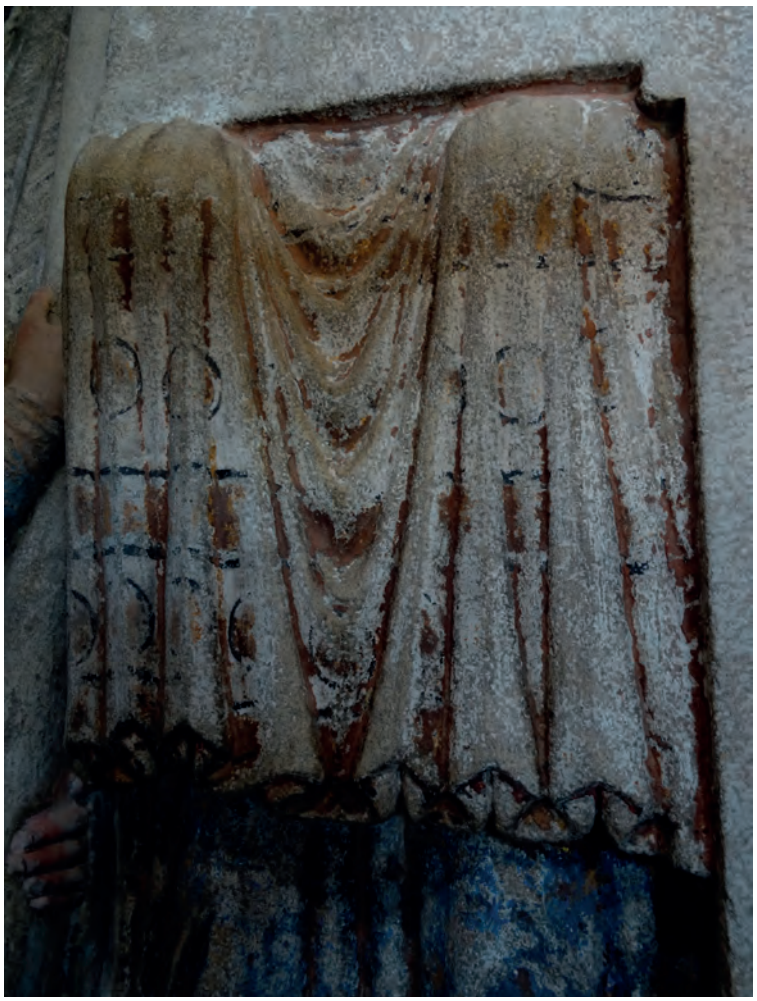


Figura 18. Detalle de los paños litúrgicos de lino de los ángeles que portan los improperios.

heréticas iban mucho más allá de negar la naturaleza humana de Cristo, pues solo le concedían la naturaleza angélica, negando por tanto su pasión, muerte y resurrección. Este ataque frontal a la doctrina oficial de la Iglesia arremetía también contra los pilares culturales de la Europa cristiana, que eran el latín y la creencia en la redención del género humano, única esperanza de alcanzar una vida mejor para la gran mayoría de los hombres del Medievo.

Ante una situación de semejante naturaleza, el papa Alejandro III convocó en 1179 el III Concilio de Letrán con la única misión de combatir estas herejías. A alguna de las sesiones conciliares asistió santo Domingo de Guzmán, que formó parte también de la cruzada que, capitaneada por la Orden del Císter, combatió enérgicamente a los seguidores de estas heréticas doctrinas. Si cotejamos las fechas de la gran expansión de los cátaros, la de los trabajos del Pórtico y la del Concilio Lateranense, son exactamente coincidentes. ¿Sería tan extraño pensar que los mentores del programa doctrinal y, por tanto, iconográfico de la sede compostelana volvieran sus ojos a Roma y trataran de reforzar la doctrina de la Iglesia, diseñando para la ocasión el contenido actual del tímpano? ¿Ejercería Roma algún tipo de presión para lograrlo? O, incluso desde Roma, ¿se habría pedido un cambio de representación, ya iniciada la obra del Pórtico, por otra que resultara más efectiva para conjurar la herejía? No puedo adivinar la respuesta, pero lo que siento es una intensa alegría porque la representación del drama sacro de Compostela sea el que es, único, salvífico, iconográficamente comprensible y estéticamente admirable.

Cuando al fin se procedió a la consagración definitiva de la catedral en 1211, con las reformas del templo y la nueva fachada y pórtico occidental concluidos, la basílica compostelana sería el asombro «del mundo». Estas obras habían sido auspiciadas por la monarquía leonesa, y el propio rey Alfonso IX y toda su corte asistieron y protagonizaron ese acto de consagración. El espacio sagrado y el áulico se fusionaban de esa manera. En los albores del siglo XIII Santiago de Compostela era el gran templo del reino leonés y la meta de las peregrinaciones. Todas las influencias posibles quedaron recogidas en este Pórtico, eso sí, cristalizadas y aun sublimadas, y con hallazgos de indudable originalidad. Así lo describía el profesor Castiñeiras: «Es un resultado único y novedoso que acaba siendo referente de sí mismo». Parece una definición contundente y precisa. Y es posible que en el Pórtico compostelano se hubieran consumado ya todas las posibilidades del arte románico, pues, iniciado el siglo XIII, caminábamos decididamente hacia todos los cambios políticos y culturales que habría de depararnos a los reinos cristianos ese espléndido siglo.

Conclusiones

En el Pórtico de la Gloria, además de sus valores teológicos, doctrinales y artísticos, se representa un drama sacro de enorme trascendencia y de intenciones ecuménicas, y para ello se han elegido personajes angélicos, bíblicos y evangélicos que pretenden alcanzar categoría de símbolos.

Todo relato o programa iconográfico, para ser efectivo, necesita al menos de una apariencia lógica, y estar ajustado al espíritu del tiempo, sobre todo si se trata de una representación exclusivamente plástica. Y un papel indispensable en esta tarea es el aportado por la indumentaria y sus elementos complementarios, que nos muestran, como ningún otro recurso expresivo lo haría, la dignidad, la jerarquía, el estamento, la profesión, el estado o la exclusión social de los personajes que encarnan la representación.

Hemos pretendido destacar también la apoyatura que la indumentaria y los tejidos que la conforman nos aportan al conocimiento de la economía, las relaciones políticas y culturales de la sociedad que las viste.

Y es precisamente a través de la indumentaria que visten los personajes del Pórtico de la Gloria como podemos deducir que se aplicaron criterios semejantes, en todos ellos, a la hora de decidir y diseñar sus atuendos, presentando todas las figuras rasgos comunes y, a la vez, elementos diferenciadores. Estas características nos hacen sentir ante su contemplación la gran unidad conceptual de esta obra, los ecos clasicistas encerrados en ella, así como el afán de conceder a cada personaje su sitio, su jerarquía e incluso reflejar una determinada personalidad.

La puesta en escena que presenciamos en Compostela, casi magistral, más que envolvernos, debido a sus limitaciones espaciales, nos enfrenta, aunque sin distanciamiento, con «la última verdad». Afortunadamente, para el creyente o el peregrino ese corto y a la vez incierto camino está guiado y bendecido por Santiago, que nos allanará las dificultades hasta lograr alcanzar con la mirada al salvífico y grandioso Cristo Majestad.

Estas dos magníficas figuras, casi estremecedoras, son precisas representaciones de lo divino y lo humano, y en ellas esta dualidad se nos muestra comprensible, gracias a sus ropajes, atributos y gestualidad.

No debería ser necesario, por evidente, incidir en la importancia artística, teológica y doctrinal del parteluz y el tímpano, pero sí destacar el esmero mostrado por los talladores de la piedra, el celo que pusieron en representar las distintas calidades de los tejidos, la ductilidad de las melenas o el sorprendente sentido de dignidad, expresado por las posturas adoptadas.

Al estudio minucioso de las figuras y sus vestimentas, incluido en el Anexo, hemos aplicado métodos de análisis directos y, sobre todo, inductivos, que nos han ayudado a la identificación de las mismas, así como a establecer semejanzas y diferencias con otras efigies de la misma época y estilo.

Y así se ha revelado la gran originalidad iconográfica del Pórtico de la catedral compostelana: un gran canciller, el propio apóstol que, además de recibirnos, nos conduce ante el Cristo Majestad, tan alejado de la visión de Ezequiel como de la de san Juan en Patmos. No menos singular aparece san Pedro, que, como hemos comentado, se representa como cabeza visible de la Iglesia, más que como apóstol.

En el tímpano del Maestro Mateo, lleno de contrastes y singularidades, se perciben rasgos arcaizantes en la ocupación total del espacio; las significativas escalas, incluso en el carácter melismático de la composición, que se contraponen con el mensaje, de suma actualidad doctrinal, de la pasión y la redención, representado por el Cristo que lo preside, Dios y hombre.

El equipo de especialistas que eligió y asistió al Maestro Mateo fue tan diverso y preparado como exigía un proyecto tan ambicioso como poliédrico y en el que tendrían un lugar destacado —los tantas veces olvidados— escenógrafos, diseñadores de vestuario y los responsables de otros muchos recursos expresivos.

Las imágenes vestidas —mejor sería decir revestidas— con la carga simbólica que nos proporciona su apariencia pueden ayudarnos a un conocimiento más completo de esta obra y de cualquier otra obra. Las del Pórtico de Santiago han adquirido tan alta dimensión que parecen ancladas en el tiempo, en el que era su tiempo. Sin síntomas de evolución estilística, como lo refleja su actitud y su indumentaria, sin atisbos de soltarse del muro o la columna.

Sólo el Apóstol, iluminado con la hermosa luz de poniente, parece exento y atemporal. Sin duda por estar revestido, más que vestido, con la apariencia de la dignidad y la templanza.

Bibliografía

Areán, C. (1973): *Cultura autóctona hispana*, Madrid: Magisterio Español.

Beaubleu, M. (1971): *El vestido antiguo y medieval*, Madrid: Oikos Tau.

Berenson, B. (2005): *Estética e Historia en las Artes Visuales*, Edición conmemorativa del 70 aniversario, Madrid: Fondo de Cultura Económica.

Bernis Madrazo, C. (1956): *Indumentaria medieval española*, Madrid: Instituto Diego Velázquez.

Castiñeiras González, M. (2010): «El Maestro Mateo o la unidad de las artes», en Huerta, P. L. (coord.), *Maestros del románico en el Camino de Santiago*, Aguilar de Campoo: Fundación Santa María la Real - Centro de Estudios del Románico.

Congosto, S. (2007): *Introducción a la historia de la indumentaria en España*, Madrid: Istmo.

Fresneda González, N. (2016): *Moda y belleza femenina en la Corona de Castilla durante los siglos XIII y XIV*, Madrid: Dykinson.

Gómez Moreno, M. (1949): «Preseas reales sevillanas», *Archivo Hispalense*, 27-32, Sevilla: Diputación Provincial de Sevilla.

Laver, J. (2003): *Breve historia del Traje y la Moda*, con apéndice de Enriqueta Albizua, 1ª ed. 1988, Madrid: Cátedra.

Menéndez Pidal, G. (1986): *La España del siglo XIII leída en imágenes*, Madrid: Real Academia de la Historia.

Menéndez Pidal, R. (1947): *La España del Cid*, Madrid: Espasa-Calpe.

Moralejo, S. (2004): *Formas elocuentes*, Madrid: Akal.

Reau, L. (2001): *Iconografía del Arte Cristiano*, Barcelona: Ed. Del Serbal.

Prado-Vilar, F. (2012): «Cuando brilla la luz del quinto día. El Pórtico de la Gloria y la visión de Mateo en el espejo de la Historia», en *Románico*, 15, Universidad Complutense de Madrid.

Squicciarino, N. (2012): *El vestido habla. Consideraciones psico-sociológicas sobre la indumentaria*», 1ª edición 2003, Madrid: Editorial Cátedra.

Torre, R. de la (2010): *Aspectos técnicos y constructivos del Pórtico de la Gloria*, informe para la Fundación Catedral, inédito.

Yzquierdo Peiró, R. (ed.) (2017): *Maestro Mateo en el Museo de Prado*, catálogo de la exposición celebrada en el Museo del Prado, Madrid.

Anexo

Al terminar el análisis general del Pórtico, bajo el enfoque de la imagen y la apariencia que muestran sus personajes y que previamente han sido sometidos a códigos —generalmente aceptados—, nos encontramos con un cuantioso material de estudio. Nos ha parecido conveniente reunirlo y mostrarlo.

Se trata de examinar la envoltura formal y decorativa de las figuras a través de este apéndice o capítulo anexo al texto de carácter conceptual.

En cada una de las figuras hemos tenido en cuenta los siguientes elementos de análisis: vestido, calzado y peinado. Y todos juntos nos permiten dar una imagen casi integral de los personajes. No solo de la imagen, también de su apariencia en cuanto a edad, rango, dignidad o los consabidos temperamentos, etc., que algunas veces se atienen a cánones ya consolidados por el arte románico y en otras ocasiones crean o renuevan modelos, ofreciéndonos, en estos casos, aspectos iconográficos, posturales o indumentarios, de gran originalidad.

Hemos organizado todas las variantes encontradas, aun a riesgo de simplificar, en tres grupos o modos de vestir. Todos ellos se usaron, simultáneamente, en el largo periodo de concepción y realización del Pórtico. Los hemos agrupado y denominado «estilo bizantino», «estilo mozárabe» y «estilo románico».

Cualquiera de estas modalidades, que hemos considerado estilos, en la mayoría de los casos se fusionan; en parte como reflejo de la realidad cotidiana, pero sin desechar el ánimo de los diseñadores del vestuario de no dar sensación de uniformidad o monotonía a sus modelos. Este efecto se incrementa al introducir en la indumentaria algunos elementos, ya tipificados desde el periodo paleocristiano, llamados de santidad o veterotestamentarios, más otros que podríamos denominar «irreales» o «imaginarios», por no ser posible su plasmación real.

Como complemento a todas las descripciones indumentarias de los personajes del Pórtico, nos ha parecido indispensable aportar a este trabajo los dibujos de las orlas talladas que presentan muchos de ellos, y ya que no solo añaden claridad ornamental, sino que también constituyen un documento inédito al estudio de este Pórtico, así como un repertorio decorativo del arte de este período.

Hemos añadido, también, un corto pero necesario glosario que en trabajos de exclusivo matiz lingüístico podría ser largamente ampliado.

Profeta Amós o Malaquías. Segundo personaje de la pilastra izquierda. Profeta menor, pastor. Predijo la destrucción de Israel.

Indumentaria. Una sola túnica de mangas semiceñidas. Manto, posiblemente semicircular, con pequeño cuello vuelto y sujeto bajo la barbilla con un doble botón (comparable a una muleta, pero no se percibe ojal) de los que solo se aprecia uno, ya que la barba tapa el otro. Es prenda de uso habitual, también entre las gentes del común de la época.

Este manto cae ampliamente sobre el hombro derecho, sometiéndose bajo el brazo del mismo lado y montando sobre el hombro izquierdo; en el lado izquierdo, el manto se ciñe sobre el hombro, envolviendo la espalda de la figura para reaparecer por delante con múltiples pliegues de disposición imposible, que tapan gran parte de la túnica. La mano izquierda sujeta el extremo del manto. Y todo él está rodeado por una greca aplicada de decoración de contarios alternantes, grandes y pequeños. Con la mano derecha sujeta la Meguilá o rollo de la Ley.

Calzado. Es uno de los pocos personajes que, contra norma, va calzado. Lleva sandalias de tipo abarca, de piel, con tres sujeciones, dejando ver parte del pie y de los dedos.

Peinado. Media melena, dividida en profusos mechones ondulados, rematados en bucles a la altura de la nuca. Bigote y larga barba, ligeramente ondulada, hasta el pecho.

Grupo indumentario. Realista, de época románica.

Profeta Abdías. Primer personaje situado en el arco izquierdo, en la pilastra izquierda. En hebreo su nombre significa servidor de Yahvé. Profeta menor. Profetiza la destrucción de Jerusalén y la preponderancia de Israel sobre los pueblos.

Indumentaria. Túnica rematada con cenefa de losanges, con flores de cuatro pétalos inscritas. El manto, rectangular, cae hasta la altura de la rodilla; con la mano derecha recoge los dos extremos de este por debajo, llevándolos sobre el hombro derecho. Esta manera tan singular de vestir y sujetar el manto crea una serie de pliegues que se entrecruzan. El manto está orlado con la misma cenefa que la túnica (dibujo 1).

Calzado. Está descalzo.

Peinado. Melena larga que apoya en los hombros, dividida por raya central, de bucles más sueltos que los de Amós. La barba, de bucles más marcados, llega hasta el pecho, caracterizando un personaje de edad avanzada; el bigote monta sobre la barba.

Grupo indumentario. De santidad o veterotestamentario.

Profetas Oseas y Joel. Situados en el arco izquierdo, pilastra derecha.

Profeta Oseas. Profeta menor. Predijo la infidelidad del pueblo judío.

Indumentaria. Se arropa, fundamentalmente, en un amplio manto que se desliza por ambos hombros, se cruza delante del pecho y es sostenido, en parte, por el brazo izquierdo. Por debajo puede percibirse la túnica talar, sin adornos visibles.

Calzado. Sandalias con suela y cuerdas de cabos torcidos que se sujetan en el tobillo y entre el dedo medio y el anular.

Peinado. Raya al medio desdibujada, con amplios bucles cortos. La barba se prolonga hasta debajo del pecho. Mechones menos ondulados, más desdibujados hacia el final, para caracterizar su ancianidad.

Grupo indumentario. De santidad.

Profeta Joel. Profeta menor, autor de cuatro profecías: plaga de insectos, destrucción de Judea, cautiverio de Babilonia y vuelta y progreso de Judea.

Indumentaria. Túnica talar de manga estrecha con orla de contario en la bocamanga, sobre la que se muestra otra túnica, más corta y amplia, o sobretúnica, que dan a la figura, vista desde abajo, un volumen desproporcionado con respecto a la zona del torso. Este efecto se repite en otras figuras y culmina en la de Virgilio. Las mangas de esta segunda túnica son de amplios pliegues, unos libres y otros confeccionados, que se recogen en los puños, también labrados con decoración de contario. La greca que remata el ruedo de la primera túnica es de doble fila de contarios, y la de la sobretúnica, de red de rombos.

El manto, rectangular, se apoya en los dos hombros, distribuyendo su volumen; desde el derecho, pasa por debajo del brazo y de la Meguilá, cruzando por delante del pecho para volcarse sobre el antebrazo derecho. La orla, perimetral, es de red de rombos de punta de diamante rehundida (dibujo 2).

Calzado. No está calzado.

Peinado. El pelo, con raya al medio, se distribuye a los dos lados de la cabeza, cayendo en larga melena sobre los hombros. El bigote cae sobre la barba, formada por mechones rizados terminados en bucles; estos, junto con el borde superior del rollo, nos impiden ver el cuello de las dos túnicas.

Grupo indumentario. De santidad.

Profeta Jeremías. Situado en el arco central, pilastra izquierda. Profeta mayor. Autor de Libro de las Lamentaciones, contra la impiedad de los reyes.

Indumentaria. Túnica talar, de escote redondo y cerrado, rematada en el cuello por una ancha orla aplicada, de gran relieve, cuya disposición y anchura recuerda las decoraciones bizantinas; decoración con flores de cuatro pétalos inscritas en losanges enteros y medios. Las mangas, de gran amplitud, parecen cubrir otras más estrechas de una camisa. Son más largas que los brazos y se recogen en numerosos pliegues a la altura del antebrazo. La parte inferior de la túnica está profusamente decorada con policromía del siglo XVI; la disposición de los pliegues responde al cruzado artificioso y sugestivo de los pies.

Manto rectangular orlado en todo su perímetro con decoración de motivos continuos en forma de rombos y medios rombos, con crucetas inscritas. Se desliza levemente sobre los hombros; a la derecha pasa por detrás y por debajo del brazo, para cruzar la parte delantera del cuerpo a modo de faja. No se aprecia la sujeción que necesariamente ha de mantener la tensión de la tela, oculta bajo el otro cabo del manto. Este baja por la izquierda y, a modo de cabestrillo, sujeta el brazo para embeberse después bajo la faja (dibujo 3).

Calzado. No está calzado.

Peinado. Bigote embebido en la barba que llega hasta el pecho. Pelo de ondulaciones marcadas, que proporcionan más vuelo a los bucles de remate. Melena corta, por la nuca, y entradas pronunciadas; cejas arqueadas y arcos superciliares marcados, que pueden querer caracterizar a este profeta con el temperamento flemático.

Grupo indumentario. Bizantino.

Profeta Daniel. Profeta mayor, de familia noble, que vivió en Babilonia. Su Libro recoge, entre otros, el episodio de Susana y los viejos.

Indumentaria. La indumentaria del románico en España mantiene alguna de las características de épocas anteriores, al modo mozárabe; es lo que sucede en el caso de la túnica talar de Daniel, en la que las mangas se ajustan al antebrazo con pliegues abullonados horizontales, que podríamos denominar encañonados. El escote es de gran abertura horizontal, y se adapta al cuello mediante un profundo pliegue en forma de cono invertido al frente, forma muy habitual en las figuras del Pórtico para cerrar los escotes, modalidad antigua que podemos rastrear en la miniatura carolingia. Está orlado con una franja aplicada, de dobles contarios enmarcados por cordones de bulto (dibujo 4).

Manto rectangular de gran largura, que se desliza sobre los hombros. En el lado derecho el vuelo se somete bajo el brazo, cruza después el pecho en sentido ascendente, llega hasta el hombro izquierdo y, cubriendo la espalda, termina sobre el hombro del que ha partido. Es una manera

de sujetar el manto originaria del Imperio romano, que siguió en uso en este momento y tuvo después una larga pervivencia. Sin orla tallada, la decoración pintada es del siglo XVI.

Calzado. No está calzado.

Peinado. Pelo rubio desde el siglo XVI, pero es probable que el original también lo fuera. Melena corta cuajada de rizos muy cerrados.

Muchos de los detalles de la indumentaria y el peinado, junto con su legendaria sonrisa, subrayan la juventud del personaje.

Grupo indumentario. De santidad, con rasgos mozárabes.

Profeta Isaías. «Y he aquí que una virgen concebirá y parirá un hijo, que tendrá por nombre Emmanuel». Esta es la profecía fundamental de este profeta de profetas.

Indumentaria. Túnica talar de cuello cerrado con orla de doble línea de contarios, que se entrevé entre la melena y la barba; mangas amplias que sobrepasan el codo, pero no llegan a la muñeca. El manto rectangular cae desde el hombro izquierdo, velando el brazo, que se dobla hacia arriba; después desciende por la espalda y, a la altura de la cintura y por debajo del brazo derecho, sube hasta el hombro del que partió, alzándose como cresta de ola, recogido por la mano izquierda velada.

Báculo en forma de tau, característico de los obispos de Santiago y de algunos más del reino de León. Este atributo caracteriza la edad y la dignidad que se le confiere al personaje, lo mismo que el bonete historiado con el que se toca.

Calzado. No está calzado.

Peinado. Caracterizado como anciano por la melena y la barba larga. Canoso según la policromía del siglo XVI, debió de serlo también en origen.

Grupo indumentario. Bizantino y de santidad.

Profeta Moisés. El gran patriarca.

Indumentaria. Túnica talar, casi totalmente cubierta por el manto, de anchas bocamangas; la policromía del siglo XVI simula una seda brocada. El manto rectangular pende de forma casi simétrica de los dos hombros, describiendo numerosos pliegues, casi paralelos; en el lado derecho cubre el brazo y la mano, que sostiene, velada, las tablas de la ley, en señal de respeto. Esta disposición suele asociarse con las figuras de los patriarcas y otros personajes veterotestamentarios.

Calzado. No está calzado.

Peinado. Raya en el medio, que distribuye el pelo a ambos lados en mechones largos; la barba larga y cuidada, rematada en bucles.

Grupo indumentario. De santidad o veterotestamentario.

Apóstol San Pedro. Arco central, pilastra derecha.

Indumentaria. Revestido de pontifical. Como primera prenda exterior distinguimos el alba blanca, rectangular, y sin demasiado vuelo. Esta prenda, destinada a separar el cuerpo y la ropa interior de la litúrgica, era siempre de lino, debido a que la religión judía consideraba impura la

lana, por su origen animal. Está rematada en el ruedo por una cenefa aplicada de doble contario (dibujo 5).

Por encima del alba, se distinguen los cabos de la estola, que caerían paralelos desde el cuello y estarían sujetos en la cintura con un cíngulo. Están rematados con una greca similar a la anterior y con una flocadura.

Sobre las prendas anteriores aparece la tunicela abierta por los lados, con rica decoración del siglo XVI, y recamada con una cenefa bordada aplicada, de motivos de alto relieve de contarios lineales y en zigzag. La manga es amplia y permite ver otra por debajo, ajustada y abullonada, que puede corresponder a una camisa interior, ya que las mangas de las albas no eran tan estrechas ni estaban encañonadas.

Como prenda cimera aparece la casulla, de corte circular, sin costuras y con abertura central para pasar la cabeza. Presenta, a la altura del cuello y en el ruedo, una gran orla bordada y aplicada, con motivos apanalados de gran relieve. Pedro vela la mano izquierda con la que sostiene las llaves.

Sobre los hombros se muestra el palio, con las cruces griegas patadas inscritas que habitualmente eran de color negro. Es una franja que rodea los hombros, de la que pende por delante una tira en forma de escapulario hasta el borde de la casulla.

Calzado. Calzado litúrgico, con gran profusión de adornos y forma similar al escarpín común de esa época. Carece, en este caso, de suela. Podía ser de fieltro, de tejido velludo con cordones aplicados y adornos de chapería o, incluso, de baqueta, aunque esta se bordara peor.

Peinado. El peinado es semejante al de las figuras jóvenes: corto, de rizos prominentes que cubren toda la cabeza, sin caída. Barba mediana con profusos bucles.

Grupo indumentario. Revestido de pontifical.

Apóstol San Pablo

Indumentaria. Túnica de cuello de pliegues en abanico, de sustentación imposible si no estuviera recogida, como parece, por un cuello o una cinta. Con adorno de cenefa aplicada de decoración de red de losanges y otra en el ruedo, de zigzag con flores inscritas. Manga ancha, con greca de roleos y motivos vegetales estilizados (dibujo 6).

Manto redondo con cuello vuelto. A la izquierda, cae sobre el brazo, que lo somete, para que, después, la mano, semivelada, lo recoja y sostenga el libro. Por la derecha el manto tapa el hombro para deslizarse por detrás del brazo y permitir ver la amplia manga de la túnica. La mano, que con el índice apunta a la tierra, con el resto de los dedos sujeta y eleva el vuelo del manto. Los numerosos pliegues caen a plomo formando abanico.

La túnica es de confección irreal, en tanto que el manto se usaba entre los estamentos privilegiados de la época.

Calzado. No está calzado.

Peinado. Barba larga, pero no tan extrema como las de los profetas, de mechones ensortijados. Calvicie, característica en este personaje, y melena corta.

Grupo indumentario. De carácter mixto, atavío entre lo real y lo inventado, con destacados adornos para señalar la importancia del personaje.

Apóstol Santiago

Indumentaria. Es probable que el apóstol esté revestido con ropas litúrgicas o de medio pontifical. De ser cierto, la túnica sería un alba que asoma por debajo del resto de las vestiduras, al igual que la manga ajustada y abullonada del brazo derecho, cubre parte de la pierna derecha y está rematada en el ruedo por una orla sobrepuesta con decoración de zigzag que enmarca elementos vegetales.

Sobre esta prenda se dispone una túnica o casulla, circular o cónica, policromada en el siglo XVI de color azul. El cuello está adornado con una amplia greca con decoración de red de rombos que encierran círculos, y se ajusta al cuello por medio de dos pliegues cónicos invertidos. Lo que parece una manga no lo es: se trata de parte del ruedo de la casulla, alzado por el brazo derecho, lo que ocasiona que la propia vestidura quede levantada, produciendo un torrente de pliegues. El manto cuelga del hombro izquierdo y vela la mano que empuña el báculo (dibujo 7).

Por el lado derecho, cuando vuelve a aparecer el manto, desde la espalda, es recogido por la otra mano, que lo enrolla de forma desmesurada, como la cresta de una ola, por encima del antebrazo.

El báculo, rematado por dos leones en la empuñadura, se cubre con la parte central de lo que parece ser una rica toalla litúrgica, que se desliza hacia abajo, trenzándose alrededor del palo para anudarse después y desplegarse ampliamente en su parte final.

Manto, casulla y toalla producen una acumulación de drapeados y pliegues que proporcionan volumen y ligereza a una indumentaria tan pesada como singular.

Calzado. No está calzado.

Peinado. El pelo, dividido en la parte central por una raya, se desliza, ligeramente ondulado, hasta el cuello, donde remata en bucles. La barba es corta. Está caracterizado como varón de mediana edad.

Grupo indumentario. De carácter mixto, entre litúrgico y de reconocida dignidad.

Apóstol San Juan

Indumentaria. Túnica inferior, de la que asoman la manga abullonada y el ruedo. Sobre esta se dispone otra, cimera, ricamente ornamentada, de corte y disposición de la decoración bizantinos. La ornamentación se sitúa en el ruedo, en el escote redondo de corta abertura central y en la parte superior de la manga. El primero es de doble contario, y los superiores de triple, formados por dos bandas anchas y una estrecha central (dibujo 8).

El manto parece estar formado por un gran círculo de tejido, doblado sobre sí mismo, de manera desmentida (el desmentido es un doblado no simétrico de una pieza de tela, que hace que los pliegues aparezcan a distintas alturas). Así dispuesto, cuelga del hombro izquierdo, vela la mano del mismo lado, que sostiene el libro abierto, y cae después escalonadamente. Tras bajar por la espalda, aparece por debajo del brazo derecho, desplegado, se ciñe al cuerpo y es recogido en parte por la mano, que deja caer el extremo en cascada.

El corte del tejido de este manto, que hoy llamamos al bies, permite que el tejido se adapte a la figura humana, al tiempo que produce efectos de escalonamiento, densidad y ampulosidad. A esta misma razón se debe el contraste entre lo ceñido del torso y lo amplio del vuelo.

Calzado. No está calzado.

Peinado. Pelo corto, muy rizado, de personaje joven.

Grupo indumentario. Modalidad bizantina, con manto clásico.

Apóstol San Andrés. Situado en el arco derecho, pilastra izquierda.

Indumentaria. Túnica de manga por encima de la muñeca y bocamanga ancha, con decoración debajo del hombro de doble contario que enmarca motivos en zigzag; cuello redondo que se ajusta con dos pliegues y orla geométrica.

El manto, rectangular, cuelga del hombro izquierdo, velando la mano que sujeta el libro por debajo; desde la espalda, el otro extremo del manto aparece debajo del brazo derecho, formando gran remolino en la cadera y cruzando el pecho para descolgarse sobre el brazo izquierdo. Orla de zigzags abiertos con formas almendradas inscritas en los triángulos (dibujo 9).

Calzado. Pies cruzados y calzados con sandalias de suela de esparto, con tirantes del talón al empeine, de cuero o tela, de cuya intersección parte una cuerda que se mete entre los dedos índice y anular.

Peinado. Melena corta, ensortijada, y barba moderada.

Grupo indumentario. De santidad y bizantino.

Apóstol San Mateo

Indumentaria. Manto rectangular. Soportado sobre el hombro izquierdo, cubre delantera y espalda y se prende con un broche o fíbula en el derecho. Cae verticalmente cubriendo gran parte del cuerpo y vela la mano izquierda, que sostiene el libro y lo abre por tres partes. Esta modalidad de forma y sujeción de los mantos fue de uso corriente desde el mundo clásico, tuvo larga vida en el área de influencia carolingia y perduró hasta esta época. Se confeccionaba con telas de todas las calidades, con o sin adornos (dibujo 10).

Calzado. Con sandalias de suela.

Peinado. Melena por los hombros y barba corta.

Grupo indumentario. Indumentaria realista y ajustada al periodo románico.

Apóstol Santo Tomás

Indumentaria. Túnica bizantina de cuello redondo, orlado de cenefas aplicadas, decoradas con medios círculos de flores multipétalas inscritas. De la bocamanga, muy amplia y con decoración semejante, emerge una túnica interior, que remata en la muñeca, con los abullonados mozárabes, tan característicos de esta época (dibujo 11).

El manto, rectangular, pende del brazo izquierdo y cae sobre él, velando la mano que sostiene el rollo. Hacia la derecha, pasa por la espalda y por debajo del brazo, sube ayudado por la mano derecha que, extendida, lo sujeta sobre el pecho. Se sitúa sobre el hombro izquierdo, desde el que vuelve a caer por delante, hasta rozar la mano que sujeta el rollo.

Calzado. No está calzado.

Peinado. Barba poblada hasta debajo del cuello y melena corta ensortijada.

Grupo indumentario. Bizantino y de santidad.

Apóstol San Bartolomé

Indumentaria. Túnica de cuello redondo con ligera abertura central bordeado de orla de doble contario aplicada. Manga ancha, con similar decoración (dibujo 12).

El manto rectangular, que cae sobre ambos hombros, lo hace de forma natural desde el izquierdo; el lado derecho se resuelve de forma artificiosa e irreal: sube para ser sujetado por el dorso de la mano en una onda de imposible equilibrio y luego cae en pliegues discontinuos, unos cortos y otros largos.

Calzado. No está calzado.

Peinado. Melena en mechones rizados y barba corta.

Grupo indumentario. Bizantino, con elementos que no responden a la realidad.

Santiago sedente, el hijo de María Salomé y del Zebedeo.

Indumentaria. Túnica de corte circular, sin costuras, con gran abertura central para pasar la cabeza. Se ajusta al cuello en la parte frontal mediante dos pliegues a cada lado del eje central. Esta prenda requería de una circunferencia completa de tejido, en la que los pliegues se disponían de forma radial; por ellos emergen los brazos, cubiertos con las mangas abullonadas, de pequeños y sucesivos cañones, de una túnica interior o de una camisa.

El manto es posiblemente rectangular, aunque no se puede asegurar porque se trata de una figura sedente. Por delante cae por encima del hombro izquierdo, sube para cubrir el brazo del mismo lado, que sostiene el cayado, y se extiende sobre la rodilla; por detrás, rodea la espalda, baja para emerger por debajo del brazo derecho y desplegarse después sobre la rodilla correspondiente.

No parece que vaya adornado con ínfulas, como se ha afirmado[10], interpretando la narración de la visión de Thurkill (hacia 1206) donde «sanctus iacobus» está «quasi infulatus». Parece que el sentido del texto puede hacer referencia a que el santo está *revestido de dignidad*.

Calzado. No está calzado.

Peinado. Raya al medio y media melena distribuida en gruesos mechones que pasan por detrás de la oreja y se recogen en bucles sobre la nuca. Es un peinado que anuncia el que será habitual en el siglo XIII y que se puede ver, profusamente representado, en la miniatura alfonsí. Barba corta, rematada en rizos cerrados y prominentes. Es el peinado más cuidado y singular del conjunto. No son perceptibles los ineludibles elementos que fijarían este elaborado peinado.

Báculo y trono. El cayado en tau está torneado en el tramo superior y remata en una empuñadura facetada terminada en los extremos en sendas cabezas de león. Esos mismos leones también aparecen, cuatro veces, en el trono, de tipología de faldistorio: cabezas y garras en los montantes, y animales completos como base del conjunto, aludiendo al trono de la sabiduría de Salomón. Está recubierto por un paño de asiento, que dignifica la silla de las jerarquías eclesiásticas y le da un sentido sagrado, al menos desde el siglo III. La tela parece estar tejida en seda, debido a su caída dúctil y al poco volumen que ocupan sus pliegues.

Maestro Mateo. Retrato del arquitecto.

Indumentaria. Túnica amplia, de mangas anchas, ceñida a la cintura.

---

10 Castiñeiras, Manuel (2010): «El maestro Mateo o la unidad de las artes», *Maestros del románico en el Camino de Santiago,* Fundación Santa María la Real, Aguilar de Campoo, pág. 231.

Manto rectangular, ajustado al cuello con un pequeño doblez producido por la unión de los dos cabos sobre el hombro derecho con un prendedor. La tela está cortada al bies, lo que produce el ajuste del tejido que, en caso contrario, quedaría despegado del cuello. El personaje extiende los brazos para sujetar con una mano la filacteria[11] y apoyar la otra sobre el pecho en actitud reverente, de modo que el manto se pliega, permitiendo ver la túnica parcialmente (dibujo 13).

Es la única figura del conjunto del Pórtico que, además de estar postrada, se sitúa de espaldas al espectador y mira al interior del templo.

Calzado. Calzas borceguíes.

Peinado. Tosca melena de bucles que apoya sobre los hombros.

Grupo indumentario: realista, de época románica.

Cristo en Majestad

Indumentaria. Se percibe la túnica solo bajo las rodillas y, posiblemente, en la bocamanga izquierda, ya que está descolgada en el torso para mostrar la llaga del costado.

El manto es rectangular, descansa sobre el brazo derecho y el hombro izquierdo; en el lado derecho se adelanta sobre la rodilla y retrocede para caer junto al sitial; en el izquierdo baja hasta la cintura, sube para rodear el brazo, sostenido por el dorso de la mano, y se despliega sobre las dos rodillas para terminar cayendo por el lado derecho, donde se une con el otro cabo del manto. Es una pieza grande y recuerda un sudario que se convierte en manto regio.

El trono es un faldistorio rematado por pomas en las terminaciones, que descansa sobre garras de león; sobre el asiento y colgando por los lados se ve un paño de asiento semejante al del Santiago del parteluz.

Calzado. No está calzado para mostrar las llagas.

Peinado. Melena distribuida por la raya central, que cae apaciblemente sobre los hombros, terminada en rizos. Barba moderada, de tratamiento semejante.

Los Evangelistas

Indumentaria. Representados como jóvenes efebos, presentan características muy similares en sus peinados e indumentaria. Se distinguen, como es lógico, por sus atributos, y porque San Marcos escribe sobre una escribanía.

Los cuatro llevan una túnica de similar hechura, de escote redondo ajustado con un pliegue en forma de cono invertido y grandes bocamangas. La policromía se añadió en el siglo XVI, aunque los motivos ornamentales de dos de estas túnicas recuerdan modelos orientalizantes, consistentes en ojivas tangentes que contienen motivos vegetales estilizados, que pudieran haber sido labrados en Oriente Medio o en al-Ándalus (dibujo 14).

Los mantos cuelgan de los hombros izquierdos, no pudiéndose ver el desarrollo total de los mismos por el abigarramiento, consustancial al Románico, de las figuras colocadas en el tímpano.

Se sientan en tronos tipo faldistorio, en los que se distingue una bola de remate en el de Marcos, y las cabezas de león en el de Mateo.

Calzado. No están calzados.

[11] Sobre esta figura y su protagonismo han surgido infinidad de leyendas a lo largo de los siglos, y parece generalmente aceptada su personalidad. En la cartela que sostiene parece que aparecía la leyenda: «Creador inspirado por Dios», sin precisar el momento de su escritura.

Peinado. Los peinados, también comunes, contribuyen a marcar la extrema juventud de los personajes y les confieren un aire clásico: pelo corto, ensortijado y ajustado a la cabeza por una diadema.

Ángeles pasionarios. Portadores de *Arma Christi* o improperios.

Indumentaria. Los ocho presentan rasgos comunes. Visten túnicas voluminosas, de amplios plegados, ceñidas al cuello por pliegues cónicos, con mangas muy holgadas de ancha bocamanga. Solo uno porta manto. Casi todos sostienen los instrumentos de la pasión con paños o toallas litúrgicas de lino, que les velan las manos.

Calzado. No están calzados.

Peinado. Raya en medio, melenas cortas, algunas de las cuales anuncian el peinado de bucle único en la nuca del siglo XIII.

Las almas

Indumentaria. Asociadas por unos con el Pueblo de Israel y por otros con las almas salvadas en el Juicio Final, que contemplan y alaban a Cristo. Visten amplias túnicas ajustadas al cuello por pliegues, con las variantes de manga ya vistas: holgadas y de bullones. Dos de ellas llevan manto, sujeto con distintos procedimientos: botón y broche. Dentro de las figuras secundarias, ataviadas con vestidos genéricos de santidad, se encuentran rasgos particulares, como estos, que muestran detalles de la indumentaria real de la época.

Todas las figuras están coronadas.

Los ángeles que las acompañan se revisten de túnicas amplias, al igual que los ángeles turiferarios.

Peinado. Melena de rizos hasta la nuca.

Ángeles trompeteros

El del ángulo derecho, recoge el pelo corto y rizado con un paño enrollado a la cabeza, que se despliega en dos cabos desde la nuca. Tanto el tocado como la ampulosidad de la túnica recuerdan a jóvenes personajes griegos, prehelenísticos y helenísticos. No presenta unidad con el resto de las figuras angélicas.

Los ancianos del Apocalipsis

Indumentaria. Los ancianos constituyen un grupo singular, aunque es difícil discernir la indumentaria en su conjunto, debido a su posición en el abigarrado espacio del tímpano y a que sus instrumentos velan parte de las figuras. Aun así, podemos percibir en los torsos detalles singulares que nos acercan a la indumentaria real del período románico.

Relacionadas con la sujeción del manto sobre el hombro derecho aparecen dos variantes: la primera es el extremo visible de un broche o fíbula, decorado; la segunda consiste en dos botones unidos posiblemente con una muleta o cordón. Podría tratarse de los primeros botones representados en escultura en el área hispánica.

Una prenda singular es la sobretúnica esclavina que viste una de las dos figuras que tocan el *organistrum*. También el otro anciano con el que comparte instrumento nos muestra un cuello peculiar, con detalles que hacen pensar en la indumentaria de la vida cotidiana: el cerramiento del cuello que se vuelve mostrando un precioso pespunteado paralelo, técnica de acolchado muy antigua y costosa que da consistencia, a la que vez que ornamenta, a los tejidos, y la pequeña borla que remata el extremo del cuello.

Otras figuras se caracterizan por los escotes vueltos de las túnicas, que dejan ver otra túnica interior.

Otro detalle de realidad son los mantos de poco volumen, no excesivos ni envolventes, como los que visten profetas y apóstoles y que, por tanto, no entorpecen los gestos de unos personajes que tocan instrumentos y sostienen pomas.

Todos están coronados, excepto el del extremo derecho —a la diestra de Cristo Majestad—, al que le ha sido suprimida la corona para poderlo encajar en su lugar. No se trata de un tocado diferenciado.

Calzado. No están calzados.

Peinado. Variedad de peinados, semejantes a los del registro inferior. Algunos están caracterizados como jóvenes.

Apóstol San Juan Bautista

Indumentaria. Amplia túnica, de la que no se perciben ni el cuello ni el desarrollo. El manto, rectangular, parte de los dos hombros y queda sometido por los brazos, para caer después recto. Gran parte de los detalles de la indumentaria quedan ocultos por el crismón.

Calzado. No va calzado.

Peinado. Melena y barba largas y descuidadas que, junto al desaliño en el vestir, caracterizan al santo.

Reina de Saba

Indumentaria. Túnica, brial o sayo de corte bizantino, de mangas estrechas, con orlas decorativas aplicadas en el cuello redondo —de ligera abertura—, en la parte alta del brazo, en los puños y en el ruedo. La del cuello, de gran relieve, podría representar aplicaciones de pedrería, mientras que las del brazo y los puños representan un bordado de rombos con flores cruciformes inscritas. El vestido se ajusta a la cintura con un ceñidor (dibujo 15).

La prenda parece haber sido modificada en su volumen a la altura del pecho y de la cintura; así parecen indicarlo la desaparición brusca de los pliegues que parten del cuello, no justificada por lo poco voluminoso del seno, y lo ajustado al torso y a la cintura del tejido, que dibuja una silueta que no corresponde a la época. Se puede pensar, pues, que la hipótesis de que esta figura fue modificada en su volumen en el siglo XVI pudiera ser cierta.

El manto, rectangular, cae desde los hombros, ligeramente despegado y sometido por el brazo derecho. La mano izquierda, que sostiene el rollo, no está velada.

Cubriendo la cabeza, pero permitiendo entrever el nacimiento del cabello, aparece la toca de sobarbo, propia de una dama que ha tomado estado. Sobre esta se dispone una toca, cimera o velo que, partiendo de la coronilla, cae por ambos lados para remeterse en el izquierdo por el lateral del escote; sus cabos se derraman tumultuosamente sobre los hombros y la espalda. El tocado se remata con una corona que sería semejante a la que luciría cualquier reina de León de la época, lo mismo que sucede con el resto de la indumentaria.

A pesar de la mutilación, la reina de Saba adquiere un verdadero protagonismo debido a su clasicismo, subrayado por la forma de empuñar el manto, por la dignidad de la postura y por la ductilidad y la naturalidad de sus manos.

Calzado. Calzada con borceguíes.

Sibila

Indumentaria. Lo enigmático del personaje es paralelo a la dificultad que entraña seguir el desarrollo de los pliegues del manto, del velo y de la túnica que la cubren.

La túnica, que se percibe someramente bajo el resto de las prendas, parece estar ajustada al cuello. De la cabeza, dejando visible el arranque del pelo, parte un pesado manto, rectangular y doblado sobre sí mismo, que más que abrigar parece ocultar a la profetisa. La mano derecha sujeta fuertemente los gruesos pliegues de ambos lados de la caída, para impedir que el largo manto se desplome (dibujo 16).

Por encima, y partiendo de la cabeza, luce un velo, que a veces queda sumido en el marasmo de los pliegues del manto. Pero se puede identificar claramente por debajo de la cadera, donde se anuda, y por la mayor finura de los dobleces, que indican un tejido más delicado y sutil. La presencia de este nudo puede deberse al uso habitual de prendas rituales de excesiva largura que, una vez finalizadas las ceremonias, se recogían para adaptarse al uso cotidiano; sin descartar totalmente que pudiera tratarse de un recurso simbólico. Es común a otras representaciones, como alguna de las de San Miguel Arcángel, que se ata el manto para luchar con el demonio.

Calzado. Calza escarpines.

Virgilio

Indumentaria. Túnica de gran vuelo y manga ancha. Sobretúnica algo más corta.

Manto rectangular, plegado alrededor del cuello, que se sujeta sobre el hombro derecho con un anillado de tela, cuero u otro material flexible, dejando libre el brazo de ese lado. En la espalda, el borde superior empieza a plegarse hacia delante, de manera desmentida, y corre desde el hombro derecho hasta el prendido del izquierdo, lo que produce el efecto de una falsa esclavina. En la zona del ruedo se sobreponen los pliegues de ambas túnicas a los del manto, produciendo a la izquierda un cúmulo de plegados fantásticos que no podrían sostenerse en el aire, y menos cuando cae sobre ellos el desorden del manto.

Esta manera de revestirse le otorga un empaque clásico, que recuerda a las figuras de los emperadores romanos.

Peinado. Se toca con un bonete muy adornado semejante al del profeta Isaías, que a veces se asocia con escritores y poetas, sobre todo a partir del siglo XIII.

Calzado. Calza borceguíes.

Vocabulario

— **Besante:** motivo ornamental en forma circular.

— **Contario:** sucesión o encadenado de motivos decorativos circulares.

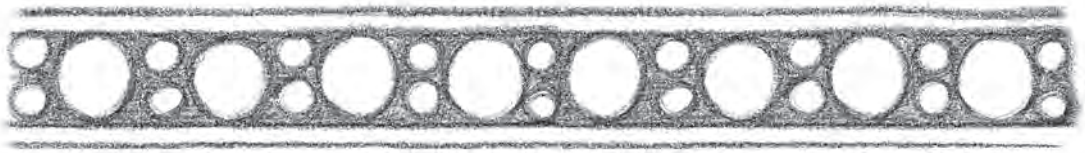
— **Desmentido:** se dice que una prenda o tejido está desmentida cuando, al doblarla en dos sobre sí misma, una parte del doblez queda más corta que la otra. La caída de la parte de encima puede ser regular o arbitraria.

— **Muleta:** el vástago, generalmente rígido, que une dos botones, a modo de pasador.

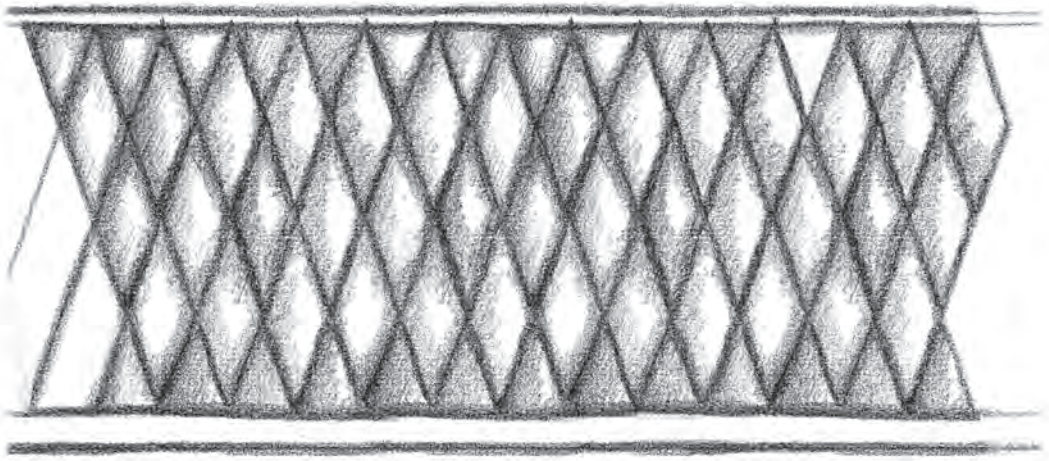
— **Orfres y orifres:** tira ornamentada que se aplica a la indumentaria y generalmente remata o delimita campos de la misma.

— **Perlado:** sucesión o encadenado de motivos semiesféricos.

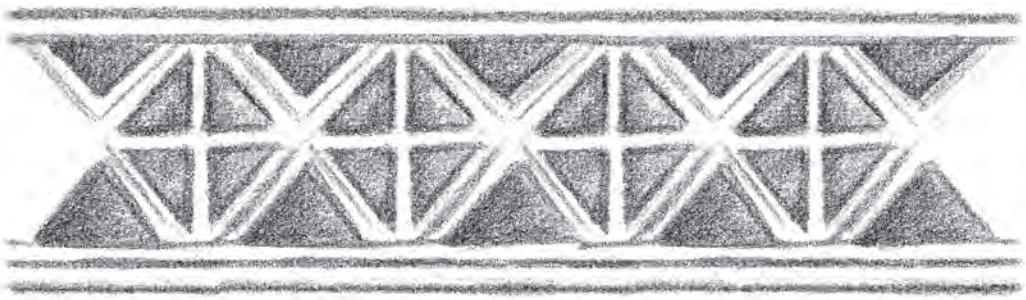
— **Veterotestamentario:** adjetivo que determina el carácter sagrado y vetusto de los personajes del Antiguo Testamento.



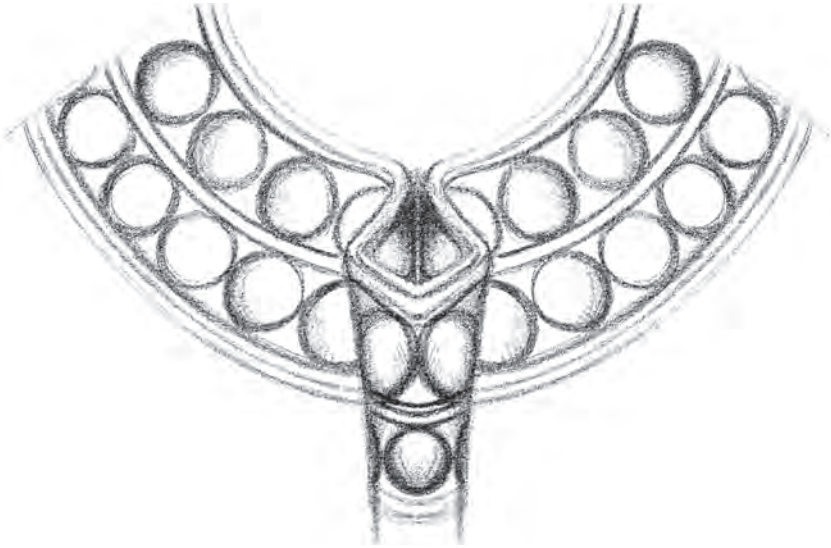
Dibujo 1.



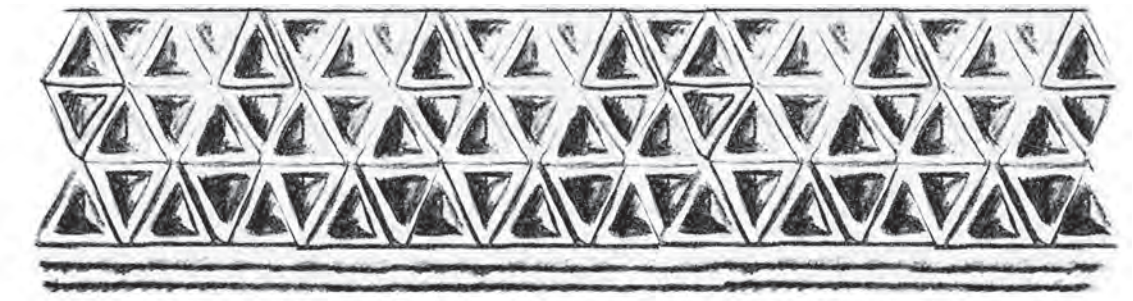
Dibujo 2.



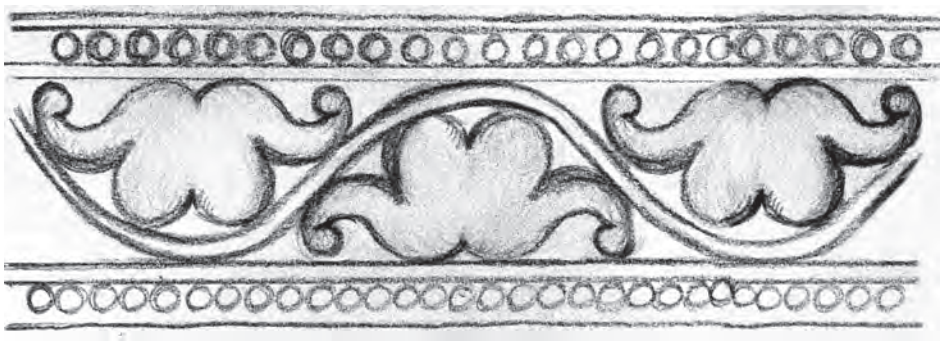
Dibujo 3.



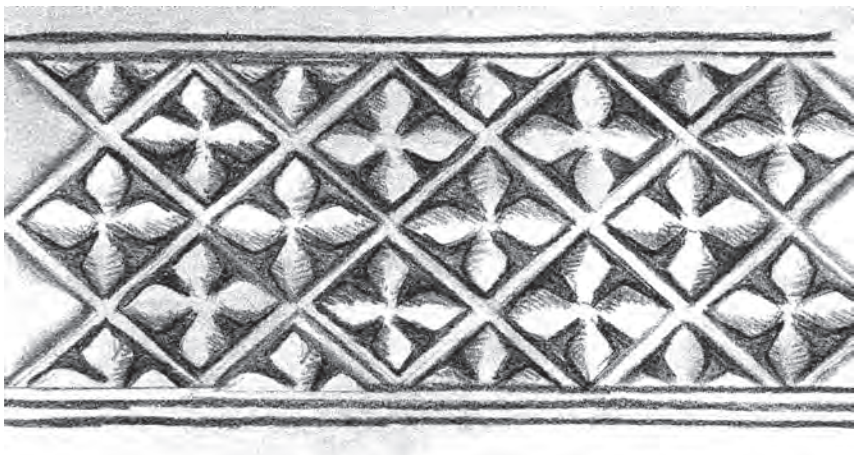
Dibujo 4.



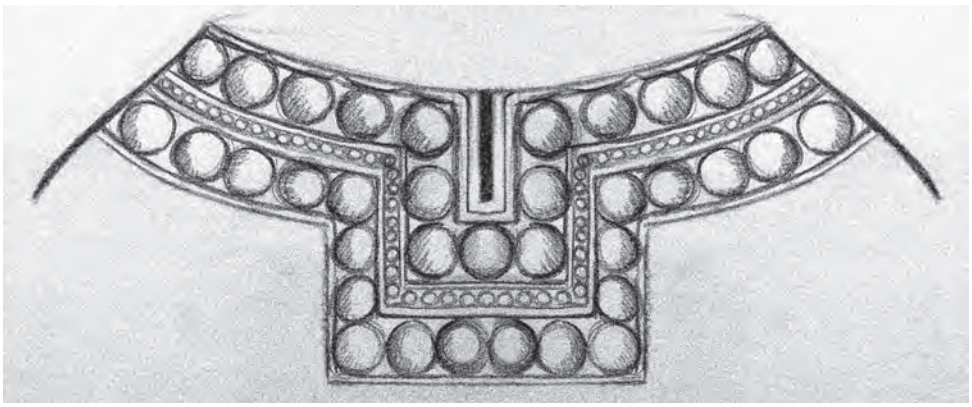
Dibujo 5.



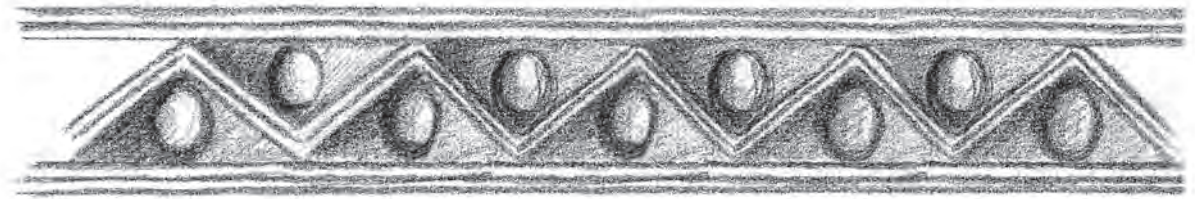
Dibujo 6.



Dibujo 7.

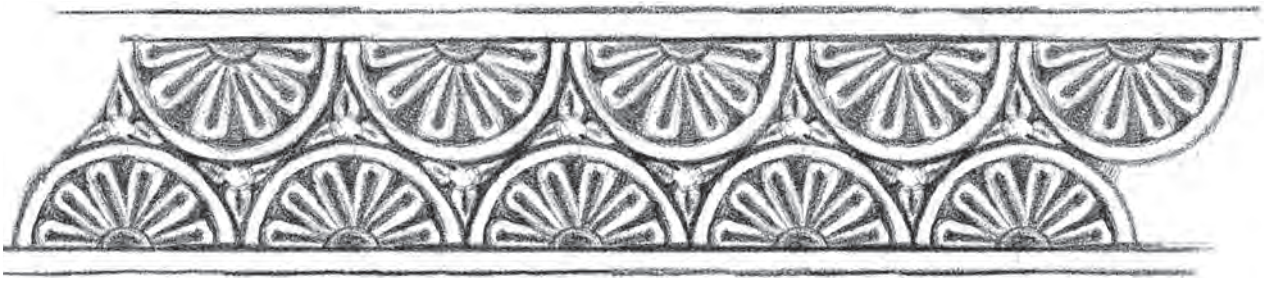


Dibujo 8.

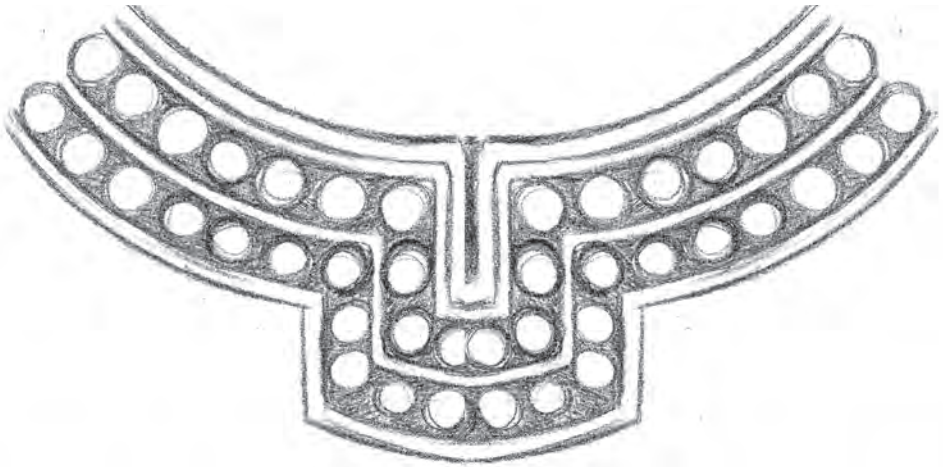


Dibujo 9.

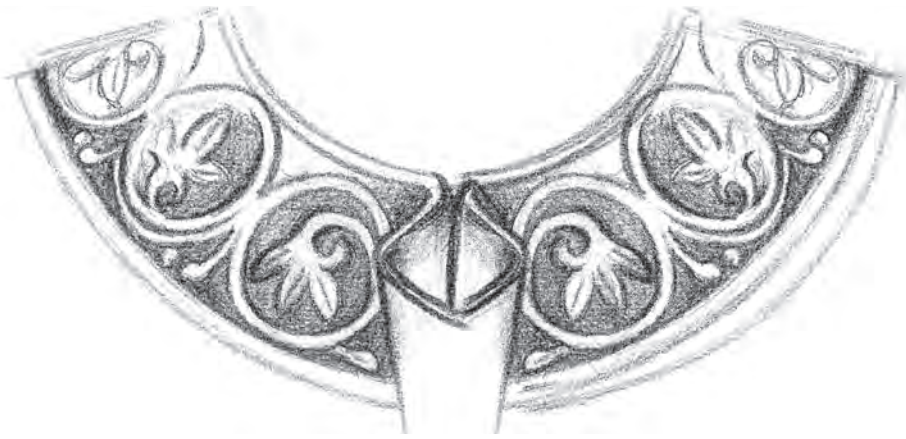
Dibujo 10.



Dibujo 11.

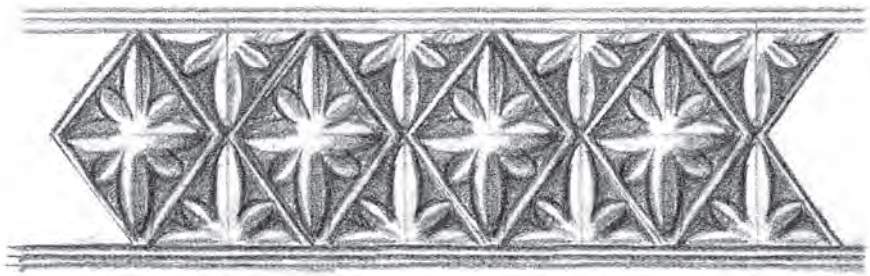


Dibujo 12.

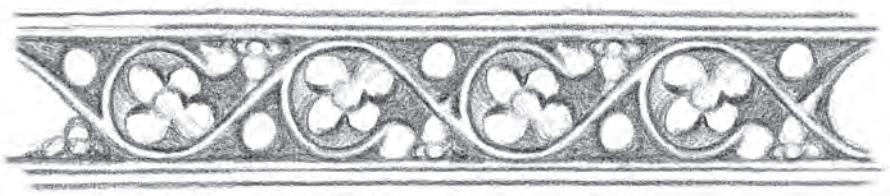


Dibujo 13.

Dibujo 14.



Dibujo 15.



Dibujo 16.

Recuperando la fachada occidental de la catedral: investigación, conservación, hallazgos, enigmas e interrogantes

Ramón Yzquierdo Peiró
Museo Catedral de Santiago

«Tal fue la corona con que el vulgo ciñó las sienes de Mateo;
corona hoy casi seca y marchita,
pero que creemos obra piadosa procurar que reverdezca y se renueve».

Antonio López Ferreiro, 1893

En las últimas décadas, la catedral de Santiago ha desarrollado un proyecto cultural, centrado en la recuperación de la figura y obra del Maestro Mateo, que ha abarcado los ámbitos de la investigación, la conservación y la difusión. Sin duda, la restauración del Pórtico de la Gloria, realizada con el mecenazgo de la Fundación Barrié entre los años 2008 y 2018, y la exposición «Maestro Mateo en el Museo del Prado», celebrada en los años 2016 y 2017, han supuesto dos momentos cumbres en este proyecto y han conllevado, además de la recuperación de una obra maestra de la historia del arte universal, contar con datos y estudios que permiten un mejor conocimiento de conjunto del proyecto mateano.

Como es bien sabido, el Pórtico de la Gloria no se limitaba a la triple arcada que completa la nave central de la catedral hacia el oeste; se trata de un conjunto más amplio, que incluye varios niveles de lectura en su mensaje iconográfico, tres alturas y que contaba, en su cuerpo principal, con un nártex completado por una contrafachada y una fachada exterior originalmente abierta.

Este estudio se centra en la referida fachada, la parte menos conocida y estudiada del proyecto mateano; en sus posibles antecedentes inmediatos y en los interrogantes que, a partir de su estudio estructural, así como del de los elementos arquitectónicos y escultóricos identificados como parte de la misma y recuperados en distintos momentos, todavía siguen planteándose para los investigadores.

Particularmente complejo resulta, todavía, el análisis del conjunto escultórico de la referida fachada, reunido excepcionalmente —en el caso de aquellas piezas recuperadas— con ocasión de la exposición «Maestro Mateo en el Museo del Prado» y recientemente declarado Bien de Interés Cultural (BIC) por la Administración autonómica. Parece claro que el discurso iconográfico de la portada iría encaminado al anuncio de lo que estaba por venir en el interior, principalmente, en el parteluz y en el gran tímpano central; no obstante, resulta arriesgado, salvo en algún

Figura 1. Pórtico de la Gloria tras su restauración.

ejemplo concreto —caso de las esculturas de David y Salomón—, decantarse por unas identidades, máxime al haberse perdido los textos de las cartelas y no conservarse la totalidad de las piezas.

Se expone, a continuación, el estado de la cuestión en lo que se refiere al conocimiento de la fachada occidental medieval de la catedral compostelana y los caminos a seguir sobre este tema a partir de las piezas, las fuentes históricas, las investigaciones realizadas en las últimas décadas y los hallazgos más recientes.

¿Una fachada occidental anterior a la mateana?

Una cuestión que continúa generando controversia y opiniones encontradas es la existencia o no de una fachada occidental de la catedral previa a la mateana. Iniciada su construcción, hacia el año 1075, por su extremo oriental, la catedral compostelana vivió una etapa clave en el período gelmiriano[1], donde se llevaron a cabo, entre otras cosas, las fachadas del crucero, dentro de un programa de conjunto que contemplaba, igualmente, afrontar el *misterio de la redención* en el cerramiento occidental del templo. Asimismo, se completó la capilla mayor, permitiendo el funcionamiento de la basílica, aún en construcción, y marcando un eje transversal en el cual los peregrinos accedían al interior por la portada del Paraíso y rodeaban, gracias a la girola, el sepulcro apostólico, sobre el que se asentó el altar diseñado por Bernardo, tesorero y hombre de confianza del arzobispo Gelmírez.

[1] Sobre el arzobispo Gelmírez y su significación para Compostela y la Catedral, véanse Castiñeiras, 2010 y López Alsina *et al.*, 2013.

El *Códice Calixtino*, escrito en Compostela hacia el año 1137, por tanto, en los últimos años de episcopado del arzobispo Gelmírez, señala que «desde el año que se colocó la primera piedra en sus cimientos hasta aquel en que se puso la última pasaron cuarenta y cuatro» (Moralejo, Torres y Feo, 1951: 570-571). De acuerdo con ello, la catedral estaría completada en el año 1122, si bien, previamente, el texto advierte, tras su descripción del templo, que «de todo lo que hemos dicho parte está completamente terminado y parte por terminar» (*ibid*.: 563), es decir, que este podría funcionar, en lo esencial, a pesar de que las obras aún no hubiesen finalizado por completo.

Asimismo, el *Códice* realiza una cuidadosa descripción de las fachadas del crucero y de todos sus detalles arquitectónicos y escultóricos, mientras que apenas se detiene en la del lado occidental, de la que dice textualmente:

> La puerta occidental, que tiene dos entradas, aventaja a las otras puertas en belleza, tamaño y arte. Es mayor y más hermosa que las otras y está admirablemente labrada, con muchos escalones por fuera, y adornada con diversas columnas de mármol con distintas representaciones y de varios modos; está esculpida con imágenes de hombres, mujeres, animales, aves, santos, ángeles, flores y labores de varias clases. Y su obra es tan enorme que no cabe en mi narración (*ibid*.: 562-563);

añadiendo, en el apartado correspondiente a las torres de la catedral, que hay «dos sobre el pórtico occidental» (*ibid*.: 563). En este sentido, hago propio lo apuntado, acertadamente, por Serafín Moralejo (1973: 296): «más que en una descripción, las palabras del Calixtino hacen pensar en un programa a seguir».

No obstante, siguiendo el relato del *Códice Calixtino*, la historiografía apoyó en los primeros tiempos la hipótesis de la existencia de una fachada occidental de época gelmiriana completamente finalizada. Sobre esta base, Kenneth John Conant (1983) llegó a proponer una reconstrucción hipotética de la catedral hacia el año 1150, con fachada occidental incluida, a partir de la cual su equipo realizó una maqueta física[2] según sus estudios acerca de la catedral románica, en la que incluía esa hipotética fachada en la cual, en este caso flanqueada por dos macizas torres cuadradas, se seguiría el esquema compositivo de las dos fachadas del crucero, con tres calles verticales, la central de doble anchura y con una portada bífora.

Posteriormente, otros autores, caso de Moralejo (1973: 293-310) o Yzquierdo Perrín (1987-1988: 7-42; 1995: 59-82), a partir del análisis estilístico de los elementos arquitectónicos y escultóricos, del estudio del proyecto mateano y de los testimonios existentes sobre su presencia en la catedral, cuando menos, a partir de 1168, afirmaron que Mateo intervino *ex novo* desde los últimos tramos de las naves hasta el cerramiento occidental, realizado con el Pórtico de la Gloria, su fachada exterior y una cripta de compleja estructura arquitectónica, para salvar el gran desnivel del terreno[3]. Estas teorías han sido ampliamente aceptadas y continuadas por la mayor parte de los investigadores que, en las últimas décadas, han estudiado a fondo y desde una perspectiva global la construcción de la catedral compostelana y, en especial, el proyecto del Maestro Mateo.

Recientemente, algunos estudios que han incluido el uso de nuevas tecnologías, y han fijado su atención en cuestiones exclusivamente constructivas, han reabierto el debate acerca de la posible

---

[2] Imágenes recientes de dicha maqueta, que se conserva en el Instituto de Estudios Gallegos «Padre Sarmiento»-CSIC, en Yzquierdo Peiró (2011a: 74-75).

[3] «[...] una estructura organizada en función exclusiva del Pórtico que sustenta, construida conjuntamente con él, tal como indica el propio epígrafe del nártex superior al atribuir la obra a Mateo "a fundamentis". Que en la cripta puedan observarse ciertas incongruencias –las más, solo aparentes o perfectamente explicables–, o cambios en la molduración y decoración de algunos miembros, no autoriza en modo alguno a aislar una parte anterior a Mateo o –para más precisión– a la campaña que este dirigió desde 1168» (Moralejo, 1983: 230-231).

Figura 2. Maqueta de la catedral románica de Santiago hacia 1150, según K. J. Conant. Instituto de Estudios Gallegos Padre Sarmiento-CSIC.

existencia de una fachada anterior a la mateana[4]. Asimismo, la restauración del Pórtico de la Gloria y la rehabilitación de la fachada del Obradoiro han permitido profundizar en el estudio constructivo del cerramiento occidental de la catedral, evidenciando algunos interrogantes y ciertas discordancias arquitectónicas, principalmente en ciertos elementos de la cripta y del entorno del Pórtico, aspectos que, en opinión de algunos, podrían corresponderse con esa hipotética fachada previa, pero que, probablemente, tengan que ver con cambios y ajustes, lógicos, en el propio discurrir de un proyecto tan complejo como el mateano.

El arquitecto Javier Alonso[5] trabaja en la actualidad en una posible reconstrucción de la fachada mateana y, como resultado de su estudio y observación, ha señalado algunos de esos interrogantes y discordancias arquitectónicas —en algunos casos coincidentes con otros de los autores citados— presentes en el frente occidental de la catedral, los cuales se exponen a continuación[6].

En primer lugar, el pilar central de la cripta, debajo del plano de la fachada, tiene una planta similar al de la portada de Platerías, aunque de tamaño ligeramente mayor, lo que indicaría, en opinión de Javier Alonso, que probablemente ambos trazados sean coetáneos. Además, subraya el hecho de que la portada mateana constaba de un gran arco central, lo que haría innecesario un pilar bajo el mismo. Por ello, según el citado autor, esta anomalía compositiva apuntaría a la existencia, originalmente, de una fachada bífora, parcialmente construida, lo que encajaría con la citada descripción del *Códice Calixtino*[7].

---

4 En esta línea se han manifestado, recientemente, entre otros: Karge (2009: 17-30), Münchmeyer (2014); (2015) y Nicolai y Rheidt (2010).

5 Agradezco a Javier Alonso que haya compartido su tiempo y sus notas sobre elementos constructivos llamativos que ha observado en el frente occidental de la catedral, que él considera «premateanos». Ninguno de ellos, en mi opinión, resulta concluyente respecto a la presencia de cronologías diferentes, pues todos ellos podrían formar parte de ajustes y cambios sobre el proyecto original del Maestro Mateo.

6 Alonso, 2019. (documento inédito de notas de trabajo, enero de 2019).

7 «La puerta occidental, que tiene dos entradas...» (Moralejo, Torres y Feo, 1951: 562-563).

Figura 3. Pilar central y arcadas en acceso original a la cripta del Pórtico de la Gloria.

Figura 4. Cabecera y crucero de la cripta del Pórtico de la Gloria.

También en la cripta, las dos arcadas con decoración mateana situadas en los accesos originales a este espacio habrían sido sobrepuestas a las arcadas previas, pues ni las hiladas de sus aparejos ni sus respectivos ejes de simetría coinciden, de modo que las arcadas primitivas han tenido que ser ampliadas para dar cabida a la decoración escultórica. Asimismo, señala Alonso, ambas arcadas primitivas presentan huecos en sus jambas para embutir en ellos trancas de cierre de puertas, los cuales serían originales pues su contorno interior es de cantería, pero la longitud de uno de ellos es insuficiente para alojar una tranca de la longitud de la puerta actual, un hecho que indicaría que el vano original habría sido ampliado para encajar la parte mateana.

Otros elementos que también han llamado su atención en el espacio de la cripta son: que el aparejo de las esquinas, en el crucero, está modificado; que los paramentos de las torres no están trabados con los adyacentes, lo que indicaría que son de épocas diferentes y, por último, que las nervaturas sobre las aristas de las bóvedas parecen, en realidad, haber sido sobrepuestas a bóvedas de arista anteriores. Además, aunque ello no implica la hipotética existencia de diferentes momentos constructivos, resulta enigmática la singularidad del contorno del ábside, a excepción del nicho central, ya que, si bien su arranque sigue el eje de la cripta, después no se evidencia una pauta constructiva armónica entre los diferentes elementos que lo integran. En particular, resulta muy extraña, en este lugar, la conformación de las primeras arcadas a ambos lados de este ábside, sin una geometría ordenada.

Figura 5. Reina de Saba en la contrafachada del Pórtico de la Gloria.

En cuanto al espacio del nártex, Alonso señala que las hiladas de los paramentos románicos de la contrafachada no coinciden con los elementos sobresalientes de las estatuas-columna adosadas a esos paramentos, lo cual podría indicar que la parte escultórica mateana habría sido adosada o encajada contra unos paramentos preexistentes, y, además, el perfil escultórico de las basas más antiguas de estas columnas es idéntico, aunque un poco más alto, a las basas primitivas del pilar central de la cripta —que Alonso ya juzgaba prematean—.

Asimismo, originalmente, el acceso al área del nártex desde el interior de las naves solo se realizaría por el centro, y los extremos de las naves laterales remataban en muros ciegos que estarían decorados con relieves con columnillas[8], de los que todavía se aprecian las trazas de sus bordes verticales. Estos cierres venían inducidos por las diferentes alineaciones de las torres y las naves laterales, que impedían un eje de simetría a ambos lados de las arcadas, y también tendrían una función de protección climática en una fachada permanentemente abierta —el paso central estaría resguardado, ya en el interior, con el coro pétreo—. Esos muros ciegos con relieves de arcadas y columnillas serían idénticos a los adyacentes que podemos observar en la base de las torres. Al carecer el primer tramo de las naves laterales de ventanas, se produciría un sugerente efecto de penumbra en el tránsito desde el exterior a un interior muy iluminado en origen.

Además, las respectivas bancadas a pie de muro en estos tramos finales encajaban perfectamente con los quiebros correspondientes de las pilastras; tramos que se han interrumpido, en su parte alta, para abrir las arcadas laterales del Pórtico.

8 Según apunta Javier Alonso, es el mismo modelo decorativo presente en los adyacentes sobre paramentos de la parte inferior de las torres.

Figura 6. Tribuna del Pórtico de la Gloria.

Por lo que se refiere al espacio de la tribuna, sobre el nártex, el piso en su tramo central está sobreelevado respecto a los adyacentes, hecho que habría sido provocado por la modificación de los dos vanos abovedados de las crujías, a cada lado del pilar central, para transformarlos en un solo hueco, y la nueva bóveda, con el doble de luz, necesitaba tener mayor altura que las precedentes.

En los paramentos laterales que conforman los arcos apuntados, a ambos lados de la tribuna, se aprecian, en el aparejo, juntas verticales que señalarían una modificación en la configuración primitiva. También hay diferencias en el aparejo de la base de las ventanas laterales, que solo está parcialmente trabado con los muros laterales, lo que indicaría que la hipotética fachada previa a Mateo no estaría concluida.

Por su parte, la imposta que recorre todo el perímetro interior del triforio, en el arranque de la bóveda, queda interrumpida abruptamente por el óculo central, lo que indicaría que este se abrió posteriormente en un paramento previo; y los pequeños óculos atrebolados que lo flanquean posiblemente sean posteriores, pues presentan formas y técnicas constructivas diferentes.

Finalmente, el pilar central del triforio, que está recortado en su base y, originalmente, llegaría al suelo, siguiendo el modelo del resto de la catedral. Bajo esta base recortada, las hiladas superiores del aparejo en el contrapórtico no están alineadas entre sí, tal vez, por tratarse de restos primitivos, interrumpidos por el pilar central que, al retirarse, ha dejado en evidencia el desfase en las hiladas de uno y otro lado. A la altura de la tribuna, el lado de este pilar central que mira hacia la fachada muestra su extremo superior claramente recortado, señalando que el espacio central de la tribuna tenía una crujía intermedia, como en el nártex, que se suprimió en la intervención mateana para darle más amplitud.

En cuanto a los capiteles de los últimos tramos de las naves y la tribuna (Yzquierdo Perrín, 1993: 309-322), de claro estilo mateano y una de las señales del inicio de su proyecto (Yzquierdo Perrín, 2005: 253-284), Alonso opina que estos pudieron sustituir a unos previos por una cuestión estilística —algo que, no obstante, parece poco probable—, o sencillamente que la construcción sin terminar solo alcanzaba el arranque de las bóvedas o de los arquillos del triforio cuando llegó

Mateo con un nuevo estilo, tal y como señaló en su día Yzquierdo Perrín. La fachada del triforio sobre la tribuna del Pórtico es idéntica a la de las naves laterales —capiteles aparte—, y por esto mismo Alonso opina que precedería a la obra mateana, pues de no haber existido, lo esperable es que Mateo trazase un remate nuevo y original, acorde con el resto de elementos de su intervención.

En conclusión, a día de hoy es difícil precisar, desde el punto de vista de la historia del arte, el estado en que se encontraban las obras hacia el año 1140, en que fallece Diego Gelmírez, y el avance de las mismas en las dos décadas siguientes, en que se suceden distintos prelados en la sede compostelana, provocando su debilidad[9]. El avance de la nave longitudinal de la catedral se encontró con el fuerte desnivel del terreno hacia su extremo occidental y, en esa época, el rey Alfonso VII, que se había educado en la Iglesia compostelana, donde había sido proclamado rey por Gelmírez en 1111, estaba centrado en otras cuestiones políticas que le alejaron de Galicia. Por tanto, la catedral careció, durante esos años, de una figura de referencia; su avance constructivo se complicaba y, además, no contaba con el apoyo de la corona para completar su edificación, en la que siempre estuvo implicada y que se habría de recuperar, poco después, con la llegada al trono de Fernando II.

Asimismo, cuestiones estilísticas y cronológicas y, sobre todo, la ausencia de restos pertenecientes a esa hipotética fachada[10], parecen apuntar que, como señala la inscripción conmemorativa de los dinteles del Pórtico, Mateo actuó «desde los cimientos»[11] y no sobre una obra hecha, aunque, de acuerdo con los lógicos ritmos constructivos de la época, sí es posible que anteriormente se hubiesen apuntado posibles soluciones al desnivel del terreno y al cerramiento occidental a medida que la edificación de la catedral avanzaba. Precisamente, un genio como el Maestro Mateo (Yzquierdo Peiró, 2016b: 18-51) habría dado con la solución definitiva, tal vez aprovechando o modificando algunos elementos constructivos preexistentes y, también, planteando posibles cambios sobre su proyecto original a medida que afrontó, con la ayuda de su taller, la fase definitiva de la construcción de la catedral románica (Yzquierdo Perrín, 2005: 253-284).

La fachada exterior del Pórtico de la Gloria: elementos arquitectónicos y conjunto escultórico

Dentro del conjunto de obras realizado en la catedral por el Maestro Mateo y su taller —aproximadamente, entre los años 1168 y 1211, en que tuvo lugar la solemne ceremonia de consagración de la catedral—, la fachada exterior del Pórtico de la Gloria continúa siendo la gran desconocida para el público, si bien en las últimas décadas, a partir de referencias previas y de elementos que se han ido recuperando progresivamente, ha sido objeto de atención para algunos investigadores. Destacan los trabajos realizados por autores como Otero Túñez (1999: 9-35), Moralejo (1973: 294-310; 1983: 221-236; 1988: 19-36) o Yzquierdo Perrín (1987-1988: 7-42; 1993: 309-322; 2005: 253-284; 2012: 11-23), que se han ocupado de cómo habrían sido originalmente la estructura arquitectónica y el conjunto escultórico de esta fachada.

9 Entre 1140 y 1168, en que es nombrado Pedro Gudestéiz, coincidiendo con el documento de la pensión vitalicia a Mateo, de Fernando II, que se considera el punto de partida del proyecto mateano en la catedral, se sucedieron, en la sede compostelana: Berengario (1140-1143, si bien no llegó a obtener la confirmación papal para el cargo), Pedro Helías (1143-1149), Bernardo I (1151-1152), Pelayo Camundo (1153-1156) y Martín Martínez (1156-1167).

10 Cuando, en cambio, todos los grandes proyectos catedralicios desaparecidos siempre han «dejado huella» aportando piezas recolocadas, reutilizadas o usadas como material constructivo.

11 La transcripción completa del epígrafe de los dinteles es: «En el año de la encarnación del Señor de 1188, Era 1226, en el día de las kalendas de abril, los dinteles del pórtico principal de la iglesia del bienaventurado Santiago fueron colocados por el Maestro Mateo, que dirigió este portal desde sus cimientos».

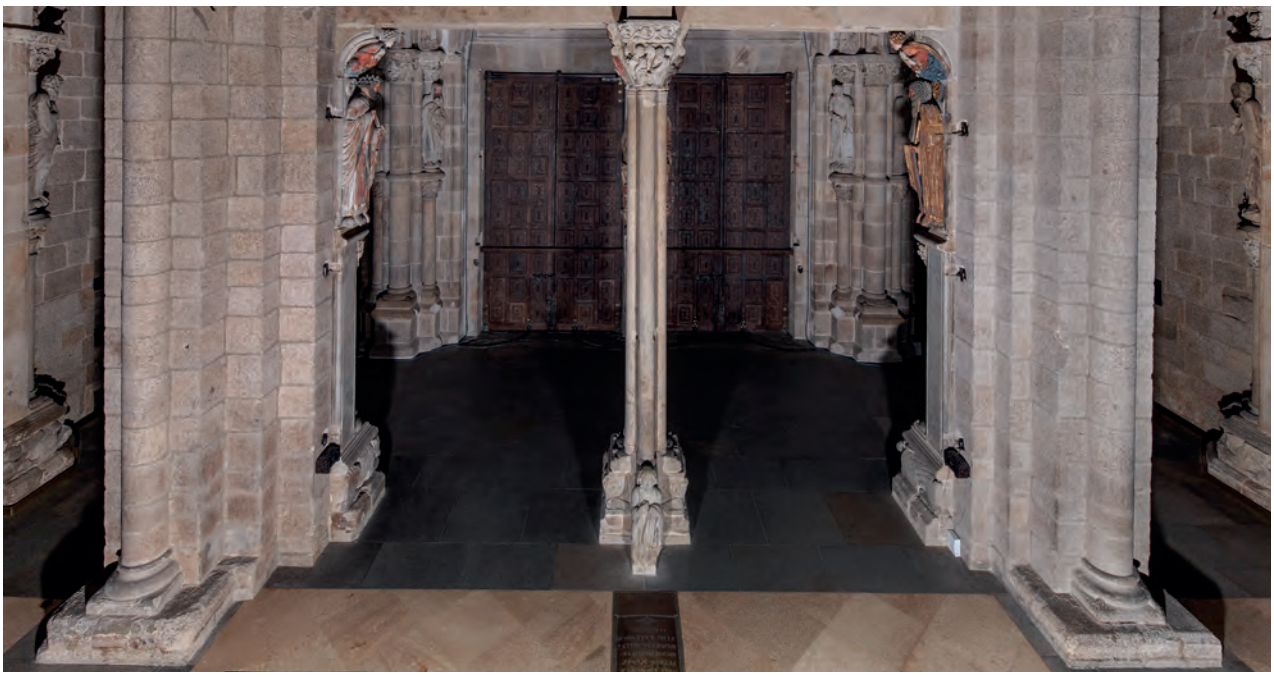


Figura 7. El espacio escenográfico y ceremonial del Pórtico de la Gloria desde la nave central de la catedral.

Los recientes trabajos de rehabilitación del Obradoiro han permitido nuevos hallazgos arqueológicos de importancia para avanzar en la solución de algunos de los enigmas que plantea la fachada mateana. Asimismo, el proyecto expositivo Maestro Mateo (Yzquierdo Peiró, 2016), desarrollado entre los años 2016 y 2018 en el Museo Nacional del Prado y en el Museo Catedral, prestó especial atención a esta cuestión, reuniendo, de forma extraordinaria y temporal, todas las esculturas que se conservan y que han sido identificadas por diferentes expertos como procedentes de la misma. La reunión de este conjunto, disperso a lo largo de casi cinco siglos, ha aportado datos interesantes para avanzar en el conocimiento del discurso iconográfico desarrollado en la fachada y en su relación con el resto del Pórtico de la Gloria, dentro de un programa unitario, de carácter apocalíptico y salvífico. Todo ello ha tenido su reflejo, en el ámbito de la investigación, a través del propio catálogo de la exposición y de otras publicaciones científicas.

Por último, en lo que se refiere a la conservación de este conjunto escultórico, su presencia en la exposición ha permitido la restauración de dos de las piezas, la realización de trabajos fotogramétricos de todo el conjunto y sus correspondientes reconstrucciones virtuales[12]; la recuperación de dos nuevas esculturas del conjunto, y, finalmente, la declaración como BIC por parte de la Xunta de Galicia[13] de todas las piezas pertenecientes al conjunto presentes en la exposición, algo de gran importancia en lo que se refiere a su seguridad, conservación e identificación.

Como se ha comentado, el Pórtico de la Gloria no se limita a la triple arcada que hoy aparece encajonada tras la fachada barroca de Fernando de Casas, asentada, como se evidencia desde las cubiertas de la catedral, sobre la estructura original del Maestro Mateo. Se trata de un espacio arquitectónico de gran complejidad y tres alturas, en el que se lleva a cabo un programa iconográfico centrado en la salvación del hombre a partir del relato apocalíptico y del Evangelio de San

12 Trabajo realizado, por iniciativa de la Fundación Catedral de Santiago, por Dogram S. L.

13 «Resolución do 22 de xaneiro de 2018, da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural, pola que se incoa o expediente para a declarar ben de interese cultural nove esculturas do Mestre Mateo procedentes da desaparecida fachada occidental da catedral de Santiago de Compostela», *Diario oficial de Galicia*, 25, lunes, 5 de febrero de 2018.

Figura 8. Fragmento del arco central de la fachada exterior del Pórtico de la Gloria. Museo Catedral.

Mateo, que se desarrolla, en todos sus niveles, con varios registros. El Pórtico constituye una verdadera *hierotopía* (Castiñeiras, 2016: 56), un espacio sagrado con personalidad propia, dentro del conjunto catedralicio, dotado de un fuerte carácter escenográfico, en el que nada se deja al azar y en el que todas las piezas encajan en la configuración de una unidad, que hoy vemos alterada por las diferentes modificaciones realizadas, con el tiempo, en el frente occidental de la catedral.

En 1519 el cabildo catedralicio decidió «abida información de los escándalos y desórdenes y otros incombenientes que subcedían de noche en esta Sta. Yglesia por estar abierta […] hacer las puertas del Obradoyro, asy de piedra como de madera, para que se hagan en el arco que está ahora fuera del dicho Obradoyro»[14], señalando, además, en el acta capitular correspondiente, que «y asymesmo las otras dos puertas de dentro que pasen a los otros dos arcos pequeños de fuera». Ello quiere decir que las dos puertas laterales se adelantarían, sin más, a los arcos exteriores de la fachada, mientras que la parte central, formada por un gran arco abierto, debía ser modificada para poder colocar allí unas puertas, tal y como se describe en dicha documentación.

Esta primera intervención en la fachada, que hasta entonces abría el Pórtico de la Gloria al exterior[15], se llevó a cabo entre los años 1520 y 1521 bajo la dirección de los franceses Martín de Blas y Guillén Colás[16]; de tal modo que retiraron el conjunto escultórico de la portada y, también, sustituyeron el gran arco central, que tenía casi ocho metros de luz. Con ello, se perdieron interesantes obras de arte, pero también se alteró, de forma definitiva, el programa original desarrollado por el Maestro Mateo. A partir del año 1541[17] las puertas de la fachada occidental de la catedral

14 ACS. *Acta capitular de 13 de agosto de 1519*. Actas capitulares, Libro 5, fol. 355 r. IG479.

15 Hasta ese momento, la catedral compostelana estaba permanentemente abierta, siguiendo la descripción apocalíptica de la Ciudad de Dios, «ya no habrá noche; no necesitarán luz de lámpara ni de sol, porque el Señor Dios los alumbrará», *Apocalipsis,* 22:1-5.

16 Como ha recogido López Ferreiro (1906: 56 y apéndice IX), el cabildo encomendó, a través del fabriquero Alonso de Calviño, contratarles según las siguientes indicaciones: «fazer un arco en la puerta principal de la Trenidad […] e este dicho arco se ha de faser en dos arcos asi que respondan al estanfix de xaspe questan en el medio. E ansymismo ha de faser las otras dos puertas questan en los lados desta dicha puerta conforme los dichos arcos».

17 «Al fin, en 24 de enero de 1541, se ordenó que se cerrasen de noche las puertas de la Iglesia para mayor limpieza y evitar otros inconvenientes, y se mandó al Fabriquero que buscase una persona de confianza que se encargase de cerrar las puertas» (López Ferreiro, 1906: 57-58).

quedarían, de ordinario, permanentemente cerradas, abriéndose únicamente para celebraciones solemnes, una circunstancia que, frente a lo que popularmente se cree, se mantuvo hasta fecha reciente.

A este gran arco central (Yzquierdo Perrín, 1987-1988: 8 y ss. y 43) pertenecen varios restos conservados en el Museo Catedral, entre ellos una sección de sus tres arquivoltas realizada a partir del montaje hipotético de varias de sus partes, y también la que probablemente era la clave de la arquivolta superior, formada por dos ángeles astróforos, repitiendo la decoración de las claves de las bóvedas del crucero de la cripta del Pórtico de la Gloria.

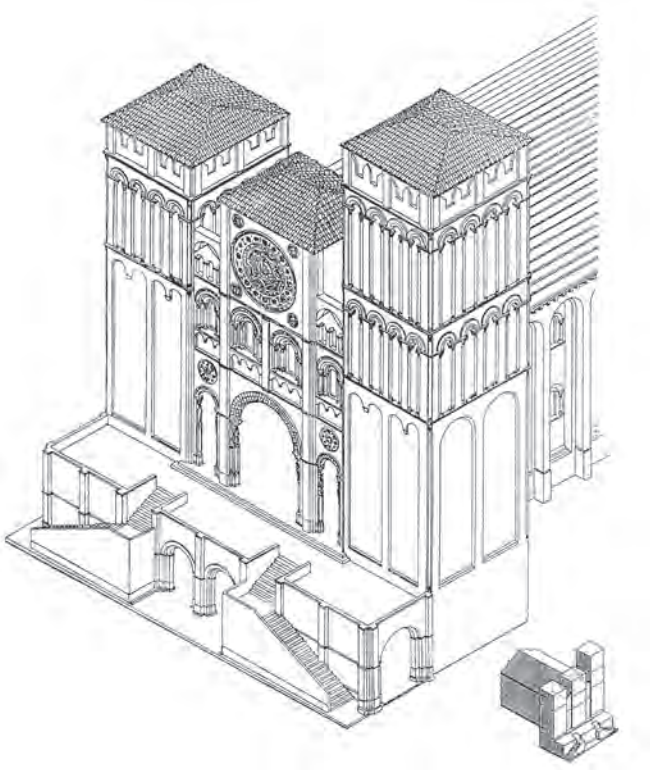


Figura 9. Reconstrucción hipotética de la fachada de la catedral y sus accesos en época mateana, según J. A. Puente Míguez.

Posteriormente, entre los años 1604 y 1606, bajo la dirección de Ginés Martínez, se llevó a cabo, por iniciativa del arzobispo Maximiliano de Austria, la construcción de la escalinata monumental, lo que obligó a modificar la terraza y el pretil de la misma, así como la cripta del Pórtico de la Gloria (Bonet, 1966: 119-121; Goy, 1997: 84 y ss.). Sería entonces cuando se colocarían en su remate, previa conversión en figuras de bulto, las imágenes de los reyes David y Salomón de la portada mateana. Asimismo, esta obra coincidió en el tiempo con el derribo del coro pétreo, con lo que muchas de sus piezas se reaprovecharon, como elementos constructivos, en la escalinata y pavimento de la cripta, lo que ha permitido la recuperación de muchas de ellas en distintos momentos, incluso en fechas recientes (Yzquierdo Perrín, 1999b: 29 y ss.).

Además, con la construcción de la nueva escalinata se habría sustituido, de haber existido, el posible acceso exterior original por la fachada occidental, hipótesis que defienden algunos autores (Yarza, 1978: 35 y ss.; Puente, 1991: 117-142), mientras que otros (Yzquierdo Perrín, 2005: 261-262; 2012: 13), tomando como referencia ejemplos de influencia mateana como la fachada occidental de la catedral de Ourense o San Esteban de Ribas de Miño, se inclinan por que, en un principio, el paso al interior de la catedral se realizase a través de la cripta. La cuestión del acceso original supone, por tanto, otro de los debates e interrogantes sobre la, todavía enigmática, en muchos aspectos, fachada del Maestro Mateo[18].

Cincuenta años después de la construcción de la citada escalinata, el canónigo José Vega y Verdugo dibujó la fachada, tal cual se encontraba, dentro de su *Memoria para las obras de la catedral de Santiago*[19], documento con el que anticipó la reforma barroca del conjunto catedralicio y que constituye, en la actualidad, la mejor de las pruebas del estado de la fachada mateana, con las modificaciones reseñadas, en el año 1657. Esta habría de permanecer así, con pequeñas actuaciones, hasta que en 1738 se inició la construcción de la del Obradoiro (Chamoso, 1936: 209-238; Vigo, 1996).

18 Sobre este asunto, la anunciada intervención en la escalinata del Obradoiro, que se llevará a cabo en los próximos años, podría aportar datos interesantes y definitorios.

19 Documento que se conserva en el Archivo de la catedral, véase Sánchez Cantón (ed.), 1956: 7-53.

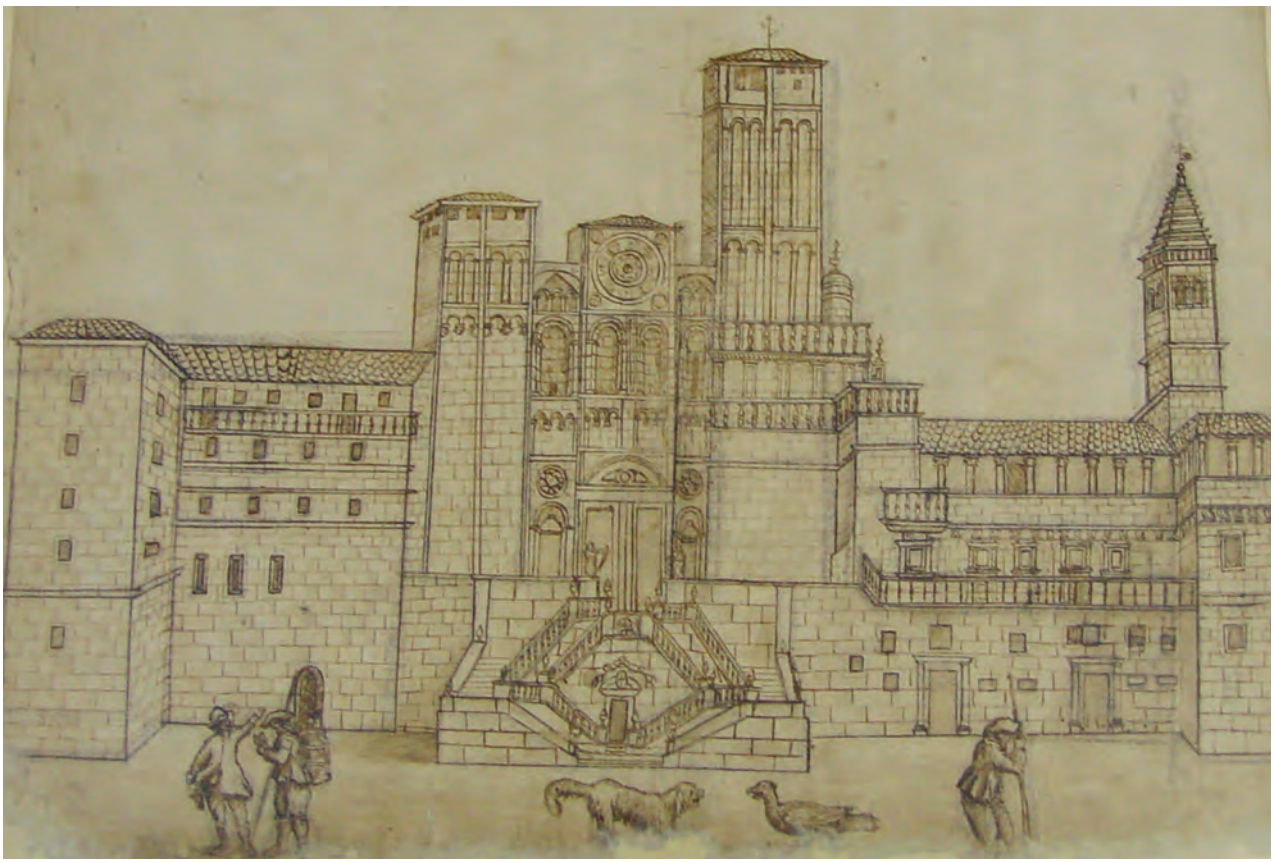


Figura 10. La fachada del Obradoiro en 1657, según José Vega y Verdugo.

En el citado dibujo se aprecian claramente algunos de los elementos de la fachada que han llegado a nosotros, además de los referidos David y Salomón; parte de uno de los rosetones laterales[20] —¿o quizá la parte central del principal?— y varios fragmentos del tejaroz que remata el primer cuerpo de la fachada. No se ven en detalle, aunque estarían en sus ubicaciones originales, las dovelas con el castigo de la lujuria (Yzquierdo Peiró, 2016c: 112-115) que coronaban la puerta del lado sur; piezas que, junto a las anteriores, se conservan actualmente en el Museo Catedral (Yzquierdo Perrín, 1987-1988: 7-42).

Como se ha comentado, basándose en el dibujo de Vega y Verdugo, en las propuestas de reconstrucción hipotéticas previas —como las realizadas por Yzquierdo Perrín (*íbid.*) o por Otero Túñez (1999: 9-35), en este caso ceñida a la portada— y en las últimas investigaciones, que han contado con la ayuda de las nuevas tecnologías, actualmente se trabaja en una nueva reconstrucción, en la cual tratarán de ajustarse las proporciones y, a partir de ahí, insertar en el conjunto los restos conservados.

La obra de rehabilitación realizada en los últimos años en la fachada del Obradoiro ha permitido conocer mejor su construcción y asiento sobre las estructuras medievales y, además, ha aportado un interesante descubrimiento, confirmando lo apuntado en su día por el profesor Yzquierdo Perrín (*íbid.*): la existencia, como en otros lugares de influencia mateana, de un ándito, accesible desde ambas torres, para la atención del «espejo grande», el gran rosetón que presidía la

20 Según el referido estudio, en proceso de realización, del arquitecto Javier Alonso, las medidas de este rosetón coincidirían con uno de los laterales de la fachada mateana, apuntándose la posibilidad de que se corresponda, al igual que las dovelas, con la puerta del lado sur.

fachada, el cual contaba, al menos desde el año 1510[21], con vidrieras emplomadas «de diversas colores e ymagenes», tal y como las describe la documentación capitular. El citado autor señaló, en su estudio del año 1988, sus argumentos para defender la existencia de esta tribuna elevada sobre la contrafachada, indicando el lugar en el que, como se ha comprobado recientemente, se hallaban las puertas de acceso a los corredores que, desde cada lado, llevaban a la misma.

Precisamente, el mal estado de conservación que presentaba este rosetón —que tenía una doble misión, funcional y simbólica, al llenar de luz la nave central de la catedral— y su difícil mantenimiento, fueron dos de las razones principales que utilizó el cabildo para justificar la necesidad de sustituir la fachada mateana por la del Obradoiro. Así, aunque en época de Vega y Verdugo se habían realizado algunas actuaciones parciales en el área del rosetón, en enero de 1738 el cabildo ordena al canónigo fabriquero que «se prevengan materiales para la obra del espejo y torre, que mira a la plaza del Hospital (actual Obradoiro), en consideración a la ruina que padece el espejo» (Yzquierdo Perrín, 2012: 20), lo que se ejecutó de manera inmediata, dando comienzo al proyecto de Fernando de Casas para la nueva fachada barroca.

Durante las obras de rehabilitación de la fachada del Obradoiro se produjo, asimismo, un hallazgo arqueológico de gran interés documental y material, en este caso, en relación con la formación y posible procedencia de los miembros del taller mateano y, también, de los peregrinos que llegaban a Compostela en la época de construcción del Pórtico de la Gloria. En el mes de mayo de 2014 se halló, encastrada en el mortero original de la plementería de la bóveda, sobre la tribuna del Pórtico, una moneda acuñada en San Martín de Tours en la segunda mitad del siglo XII que coincide cronológicamente, por tanto, con la construcción del conjunto del Pórtico y su fachada (Garnelo, 2014).

Figura 11. Rosetón de la fachada exterior del Pórtico de la Gloria. Museo Catedral.

Figura 12. Acceso a uno de los corredores del ándito sobre la fachada de la catedral.

[21] Encargadas por el Cabildo a Juan Jacobus en 1508 (López, 1905: 58 y apénd. III).

Por lo que se refiere al conjunto escultórico de la fachada exterior del Pórtico de la Gloria, este tuvo un especial protagonismo en el proyecto expositivo Maestro Mateo, consiguiéndose la reunión extraordinaria de todas las piezas que se conservan. Inicialmente, se contaba con tres parejas de esculturas: David y Salomón del Obradoiro, que se retiraron de esta ubicación y restauraron para la ocasión; las dos esculturas que conserva la familia Franco y los dos relieves pertenecientes al Museo de Pontevedra. A ellas se sumaba una pieza más; la figura de un caballero decapitado que porta una espada, perteneciente a un coleccionista particular.

Posteriormente, se incorporaron dos obras inéditas: una cabeza masculina, que había sido descubierta y publicada en su día por Yzquierdo Perrín (1987-1988: 7-42), pero que nunca se había exhibido públicamente y una gran estatua-columna decapitada, que se halló en la excavación del hueco de la torre de las campanas de la catedral durante los trabajos de rehabilitación de esta en el año 2016.

Este conjunto, actualmente integrado, por tanto, por nueve piezas, sigue siendo uno de los grandes interrogantes del proyecto mateano, pues fue retirado, sin que existan referencias concretas al mismo, en los años 1520 y 1521, con ocasión de la comentada remodelación de la portada para la colocación de puertas exteriores. Desde ese momento hasta el año 2016, no se había vuelto a reunir y, gracias a ello y a su protagonismo en la exposición, se consiguió que la Xunta de Galicia iniciase los trámites para declararlo BIC, algo de gran importancia no solo para el reconocimiento a la excepcionalidad de este conjunto, sino para garantizar su mejor conservación, sobre todo en el caso de aquellas piezas que se encuentran en manos privadas.

En relación con este conjunto escultórico, otra importante línea de investigación desarrollada en las últimas décadas y abierta en la actualidad, sobre todo a raíz de la exposición en el Museo del Prado y del descubrimiento de nuevas piezas, es la identificación de los personajes de la portada mateana y su ubicación en la misma, cuestiones sobre las que se han formulado diversas hipótesis, en muchos casos, complementarias y relacionadas entre ellas[22].

Las esculturas presentan algunas características comunes, pero, al mismo tiempo, evidentes diferencias entre sí que hacen pensar en el trabajo de taller bajo las órdenes de Mateo. Asimismo, han perdido los textos de sus cartelas y, cuando disponen de ellos, sus atributos, salvo en el caso de los reyes David y Salomón, no son concluyentes para asegurar una identidad. Además, en algunas piezas se han modificado sus reversos o, incluso, han perdido algún elemento, dificultando aún más llevar a cabo una reconstrucción hipotética con garantías. En todo caso, por el discurso del conjunto del Pórtico y su lectura en niveles, iniciada en la cripta, donde se representa al mundo terrenal, sí parece seguro que en la portada se llevaba a cabo un relato precursor o anunciador de lo que está por venir en el interior y, sobre todo, de su protagonista principal: Cristo triunfador sobre la muerte y salvador de la humanidad.

Sin detenerme en el resto de piezas que conforman el conjunto, tratadas en otros estudios recientes[23], resulta complejo en este momento, de forma particular, el encaje en la portada de las dos nuevas piezas que, recientemente, han completado el conjunto escultórico; ambas han supuesto la recuperación para el patrimonio mateano de obras de gran importancia y su pertenencia al citado conjunto no parece ofrecer dudas.

La primera de ellas es una magnífica cabeza masculina (Yzquierdo Perrín, 2016b: 122-123), de larga barba rizada y cuidada expresividad, que, como he comentado, había sido descubierta,

22 Sobre el conjunto escultórico de la fachada exterior del Pórtico de la Gloria, las piezas conservadas, hipótesis sobre su programa iconográfico e identificación de las figuras y localización actual de las mismas, véase Yzquierdo Peiró (2016, 2017;, 2018 y 2018b).

23 Véanse referencias recogidas en la bibliografía complementaria.

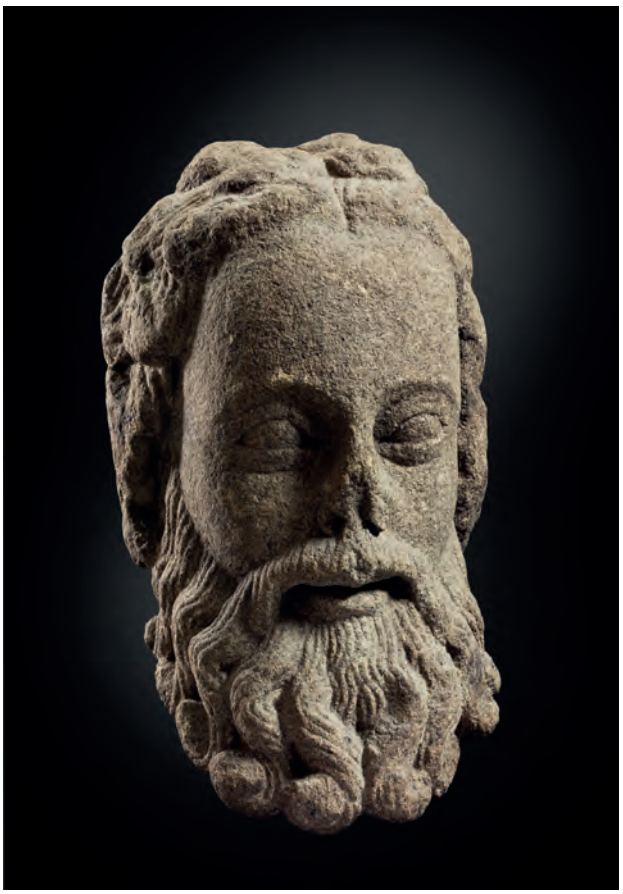


Figura 13. Cabeza procedente de la fachada exterior del Pórtico de la Gloria. Col. particular en depósito temporal en el Museo Catedral.

Figura 14. Figura masculina (¿profeta menor?) con cartela procedente de la fachada exterior del Pórtico de la Gloria.

identificada y publicada por Yzquierdo Perrín en 1988 (1987-1988: 7-42), pero que no había podido exponerse al público hasta la muestra «Maestro Mateo en el Museo del Prado». Además de ser un ejemplo de la mayor calidad escultórica dentro del conjunto de la fachada exterior del Pórtico, presenta una característica que la hace aún más especial: la existencia de un vástago en su parte inferior que parece haber sido concebido, como ha señalado el referido autor, para su encaje con el cuerpo de una estatua-columna.

Tras formar parte de la selección de piezas de la exposición e integrarse en el grupo declarado BIC por la Xunta de Galicia, esta cabeza ha pasado a sumarse al conjunto expuesto de forma permanente en el Museo Catedral, en el espacio monográfico dedicado al Maestro Mateo, mediante acuerdo de depósito con su propietario.

La última de las piezas recuperadas, hasta el momento, es la hallada en octubre de 2016, enterrada en uno de los huecos de la torre de las campanas, en el Obradoiro (Yzquierdo Peiró, 2016f: 124-126). Posiblemente, se habría depositado allí, utilizada como material de relleno para reforzar el cuerpo inferior de la torre tras la remodelación de la portada mateana realizada entre los años 1520 y 1521, momento en que, junto con otras esculturas, se habría retirado de su ubicación original.

Las características formales de la figura, que se encontraba en bastante buen estado de conservación en el momento del hallazgo, no ofrecen dudas sobre su pertenencia al proyecto mateano y se corresponden, casi exactamente, con las de las estatuas-columna del Pórtico, con las que además comparte dimensiones. Presenta la particularidad de conservar la columna adosada, dato

importante para su identificación como parte del conjunto y que, además, permite la comparación, como se ha comentado en estudios precedentes (Yzquierdo Peiró, 2017, 2018, 2018b), con los reversos del resto de piezas consideradas, por la mayoría de los autores como estatuas-columna. Todas ellas, al igual que en el caso de esta columna conservada y de las del Pórtico, presentan una misma medida de veintinueve centímetros de ancho, dato especialmente ilustrativo y que dejaría resuelta una cuestión importante dentro de este conjunto escultórico.

Llama la atención por su hieratismo y, sobre todo, por la gran cartela horizontal que sostiene con sus manos sobre su regazo. Esta cartela, frente al resto de cuantas portan las figuras del Pórtico, se enrolla por los lados y no arriba y abajo; en ella constaría el texto que serviría para poner nombre a una imagen que, actualmente, resulta difícil de identificar y encajar en la portada. Parece tratarse, por el referido atributo, de un profeta con aureola —que ha conservado a pesar de haberse decapitado— y pies descalzos. En este sentido, a la vista de otros personajes ya representados, del discurso anunciador y precursor de la portada y, también, de su comparación con la hipotética organización iconográfica de la cerca exterior del coro pétreo mateano, se proponen varias posibilidades (Yzquierdo Peiró, 2017: 37 y 38).

Podría tratarse, por el tamaño y características de su cartela, de Malaquías, el mensajero de Dios, último profeta del Antiguo Testamento que, por tanto, podría estar vinculado, en su localización en la portada, con la imagen del Bautista de la contrafachada, sirviendo de nexo entre ambos mundos. También podría ser Ageo, igualmente autodenominado mensajero del Señor[24], cuya representación en el coro mateano portaría también una amplia cartela horizontal. Por el mismo atributo, también podría tratarse de Zacarías —posibilidad apuntada por Prado-Vilar[25]—, profeta con bastantes puntos en común con los anteriores, si bien en este caso dispondría la cartela de distinta forma a su modelo iconográfico habitual, que suele representarla como un largo rollo volador, conteniendo su sexta profecía[26]; e, incluso de Jonás, en este caso por la actitud que se desprende por su postura y caracterización. Precisamente, en el coro pétreo estos cuatro profetas se sucederían, de forma consecutiva, en los últimos tramos de su fachada norte, en la cual, según la reconstrucción de Otero e Yzquierdo, Jonás completaría el tercer tramo de esta fachada y, a continuación, en el cuarto, estarían, por este orden, Malaquías, Zacarías y Ageo[27].

Un último enigma: el Maestro de los paños mojados

Una última incógnita, todavía pendiente de resolver, en relación con la fachada occidental en época medieval, tiene que ver con la figura del llamado Maestro de los paños mojados, estilísticamente el último representante del gran románico compostelano, que acabaría desapareciendo ante la pujanza del arte del Maestro Mateo.

Desde Manuel Chamoso (1959: 202-208) han sido varios los autores (Gómez-Moreno, 1961: 35-38; Moralejo, 1973: 294-310; Otero, 1965: 605-624) que se han ocupado del estudio de la figura del Maestro de los paños mojados. Algunos han visto en este autor al posible responsable de la

---

24 Ag. 1,13. Recogido por Otero Túñez e Yzquierdo Perrín (1990: 106).

25 Así lo ha manifestado este autor en diversas conferencias, si bien no hay constancia, a día de hoy, de publicación alguna al respecto.

26 «De nuevo alcé mis ojos y miré, y he aquí un rollo que volaba / Y me dijo: ¿Qué ves?
Y respondí: Veo un rollo que vuela, de veinte codos de largo, y diez codos de ancho /
Entonces me dijo: Esta es la maldición que sale sobre la faz de toda la tierra; porque todo aquel que hurta (como está de un lado del rollo) será destruido; y todo aquel que jura falsamente (como está del otro lado del rollo) será destruido». Zac, 5, 1-3.

27 Todas estas piezas fueron, posteriormente, reutilizadas en la fachada de la Puerta Santa (Otero e Yzquierdo, 1990: 103-106).

decoración escultórica de una supuesta fachada occidental de la catedral, previa a la mateana; aspecto descartado, acertadamente, por Moralejo (1973: 296-297) con las siguientes palabras:

> […] aun cuando tal fachada pudiera haber existido, la figura que venimos estudiando no habría podido pertenecer a ella; su considerable sentido del volumen, su atrevido concepto lumínico, los contornos nerviosos de sus formas son otros tantos caracteres que rebasan el horizonte estadístico de 1140, fecha ante quam para todo lo aludido en el Calixtino. Nos encontramos ante una escultura demasiado próxima al estadio evolutivo en que se inserta el maestro Mateo como para proceder de un conjunto destruido por él.

A la vista de características estilísticas, influencias y época, estamos ante un gran escultor, coetáneo de los primeros años de Mateo, con quien se habría encontrado en las obras de la catedral; línea en la que se manifestó Moralejo (*ibid*.: 300), afirmando que «ambos parecen suficientemente maduros y dueños de su registro expresivo […] como para dar un salto tan considerable, faltando además testimonio de los necesarios estadios intermedios».

Al enigmático Maestro de los paños mojados pertenecerían algunas obras conservadas *in situ* en la cripta del Pórtico de la Gloria, en varios capiteles y, sobre todo, en una de las claves del transepto; aquella en la que se representa a un ángel portando la luna, en claro contraste, también estilístico, con su vecino que lleva el sol, en lo que parece ser el lugar de encuentro más evidente entre Mateo, a un lado, y el Maestro de los paños mojados, al otro.

Asimismo, en el Museo Catedral (Yzquierdo Peiró, 2017: 112-115) se conservan otras piezas atribuidas al llamado Maestro de los paños mojados, a las que recientemente se ha sumado la escultura recuperada en la torre de las campanas, en noviembre de 2016; de nuevo, por tanto, en el entorno del Pórtico de la Gloria, en este caso en un muro de refuerzo que se colocó en un cuarto del nivel inferior esa torre. La pieza (*ibid*.: 114-115), que se corresponde con un personaje masculino y se halla mutilada por sus pies, brazos y cabeza, apareció muy cerca de la comentada estatua-columna procedente de la fachada del Pórtico de la Gloria, lo que parece indicar que pudieron reutilizarse, como material constructivo, a un tiempo, después de la remodelación realizada en la portada mateana hacia el año 1520. Así, este importante doble hallazgo arqueológico ha vuelto a poner en relación las obras de ambos artistas, evidenciando que, de alguna manera, las piezas recuperadas del Maestro de los paños mojados debieron estar destinadas a algún lugar situado en el entorno del Pórtico de la Gloria o, al menos, en el frente occidental de la catedral compostelana, y que fueron realizadas hacia 1170, coincidiendo con los primeros años de desarrollo del proyecto del Maestro Mateo.

Por otra parte, también cabría la posibilidad de que este conjunto se correspondiese con un cambio de proyecto y no se llegase a ubicar, realmente, en el lugar originalmente pensado para él, pasando, posteriormente, algunas de las piezas a ser reutilizadas.

Las dimensiones, concepción y disposición de esta imagen guardan evidentes similitudes con la Virgen de la Anunciación que, en la actualidad, se encuentra cobijada por un baldaquino gótico y sostenida por una ménsula en el cuerpo superior de la fachada de Platerías; una escultura que, por su ubicación, suele pasar inadvertida y que Moralejo (1973: 294-310) puso en relación con el Maestro de los paños mojados. Ambas son piezas excepcionales, con un cuidadísimo trabajo escultórico en los paños y unas posturas audaces que permiten el lucimiento del escultor al abordar los detalles anatómicos; la imagen de María se gira a la derecha para interactuar con una compañera, mientras que la otra pieza —¿acaso un San Gabriel formando parte de una Anunciación?— se orienta en sentido contrario, lo que apunta a que, tal vez, originalmente ambas esculturas pudieron haber formado pareja, quizá junto a otras obras del Maestro de los paños mojados.

Figura 15. Figura masculina mutilada (¿San Gabriel?). Maestro de los paños mojados. Museo Catedral.

En conclusión, como hemos visto a lo largo de este estudio, ha sido mucho lo avanzado en las últimas décadas en la recuperación, conservación y difusión de la obra del Maestro Mateo y, en particular, en lo que se refiere a la fachada occidental de la catedral en época medieval. Todos estos hallazgos e investigaciones van dando respuestas, pero, al mismo tiempo, plantean nuevos interrogantes y retos para investigadores y conservadores, empeñados en procurar, como reclamaba López Ferreiro hace más de cien años, que su obra y su memoria «reverdezca y se renueve» (López, 1893: 158).

Bibliografía

Alonso de la Peña, F. J. (2019): *Notas sobre indicios arqueológico-constructivos premateanos en el frente occidental de la catedral*, documento de trabajo inédito.

Barreiros, D. *et al.* (1988): *O Pórtico da Gloria e o seu tempo*, catálogo de exposición, Santiago.

Bonet Correa, A. (1966): *La arquitectura en Galicia durante el siglo XVII*, Madrid.

Bouza Brey, F. (1959): «El Maestro Mateo en la tradición popular de Galicia», *Compostellanum*, IV, 2: 5-18.

Castiñeiras González, M. (dir.) (2010): *Compostela e Europa. A historia de Diego Xelmírez*, catálogo de exposición, Santiago.

Castiñeiras González, M. (2016): «La iglesia del Paraíso: el Pórtico de la Gloria como puerta del Cielo», en Yzquierdo Peiró, R. (dir.): *Maestro Mateo en el Museo del Prado*, catálogo de exposición, Madrid: 52-86.

Chamoso Lamas, M. (1936): «La fachada del Obradoiro de la catedral de Santiago de Compostela», en *Archivo español de arte y arqueología*, XII, 36: 209-238.

Chamoso Lamas, M. (1959): «Esculturas del desaparecido pórtico occidental de la catedral de Santiago», *Cuadernos de Estudios Gallegos*, XIV, 43: 202-208.

Chamoso Lamas, M. (1973): *Galice Romane*.

Conant, K. J. (1983): *Arquitectura románica da catedral de Santiago de Compostela*. Santiago.

Cortázar García de Salazar, M. y Sánchez Ledesma, A. (2017): «Estudio de la secuencia de policromías y de la composición de los materiales empleados en las decoraciones del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria de la catedral de Santiago», *Informes y trabajos,* 15. Instituto del Patrimonio Cultural de España, Madrid: 114-170.

Garnelo Merayo, R. (2014): *Estudio de la moneda hallada en la bóveda del tramo occidental de la tribuna*, informe arqueológico inédito, Santiago.

Gómez Moreno, M. (1961): «Problemas del segundo período del románico español», *El Arte Románico*, catálogo de exposición, Barcelona-Santiago: 35-38.

Goy Diz, A. (1997): «Las empresas artísticas del Arzobispo don Maximiliano de Austria en Santiago», *Abadía. Primeras Jornadas de Historia en la Abadía de Alcalá la Real,* Jaén: 61-98.

Karge, H. (2009): «De la portada románica de la Transfiguración al Pórtico de la Gloria. Nuevas investigaciones sobre la fachada occidental de la catedral de Santiago», *Boletín del Seminario de estudios de arte y arqueología*, LXXV: 17-30.

López Alsina, F. *et al.* (2013): «O século de Xelmírez». *Actas del Congreso Internacional*. Santiago, 18-20 de noviembre de 2010.

López Ferreiro, A. (1893): *El Pórtico de la Gloria. Estudio sobre este célebre monumento de la basílica compostelana*, Santiago.

López Ferreiro, A. (1905): *Historia de la Santa A. M. Iglesia de Santiago de Compostela*. T. VII.

López Ferreiro, A. (1906): *Historia de la Santa A. M. Iglesia de Santiago de Compostela*. T. VIII.

Moralejo Álvarez, S. (1973): «Esculturas compostelanas del último tercio del siglo XII», *Cuadernos de Estudios Gallegos*, XXVIII, 83: 294-310.

Moralejo Álvarez, S. (1983): «Notas para una revisión de la obra de K. J. Conant», en Conant, K. J. *Arquitectura románica da catedral de Santiago de Compostela*, Santiago: 221-236.

Moralejo Álvarez, S. (1988): «El 1 de abril de 1188. Marco histórico y contexto litúrgico en la obra del Pórtico de la Gloria», en Villanueva, C. (dir.): *El Pórtico de la Gloria. Música, arte y pensamiento*, Santiago: 19-36.

Moralejo, A.; Torres, C. y Feo, J. (eds.) (1951): *Liber Sancti Iacobi. Codex Calixtinus*, Santiago.

Münchmeyer, A. (2014): *Die Kathedrale von Santiago de Compostela. Der romanische westbau und seine baugeschichte*, tesis doctoral, Universidad de Cottbus.

Münchmeyer, A. (2015): «Der westbau von Santiago de Compostela. Die entwicklung einer relativen bauchronologie für die westkrypta», en Nicolai, B. y Rheidt, K. (eds.), *Santiago de Compostela. Pilgerarchitektur und bildliche repräsentation in neuer perspektive*, Berna: 184-197.

Neira de Mosquera, A. (1850): «Historia de una cabeza (1188)», en *Monografías de Santiago*. Santiago: 33-56.

Nicolai, B. y Rheidt, K.: «Nuevas investigaciones sobre la historia de la construcción de la catedral de Santiago de Compostela», *Ad Limina*, I, n.º 1: 53-79.

Otero Túñez, R. (1965): «Problemas de la catedral románica de Santiago», *Compostellanum*: 605-624.

Otero Túñez, R. (1999): «Sugerencias sobre la fachada exterior del Pórtico de la Gloria», *Abrente. Revista de la Real Academia Gallega de Bellas Artes de Nuestra Señora del Rosario*, 31: 9-35.

Otero Túñez, R. e Yzquierdo Perrín, R. (1985): «Reconstruction de trois stalles de choeur», *Santiago de Compostela, 1000 ans de Pèlerinage Européen. Europalia'85*, catálogo de exposición, Gante: 219-224.

Otero Túñez, R. e Yzquierdo Perrín, R. (1990): *El Coro del Maestro Mateo*, A Coruña.

Prado-Vilar, F. (2013): «La culminación de la catedral románica: el Maestro Mateo y la escenografía del Pórtico de la Gloria», en Pérez González, J. M. (dir.), *Enciclopedia del Románico en Galicia, vol. II, A Coruña*, Aguilar de Campoo: 989-1018.

Prado-Vilar, F. (2014): «Stupor et mirabilia: el imaginario escatológico del Maestro Mateo en el Pórtico de la Gloria», Huerta, P. L. (ed.), *El Románico y sus mundos imaginarios*. Aguilar de Campoo: 181-204.

Prado-Vilar, F.; Cirujano, C. y Laborde, A. (2012): «La restauración del Pórtico de la Gloria en la catedral de Santiago», *Patrimonio Cultural de España*, 6: 183-196.

Puente Míguez, J. A. (1991): «La fachada exterior del Pórtico de la Gloria y el problema de sus accesos», en Sánchez Ameijeiras, Mª del R. *et al.: O Pórtico da Gloria e a arte do seu tempo*. Actas del simposio internacional, Santiago, 1988. A Coruña: 117-142.

Sánchez Ameijeiras, Mª del R. *et al*. (1991): *O Pórtico da Gloria e a arte do seu tempo*. Actas del simposio internacional. Santiago, 1988, A Coruña.

Sánchez Cantón, F. J. (ed.) (1956): *Opúsculos gallegos sobre Bellas Artes de los siglos XVII Y XVIII*, Santiago.

Valle Pérez, J. C. (1992): «Sobre el Rey Bíblico, Pontemaceira», en *Galicia no tempo, 1991: Conferencias / Otros estudios*, Santiago: 435-437.

Valle Pérez, J. C. (2016): «Las esculturas de Elías y Enoc procedentes de la desaparecida fachada exterior del Pórtico de la Gloria», en Yzquierdo Peiró, R. (dir.), *Maestro Mateo en el Museo del Prado*, catálogo de exposición, Madrid: 106-111.

Vidal Rodríguez, M. (1926): *El Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago*, Santiago.

Vigo Trasancos, A. (1996): *La fachada del Obradoiro de la catedral de Santiago (1738-1750). Arquitectura, triunfo y apoteosis*. Santiago.

Yarza Luaces, J. (1978): «Obras polémicas na catedral de Santiago», *Obradoiro*, 0: 35-39.

Yzquierdo Peiró, R. (2011a): *Domus Iacobi. La historia de la catedral de Santiago*, Catálogo de exposición, Santiago.

Yzquierdo Peiró, R. (dir.) (2011b): *Ceremonial, fiesta y liturgia en la catedral de Santiago*, catálogo de exposición, Santiago.

Yzquierdo Peiró, R. (dir.) (2016): *Maestro Mateo en el Museo del Prado*, catálogo de exposición, Madrid.

Yzquierdo Peiró, R. (2016b): «El Maestro Mateo en la catedral de Santiago», en Yzquierdo Peiró, R. (dir.): *Maestro Mateo en el Museo del Prado*. catálogo de exposición, Madrid: 18-51.

Yzquierdo Peiró, R. (2016c): «Rosetón y dovelas procedentes de la desaparecida fachada exterior del Pórtico de la Gloria», Yzquierdo Peiró, R. (dir.), *Maestro Mateo en el Museo del Prado*, catálogo de exposición, Madrid: 112-115.

Yzquierdo Peiró, R. (2016d): «Estatuas-columna de dos profetas procedentes de la desaparecida fachada exterior del Pórtico de la Gloria», en Yzquierdo Peiró, R. (dir.), *Maestro Mateo en el Museo del Prado*, catálogo de exposición, Madrid: 98-101.

Yzquierdo Peiró, R. (2016e): «Los reyes de León y su impulso al proyecto del Maestro Mateo en la catedral: ¿estatua de Fernando II, un rey bíblico o Santiago Miles Christi?». Yzquierdo Peiró, R. (dir.): *Maestro Mateo en el Museo del Prado*, catálogo de exposición, Madrid: 102-105.

Yzquierdo Peiró, R. (2016f): «Una nueva estatua-columna procedente de la desaparecida fachada exterior del Pórtico de la Gloria», en Yzquierdo Peiró, R. (dir.), *Maestro Mateo en el Museo del Prado*, catálogo de exposición, Madrid: 124-126.

Yzquierdo Peiró, R. (2017): «Maestro Mateo: obra recuperada, dispersa y en riesgo de conservación», *Annuarium Sancti Iacobi*, 6: 21-60.

Yzquierdo Peiró, R. (2018): «"Su cabeza en la Gloria": tras las huellas del Maestro Mateo», *Rudesindus*, 11: 169-206.

Yzquierdo Peiró, R. (2018b): «Maestro Mateo en el Museo Catedral de Santiago de Compostela», *Eikón Imago*, 13: 49-78.

Yzquierdo Perrín, R. (1987-1988): «La fachada exterior del Pórtico de la Gloria: nuevos hallazgos y reflexiones», *Abrente. Revista de la Real Academia Gallega de Bellas Artes de Nuestra Señora del Rosario*, 19-20: 7-42.

Yzquierdo Perrín, R. (1993): «Las tribunas de las naves de la catedral de Santiago: sus muros y los capiteles del triforio norte», *Anales de la Historia del Arte, vol. IV: Homenaje al Prof. Dr. D. José María de Azcárate*: 309-322.

Yzquierdo Perrín, R. (1995): «La construcción de la catedral románica de Santiago», en Singul, F. (ed.): *La Meta del Camino de Santiago. La transformación de la catedral a través de los tiempos*, catálogo de exposición, Santiago: 59-82.

Yzquierdo Perrín, R. (1999): «El coro del Maestro Mateo. Historia de su reconstrucción», en Yzquierdo Perrín, R. (ed.), *Los coros de catedrales y monasterios: arte y liturgia*, A Coruña: 137-185.

Yzquierdo Perrín, R. (1999b): *Reconstrucción del coro del Maestro Mateo*, A Coruña.

Yzquierdo Perrín, R. (2005): «El Maestro Mateo y la terminación de la catedral románica de Santiago», Lacarra Ducay, Mª del C. (coord.): *Los Caminos de Santiago. Arte, historia y literatura*, Zaragoza: 253-284.

Yzquierdo Perrín, R. (2012): «La desaparecida fachada del Pórtico de la Gloria», en *Ferrol Análisis*, n.º 27: 11-23.

Yzquierdo Perrín, R. (2016): «Las estatuas-columna de los reyes David y salomón de la desaparecida fachada exterior del Pórtico de la Gloria», en Yzquierdo Peiró, R. (dir.): *Maestro Mateo en el Museo del Prado*, catálogo de exposición, Madrid: 92-97.

Yzquierdo Perrín, R. (2016b): «Cabeza procedente de la fachada del Pórtico de la Gloria», en Yzquierdo Peiró, R. (dir.): *Maestro Mateo en el Museo del Prado*, catálogo de exposición, Madrid: 122-123.

Yzquierdo Perrín, R. (2017): «Maestro Mateo en el Museo del Prado», *Rudesindus,* 10: 287-306.

La realización del Pórtico de la Gloria a partir del examen de su construcción

Rodrigo de la Torre Martín-Romo
Investigador independiente
erretemr@gmail.com

Introducción

En el marco de las diversas actuaciones que se han acometido en el Pórtico de la Gloria de la catedral de Santiago de Compostela y dentro del conjunto de los estudios conexos a su reciente restauración, el autor de este artículo procedió a realizar una lectura pormenorizada de los distintos elementos del nártex desde el punto de vista de su ejecución técnica. Nuestra contribución se articuló en el estudio de seis apartados: las variedades de material pétreo discernibles en la obra y sus criterios de distribución; las técnicas de trabajo de la piedra atestiguadas; los principios volumétricos de la escultura; un examen de los recursos constructivos utilizados en los diversos elementos del nártex, analizando correlaciones y divergencias; unos apuntes de metrología, y determinados estudios de detalle de objetos cuya morfología o situación podían ser relevantes para una mejor comprensión del conjunto como suceso histórico. Se trata de un trabajo realizado entre 2010 y 2016 bajo los auspicios del Programa Catedral, proyecto promovido por la Fundación Barrié y la Fundación Catedral de Santiago en colaboración con la Xunta de Galicia y el Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE) del Ministerio de Cultura y Deporte. En este trabajo se condensan los aspectos más relevantes en lo relativo a procesos de génesis y plasmación del Pórtico de la Gloria[1].

Sobre el diseño del nártex

El nártex de la catedral de Santiago de Compostela es un espacio dispuesto a los pies del templo, de planta rectangular, abovedado, con unas dimensiones aproximadas de 17 m de longitud, 5 m de profundidad y 10 m de altura. Está delimitado en sus alzados por los siguientes elementos: al oeste, un conjunto de tres puertas que constituye la parte inferior del reverso de la fachada occidental —o del Obradoriro—, de la catedral y a través de las cuales se comunica el templo con el exterior; al este, donde se abren las tres portadas del Pórtico de la Gloria, propiamente dicho, que permiten el acceso a la iglesia; y los muros norte y sur, que pertenecen a las dos torres occidentales. El nártex se levanta sobre una edificación, la denominada cripta, que tiene una inequívoca finalidad funcional, al servir de plataforma construida que permite la extensión del conjunto del templo hacia poniente, salvando la pendiente natural del terreno. Las bóvedas son practicables por su trasdós y constituyen el suelo de la parte correspondiente a la tribuna, galería de circulación continua que recorre el templo por el interior a media altura por encima del deambulatorio, de las naves laterales y del propio nártex, como se ha indicado.

[1] Una exposición detallada de los mencionados aspectos puede verse en Torre (en prensa).

El nártex es el primer espacio a través del cual el peregrino se introduce en el santuario que cobija las reliquias del apóstol Santiago, cuya visita constituye la meta de la peregrinación jacobea. Posee, por lo tanto, un eminente carácter simbólico y representativo, del que lo dota un excepcional conjunto escultórico policromado que se dispone principalmente alrededor de las tres puertas del alzado este, el Pórtico de la Gloria. Un conjunto de similares características, pero de menor extensión, conformaba la primitiva fachada occidental, del Obradoiro, que fue transformada en el siglo XVIII. De sus elementos artísticos quedan restos *in situ*, en los soportes del reverso o contrafachada, conservándose también, separados de la construcción, diversas esculturas y elementos decorativos, en su mayoría procedentes de hallazgos arqueológicos (Yzquierdo, 2016).

Se asume que la construcción del nártex, tal como ha llegado a nuestros días, se sitúa cronológicamente en el periodo final de la construcción de la catedral, entre los años 1168 y 1211, aproximadamente, bajo la dirección del Maestro Mateo (Yzquierdo, 2005). El diseñador, o diseñadores, de este conjunto arquitectónico-escultórico tomaron como punto de partida las partes ya edificadas del templo a las que la nueva construcción debería necesariamente adaptarse. Cuánto de la parte occidental de la catedral estaba realizado cuando se comenzó a construir el nártex es objeto de un intenso debate historiográfico, debido a la muy escasa documentación histórica[2]. Por otro lado, es evidente que la importante función del nártex como espacio de representación tuvo que motivar una elaborada reflexión por parte de los autores tanto a la hora del diseño como en su realización material. Estos dos factores, la incertidumbre sobre el estado de la catedral en el momento del inicio de la construcción del nártex y una adecuada comprensión de su proceso de ejecución, conceden a los datos procedentes del examen de los aspectos técnico-constructivos un valor específico para el conocimiento del objeto de estudio.

Algunos investigadores (Karge, 2009: 20-23) sostienen que el conjunto de la fachada occidental y del nártex de la catedral compostelana fue el resultado de una *restauratio*, la sustitución de una fachada exterior, la de la Transfiguración, que ya estaría construida hacia 1135, puesto que es descrita por esas fechas en el célebre *Códice Calixtino*. Sería una reforma realizada bajo la dirección del Maestro Mateo en un momento en el que el conjunto occidental de la catedral estaría bastante avanzado. Esta hipotética obra original estaría formada por una fachada, antecesora de la del Obradoiro, situada entre las dos torres, con una portada dúplice o de dos vanos —como las del crucero— y dotada de una abundante labor escultórica. Otras hipótesis (Münchmeyer y Kruse, 2009; Nicolai y Rheidt, 2010: 67-70) plantean que la portada mencionada en la citada descripción sería la que se abría en el lugar del actual Pórtico de la Gloria, que fue objeto de desmontado y renovación. Los trabajos, muy laboriosos, habrían transformado una portada de dos vanos en la obra que conocemos hoy en día, de vano central único flanqueado por sendos vanos laterales de nueva construcción[3]. Finalmente, hay otros historiadores que, a partir de los datos que figuran en la inscripción monumental que presentan los dinteles del Pórtico, consideran que todo el conjunto de la fachada occidental en sus tres niveles de cripta, nártex y tribuna no pudo ser acometido más que bajo la dirección de Mateo, es decir, a partir de la década de 1160 (Moralejo, 1983; Ward, 1992; Castiñeiras, 2010: 197-200).

Entendemos que deben hacerse dos consideraciones importantes para comprender el diseño del nártex. La primera atañe a la configuración general del alzado occidental de la catedral y la segunda, a la forma de cubrición elegida. La planta del nártex queda delimitada en sentido norte-sur por la implantación de las torres. Su longitud es menor que la anchura del templo, es decir, que la distancia entre los muros que cierran lateralmente las naves de la iglesia. La causa

---

2 Para las siguientes propuestas, véanse López Ferreiro (1902: 5-10 ss.), Conant (1983: 28 ss.), Moralejo (1983: 230-232), Ward (1991: 45), Watson (2000), Karge (2009) y Nicolai y Rheidt (2010).

3 Como se verá a lo largo del presente trabajo, es una hipótesis que queda seriamente invalidada por muchos de los datos aportados por nuestro examen técnico-constructivo (Torre, en prensa).

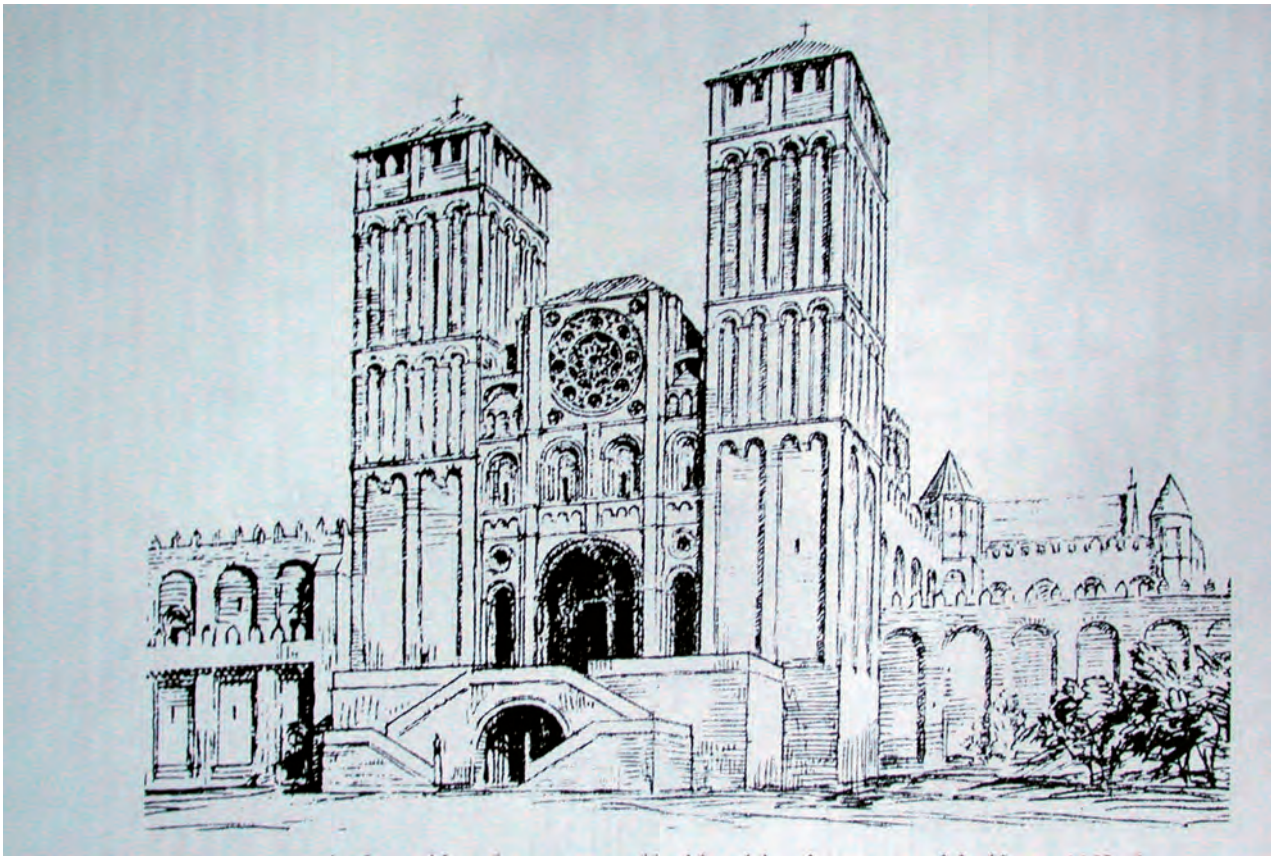


Figura 1. Restitución del macizo occidental de la catedral de Santiago de Compostela, según Conant, 1983.

se comprende examinando el plano de la catedral, pues se observa que las trazas de las torres están someramente alineadas con el eje de los muros de la iglesia —no con una de las fachadas— que cierran las naves. Como la construcción de una torre requiere de unos muros considerablemente más gruesos, estos se han desarrollado en las fachadas correspondientes en detrimento del espacio del nártex. Quiere decirse que el cuerpo occidental de la catedral de Santiago sigue un esquema de dos torres simétricas adosadas a la fachada occidental (fig.1)[4], en vez de los esquemas más frecuentes de torres superpuestas a las naves laterales[5], o como prolongación de las mismas.

De la disposición de torres adosadas a la fachada resultan unos volúmenes alineados del cuerpo occidental que deja libre toda la longitud de la fachada para desarrollar las portadas. El motivo de este diseño, frente a las otras posibilidades, debe sin duda de relacionarse con un aspecto que se estudiará más adelante, que es la angostura de las naves laterales. Mantener la alineación de las torres con las naves laterales habría dado como resultado unas torres de planta muy estrecha. Es precisamente la adopción del esquema de torres adosadas, y la anterioridad cronológica de las mismas[6], lo que supone, en nuestra opinión, una seria objeción a que la supuesta fachada «renovada» fuera la interior, la del Pórtico de la Gloria. En otros términos, admitir esta posibilidad obliga a asumir que el proyecto inicial fue un diseño inhabitual para una obra de arquitectura de esta época: una fachada retrasada unos cinco metros respecto de las torres, según un esquema en U que habría formado un atrio abierto, en la que solamente se ubicaría una portada

4 Véase también la propuesta de restitución de Puente Míguez, 1991.

5 Ejemplos característicos serían la catedral de Autun y la de Senlis.

6 Este extremo parece estar asumido por la generalidad de los autores. Sobre la construcción de las torres, véase Conant, 1983: 29.

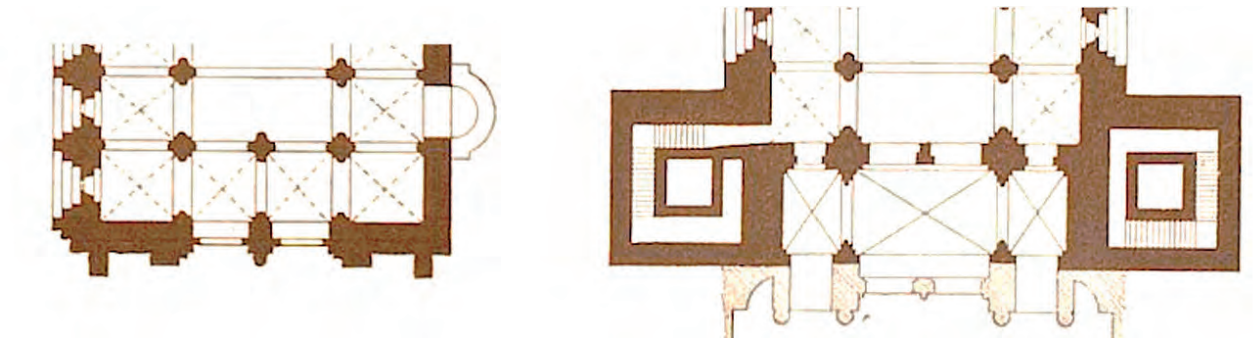


Figura 2. Catedral de Santiago de Compostela. Comparación entre las plantas del extremo meridional del transepto (izquierda) y del nártex (derecha), según Dehio y Bezold, 1888.

de dos vanos geminados en la parte central. Si hay, como parece evidente, una relación entre la situación de las torres y la distribución de las portadas, tanto las exteriores del Obradoiro como las interiores, del Pórtico de la Gloria, cabe plantearse que en el momento de la decisión de la implantación de las primeras esté ya implícito el diseño tripartito del nártex actual.

En las portadas realizadas con anterioridad en los extremos del crucero de la catedral —Paraíso y Platerías—, rematadas quizá en el segundo decenio del siglo XII (Yzquierdo, 2016: 20), se optó por un modelo de portada dúplice, es decir, una organización bífora del vano. Esta solución está determinada por la presencia de la tribuna de circulación continua por encima de las naves laterales, lo que obliga a que detrás de la portada haya dos tramos abovedados de planta cuadrada, análogos a los de las naves laterales, que sirven de soporte a la mencionada tribuna. Dicho de otro modo, la presencia de un pilar situado en el eje del alzado, necesario para apoyar las bóvedas, conlleva que la portada tenga que estar dividida en dos partes (fig. 2, izda.). Sin embargo, el nártex compostelano sigue, tanto para el Pórtico de la Gloria (fachada interior) como para el Obradoiro (fachada exterior), una estructura tripartita que reproduce la sección transversal de las naves del templo (fig. 2, dcha.). Esta decisión proyectual obliga a modificar la solución prevista para el apoyo de la tribuna, pues es preciso eliminar el pilar del eje, quedando los dos tramos centrales unificados en uno.

El cambio en el sistema de abovedamiento, al convertir dos tramos de planta cuadrada en uno rectangular de la misma superficie, conllevó pasar de la bóveda de arista sobre planta cuadrada delimitada por fajones —la solución empleada en las naves laterales— a un sistema de bóveda de crucería, que se utilizará tanto en el tramo central como en los laterales. Es, tipológicamente, de arcos fajones apuntados, nervios diagonales de medio punto —por lo tanto, con empino— encontrados en una gran clave y con ausencia de arcos formeros, con excepción de los que voltean por encima de los ventanales de la contrafachada, o reverso del Obradoiro[7]. Dado que es evidente que la elección del tipo de bóveda que cubre el tramo central del nártex se halla implícitamente vinculada a la construcción de una gran portada central, hay que considerar que la cronología del diseño del nártex debe estar supeditada a partir del momento de difusión de este tipo de bóvedas (Lambert, 1985: 32-33), toda vez que se considera que es precisamente la del tramo central —de crucería perlongada— el ejemplo más antiguo atestiguado en suelo hispano[8].

---

7 De los arcos formeros actuales de la contrafachada, el central procede de la reforma barroca, mientras que los laterales, también de medio punto, son inequívocamente de la época de construcción del nártex.

8 El examen detallado de las bóvedas del nártex demuestra la falta de familiaridad de los constructores con la tipología de crucería con arcos apuntados. Debe señalarse que, si bien el tipo estaba ya en funcionamiento desde la década de los cuarenta del siglo XII (la nave de Saint-Étienne de Beauvais ya presenta una cubrición de nervios cruzados sobre planta rectangular), la erección de las bóvedas de la nave de la catedral de Chartres, las más antiguas de crucería sobre planta de proporción dupla (Palacios Gonzalo, 2009: 30-32), sería coetánea de la del nártex compostelano.

Fábricas previas al Pórtico de la Gloria actual en el cuerpo occidental de la catedral compostelana

La obra del Pórtico de la Gloria, o cierre oriental del nártex, muestra en los detalles de su construcción una serie de irregularidades, de anomalías, que han sido interpretadas como el resultado de acomodar el gran conjunto arquitectónico-escultórico que podemos contemplar hoy en día sobre una obra precedente, de diseño más simple. Como ya se ha indicado, la transformación habría consistido en la sustitución de una portada de dos vanos, abierta frente a la nave central, por las tres portadas actuales. Esta hipótesis supone además un alto grado de realización de todo el cuerpo occidental de la catedral; esto es, un nártex ya construido y abovedado y una tribuna en funcionamiento (Münchmeyer y Kruse, 2009; Nicolai y Rheidt, 2010). Los aspectos que se invocan como evidencias arqueológicas de esta obra anterior en el Pórtico de la Gloria son la interrupción de la arquería ciega que discurre por el interior de las naves, así como de la imposta sobre la que apoya y la heterogeneidad del aparejo en la zona de las jambas de las portadas laterales correspondientes a los lados exteriores, los más próximos a las torres (Watson, 2002; Karge, 2009: 26). Según la hipótesis, son evidencias de que se habría apuntalado la tribuna y desmontado la portada original, abierto y reconstruido el muro y las bóvedas en estas zonas para abrir las nuevas portadas (Münchmeyer y Kruse, 2009: 1085; Nicolai y Rheid,t 2010: 68).

El análisis detallado de la construcción no permite avalar dichos presupuestos. Si bien es patente que el aparejo de la sillería en la zona inferior de los extremos muestra cierta irregularidad[9], no es menos cierto que hay un alto grado de continuidad entre las hiladas inferiores: los basamentos del Pórtico, el reverso del mismo y los muros de las torres. Esta homogeneidad no se daría si la obra del Pórtico fuera una creación completamente independiente. Además, no hay evidencias claras de que las arquerías ciegas de las esquinas fueran demolidas y amortizadas. Antes bien, al contrario, lo que se muestra es que se dejaron en espera los rincones, con el extremo de las jambas de las arquerías dispuestas coronadas por sus cimacios, con el objeto de construir posteriormente el muro de cierre occidental, y cuando se ejecutó este —que es el reverso del Pórtico— el diseño de portada triple resultó incompatible con la previsión inicial de la arquería ciega. Pero la continuidad de las hiladas de sillería entre el reverso del Pórtico y los muros laterales de las naves y, especialmente, la ausencia de los salmeres de los arcos —unas dovelas que no hubiera sido necesario desmontar para abrir un hueco en el muro— indican que los rincones que se observan hoy en día como articulación de sendas arquerías ciegas no son vestigios de una obra reformada, sino un elemento perteneciente a un diseño que fue abandonado en el propio proceso de construcción (fig. 3).

En cuanto a la interrupción de la línea de imposta con taqueado, presuntamente cortada al abrir las portadas laterales, el examen de detalle indica que no es así. Al contrario, las piezas de la imposta que afectan a las jambas están realizadas *ex profeso* tanto para dar continuidad al elemento decorativo como para formar parte del interior de la jamba de la portada; no pueden, por lo tanto, ser identificados como elementos de una obra anterior a la portada que han sufrido un retallado (fig. 4).

Los elementos que apuntan a la existencia de algún tipo de fábrica anterior a la actual obra del Pórtico de la Gloria se localizan en la parte inferior y afectan a los basamentos, tanto por la parte del nártex como en el reverso. Se comprueba que las esculturas zoomorfas de esta zona asientan sobre una hilada de acabado mucho más somero, que no está alineada respecto de la traza de la fábrica actual y que muestra haber sido retallada en muchas zonas y con superposición

9 Para la lectura de las discordancias murarias en la zona alta de las jambas de las portadas remitimos al apartado siguiente, en el que se analizan los soportes.

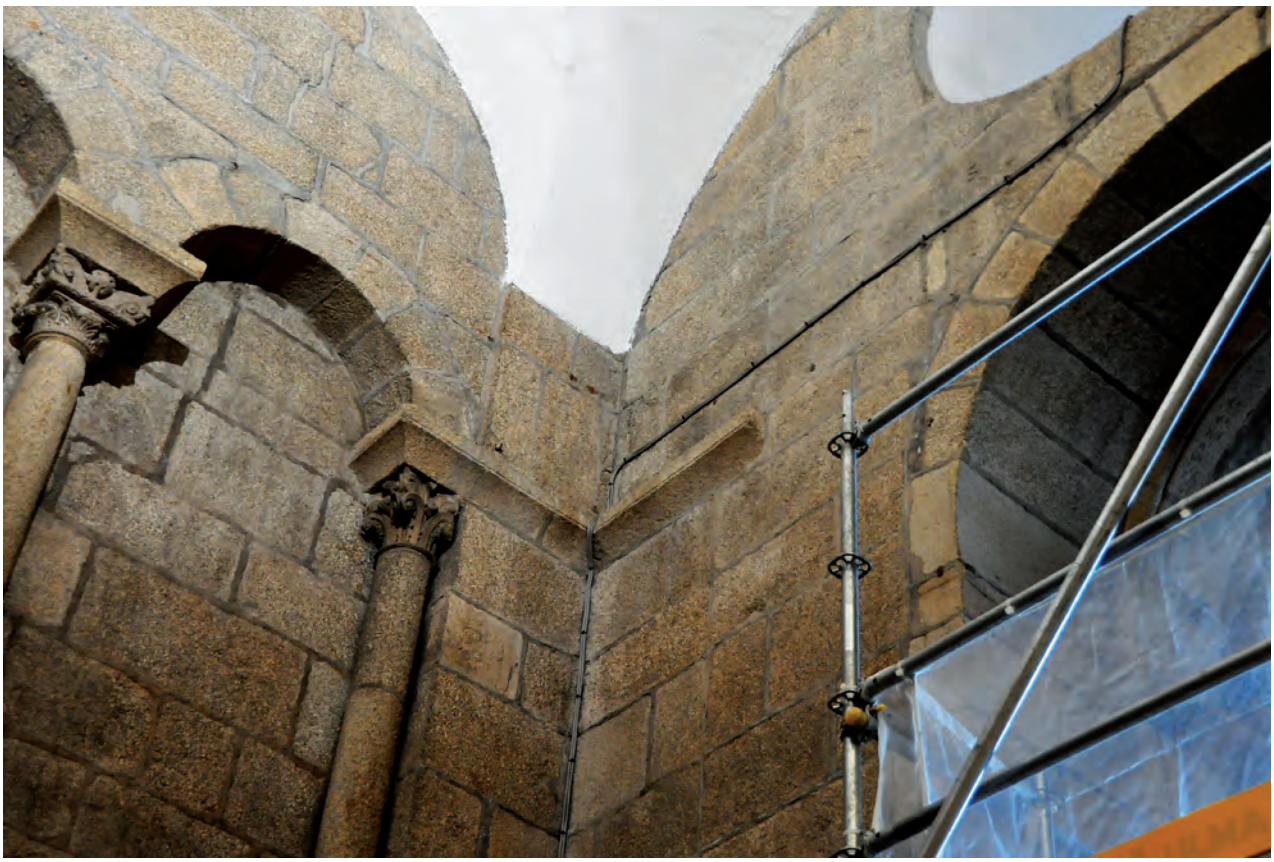


Figura 3. Catedral de Santiago de Compostela. Rincón de encuentro entre el muro de cierre de la nave lateral sur y el reverso del Pórtico de la Gloria.

de molduras, sobre todo en las partes laterales. Es una obra cuyo aspecto contrasta claramente con el resto del basamento (fig. 5).

La implantación de los soportes es, además, asimétrica[10], lo que se aprecia en el reverso, donde las zapatas de los pilares adosados de la nave están también muy retalladas, además de tener sus lechos una cota de nivel diferente. En su conjunto, estos detalles indican que cuando se comenzó a levantar el Pórtico actual ya había unas cepas con una alineación y un contorno diferentes de los actuales y que fueron adaptadas a la nueva obra. Al mismo tiempo, la nueva obra se adaptó ligeramente a la fábrica precedente, lo que explicaría la falta de alineación de los soportes del Pórtico en relación con los pilares del templo y el desfase de la ubicación del parteluz respecto de las jambas del vano central. Desde la perspectiva de la hipótesis de una profunda renovación *in situ*, debería explicarse por qué se pudo desmantelar la práctica totalidad de la fachada original sin afectar a estos elementos inferiores, que fueron, a la vez, respetados y profundamente readaptados.

Hay otra serie de datos que apuntan a un cierto grado de realización de la obra del nártex con anterioridad a la plasmación del Pórtico de la Gloria, y es la que afecta a la composición de los pilares entregos de la contrafachada o reverso del Obradoiro, es decir, los que se disponen frente a los del Pórtico. En general, puede decirse que se aprecia una homogeneidad constructiva entre los muros laterales —fábricas de las torres— y la contrafachada, al menos hasta el nivel del apoyo de las estatuas-columna de esta zona. Se trata de un impulso edificatorio que contrasta nítidamente con el que presenta el Pórtico tanto en su traza general —los vanos late-

[10] La distancia del parteluz respecto a las jambas del vano central acusa una diferencia de casi 0,1 metros.

Figura 4. Catedral de Santiago de Compostela. Pórtico de la Gloria, interior de jamba de la portada norte.

rales del Obradoiro son de menor luz, las alturas de los cuerpos y del plano de imposta respectivos de cada alzado no están al mismo nivel, los ejes de los soportes no son coincidentes— y en la sección de los pilares —en la contrafachada sigue el modelo cruciforme de los pilares de cepa cuadrada de las naves— como en la concepción de los basamentos —muy semejantes aquí a la del pilar central de la cripta— y en sus dimensiones —los elementos arquitectónicos análogos del Pórtico y de la contrafachada tienen diferente medida, lo que sugiere el empleo de un patrón metrológico distinto—.

Las divergencias indicadas apuntarían, por lo tanto, a que la ejecución de ambas fachadas no habría sido simultánea ni formaría parte del mismo impulso constructivo. Sin embargo, el examen de la sección de los soportes de la contrafachada muestra una serie de transformaciones sobrevenidas, cuya causa podría ser la propia construcción del Pórtico. Por encima del nivel de los basamentos, el tipo de pilar con columnas adosadas a un cuerpo prismático se ve alterado de una forma un tanto facticia, con la formación de nuevas columnas en detrimento de las esquinas, pero aprovechando los tambores del fuste principal (fig. 6).

Los capiteles y cimacios que inicialmente se trabajaron para ir atestados a planos rectos finalmente se colocaron adosados a los nuevos fustes cilíndricos. Los detalles examinados sugieren que el cambio de la sección fue motivado por una voluntad de «enriquecer» visualmente estos soportes. Es significativo de esto el aspecto de las impostas de perfil anular bajo las estatuas, que reproducen, pero con cierta torpeza, las piezas análogas que hay en el Pórtico (fig. 7)[11]. Es razonable pensar que

[11] La disposición de estas impostas bajo las estatuas no sigue una clara cota de nivel, lo que sería indicativo de una refacción del pilar en el que están colocadas.

Figura 5. Catedral de Santiago de Compostela. Pórtico de la Gloria, basamento del soporte norte.

Figura 6. Catedral de Santiago de Compostela. Reverso de la fachada del Obradoiro, soporte sur, detalle.

Figura 7. Catedral de Santiago de Compostela. Reverso de la fachada del Obradoiro, soporte sur. Detalle de la imposta que sirve de soporte a la estatua-columna de la reina de Saba.

la razón de estas transformaciones de los pilares de la contrafachada haya sido asemejarlos, en la medida de lo posible, a los que ya se estaban construyendo enfrente, en el Pórtico.

Nuevamente, no podemos hablar de huellas de un proceso de desmontaje y reconstrucción, ya que en la composición de estos pilares se han utilizado elementos previos —por ejemplo, los capiteles—, otros nuevos y algunos facticios, pero los primeros son estandarizados y podían estar preparados en el taller sin que haya que pensar necesariamente en que hayan sido reutilizados de una obra precedente.

La transformación de los soportes de la contrafachada por encima de los basamentos junto con el perceptible cambio de técnica constructiva a la hora de edificar los soportes del Pórtico, que se analizará a continuación, son factores que se pueden interpretar como el resultado de uno o más cambios drásticos de diseño del conjunto del nártex en el transcurso del propio proceso edificatorio.

Cambios introducidos en los soportes del Pórtico

La descripción en términos técnico-constructivos de los soportes de las portadas del alzado oriental del nártex refleja por sí sola la existencia de dos criterios ejecutivos bien diferentes. Como vamos a ver, son dos tipos de fábrica superpuestos, separados por la imposta anular intermedia, que sirve de apoyo a las estatuas-columna (fig. 8).

El primer modo se basa en una concepción continua y masiva de la fábrica y en la búsqueda de un aspecto monumental de la arquitectura. Afecta desde el cuerpo del basamento hasta la

Figura 8. Catedral de Santiago de Compostela. Pórtico de la Gloria, soporte norte, detalle.

mencionada imposta intermedia. Los pilares están formados por grandes ortostratos aparejados mediante solapamiento, de tal modo que no se aprecien juntas entre las piezas al concurrir en los rincones. De manera análoga, las esculturas del cuerpo del basamento van solapadas, presentando al espectador testas y laterales enterizos. La cornisa que hay sobre ellas está formada de piezas, asimismo, enterizas, por lo general de grandes dimensiones, laboriosamente aparejadas con encajes para disimular sus juntas, muchas de las cuales están mimetizadas en los encuentros a inglete de las molduras. Lo mismo puede decirse de la hilada en la que están trabajadas las basas. Los rincones están adornados con columnas de fuste monolítico. El aspecto de conjunto evoca, en general, una construcción monolítica. La ausencia de trabazón entre las piezas que forman el cuerpo del soporte, que se hallan siempre adosadas o solapadas, se compensa en la parte superior con la cuidadosa trabazón de las piezas de la imposta anular.

El aspecto de las cepas por encima de este nivel es bien diferente, si bien el contraste queda amortiguado por la presencia de las estatuas-columna que reclaman la atención del espectador: se trata de un despiece por sillares de esquina y tambores más convencional, semejante al de los pilares de la iglesia, en donde se reintroduce además una variedad de granito de grano grueso y tono oscuro, utilizada habitualmente en los sillares de las naves y de las torres. Uno de los aspectos más significativos de este cambio es que está asociado al de la variación de las formas ornamentales. Así, los cimacios que rematan los soportes simplifican sus contornos respecto de los de la línea de cornisa del basamento, recuperan la simplicidad en el contorno escalonado y lo que a media altura del soporte era una moldura anular vuelve aquí a ser el habitual perfil de imposta románica de talón (fig. 9)[12].

[12] El parteluz es un elemento singular, cuyo diseño responde a determinantes complejos. Desde el punto de vista constructivo sigue un modo propio, que no puede asemejarse con la fábrica de los soportes.

Figura 9. Catedral de Santiago de Compostela. Pórtico de la Gloria, soporte norte, detalle.

El cambio técnico y estilístico que se percibe entre la mitad inferior y superior de los soportes está asociado a una serie de incongruencias que se dan en las jambas de las portadas laterales, y que llegan a ser muestras de una ejecución deficiente, como es el caso de los trabados entre los sillares que forman las jambas de la parte superior, en particular para la portada sur. Durante la primera fase de la recogida de datos (en 2010) observamos que había en una de las jambas de la portada norte un detalle anómalo: los bordones cilíndricos que rematan las aristas se habían trabajado en la pieza correspondiente a la mitad inferior, como si la jamba no tuviera continuidad en altura (fig. 10). Al mismo tiempo, en la otra portada lateral y a este mismo nivel, había sendas piezas con muy poca altura. Emitimos entonces la conjetura de que se hubiera planteado inicialmente un diseño de portadas para el Pórtico de la Gloria, tripartito, pero según un esquema de arco de triunfo; es decir, con unas portadas laterales de menor altura que las actuales[13]. Los indicios mencionados apuntaban a piezas que, por lo menos en el taller, habían sido concebidas y trabajadas como jambas completas, coronadas por impostas, y no como elementos que formasen parte de una jamba de mayor altura. La eliminación de recrecidos durante los trabajos de restauración (en 2016) puso a la vista otros vestigios que apoyan esta inicial conjetura. Así, en la portada derecha, las piezas de poca altura en la mitad de las jambas se identifican con impostas retalladas *in situ* para poder prolongar la jamba hacia arriba. Inmediatamente por encima de cada una de estas hay otra pieza, retrabajada; ambos casos se reconocen como antiguos salmeres o primeras dovelas de arranque de un arco polilobulado con decoración vegetal en el intradós (figs. 11 y 12)[14].

Las discordancias estudiadas en su conjunto permiten suponer un cambio drástico de diseño en cuanto a la arquitectura —y, en consecuencia, en cuanto a la escultura— del nártex compostelano.

13 Un ejemplo de este diseño es la fachada exterior del nártex de la basílica de Sainte-Madeleine de Vézélay.

14 Puede mencionarse como ejemplo el arco interior de la portada norte, o de la Gloria, de la colegiata de Santa María de Toro.

Figura 10. Catedral de Santiago de Compostela. Pórtico de la Gloria, interior de la jamba de la portada norte, lado izquierdo.

Figura 11. Catedral de Santiago de Compostela. Pórtico de la Gloria, interior de la jamba de la portada sur, lado izquierdo.

Apoyan la hipótesis de que el proyecto inicial contemplaba unas portadas laterales más bajas que, al ser realzadas durante la marcha de las obras hasta la misma altura de plano de imposta que la portada central, permitieron introducir estatuas-columna también en ellas[15]. Respecto del alzado frontero, la contrafachada o reverso del Obradoiro, la transformación de sus pilares también podría estar en relación con la ampliación del programa escultórico e iconográfico; cuando menos, suponen el enriquecimiento del marco arquitectónico en que se presentan. El análisis de los recursos técnico-constructivos permite identificar las modificaciones descritas, pero no establecer una relación inequívoca entre ellas. En todo caso, y a diferencia de la obra de la contrafachada, la sobreelevación de las jambas laterales está asociada a una circunstancia de premura en la marcha de las obras; un indicio claro sería la referida adaptación *in situ* de piezas que, a pesar de tener otra definición geométrica y decorativa inicial —impostas y salmeres—, se prefiere mantener a sustituir. Y, sobre todo, es una huella elocuente de esta premura el deficiente aparejo que muestra el encuentro entre la obra del Pórtico y su trasdós en la parte superior de las portadas laterales, que se extiende hasta el intradós de los respectivos arcos (fig. 13).

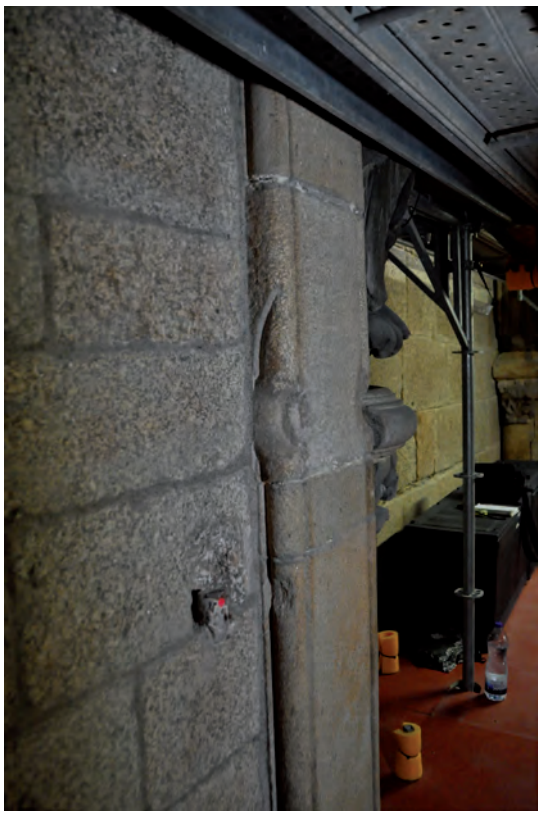


Figura 12. Catedral de Santiago de Compostela. Pórtico de la Gloria, interior de la jamba de la portada sur, lado derecho.

Problemas y soluciones en la realización de la zona superior del nártex

La zona alta del nártex también muestra signos de modificaciones sucesivas y titubeos que indican que la variación del diseño inicial del Pórtico de la Gloria fue una decisión cuyas últimas repercusiones no fueron previstas por el autor o los responsables del nuevo diseño en toda su complejidad.

Para comprender estas dificultades de composición arquitectónica, nos es necesario volver a recordar los condicionantes generales a los que se enfrentó el diseñador del nártex. En primer lugar, el modelo de iglesia que estableció Bernardo el Viejo casi cien años atrás se caracteriza por tener una nave central muy amplia en relación con la anchura que tienen las naves laterales[16]. Hay un razón muy pertinente para ello, que es la preservación de la nave de la antigua basílica prerrománica construida alrededor de la tumba del apóstol, que fue «rodeada» por el nuevo presbiterio antes de ser demolida en 1112, una vez que el sepulcro del santo quedó cobijado bajo la nueva construcción. La angostura de las portadas laterales se ve todavía más acusada en el nártex por la implantación de las torres, cuyas fachadas —como ya se ha expuesto anteriormente— se adelantan hacia el eje longitudinal del edificio. De aquí que la utilización de las portadas laterales como soporte de un programa escultórico tropiece con importantes limitaciones del espacio disponible para desarrollarlo; la sensación que transmite la contemplación de la zona superior de las portadas es de abigarramiento. Dichas limitaciones se verán acrecentadas, además, cuando los distintos elementos

15 Un ejemplo de este diseño es el Portal Real de la catedral de Notre-Dame de Chartres.

16 La luz de la nave central supera el doble de la luz de una nave lateral.

Figura 13. Catedral de Santiago de Compostela. Pórtico de la Gloria, interior de la jamba de la portada sur, lado izquierdo.

arquitectónicos entren en conflicto, como sucede cuando las arquivoltas se voltean a la misma altura que los arranques de los nervios de la bóveda.

Para los tramos laterales, la mera comparación de los alzados de la contrafachada y del Pórtico muestra la gravedad del problema con el que se enfrentó el arquitecto. En el primer caso, con ausencia de arquivoltas decoradas[17], sobre el plano de imposta de cada soporte nace un haz de cinco arcos, formado por los aros que cobijaban los rosetones sobre las portadas, los dos nervios diagonales y el arco fajón. En el caso del Pórtico, las arquivoltas de las portadas, muy decoradas, invaden la zona del arranque de los arcos. Asimismo, los arcos diagonales del tramo central se levantan demasiado cerca de la gran arquivolta de los ancianos porque el ángulo de separación entre ambos planos es considerablemente más agudo, debido a la planta perlongada del tramo. Para poder construir ambos arcos —arquivolta de los ancianos y diagonales— fue necesario retocar algunas piezas de ambos elementos (fig. 14).

Considerando la sección de los soportes del Pórtico, se hubiera esperado, por analogía, una composición distinta para la gran arquivolta central; es decir, y de forma semejante a las portadas laterales, en donde al doble escalón de la sección de las jambas le corresponden dos arcos escalonados en las arquivoltas y a los tres escalones que forman los soportes por el lado central les correspondería una sucesión de tres arcos. En lugar de esto, hay un solo arco, realizado con dovelas muy grandes, que abarca casi toda la cuerda del escalonado del soporte[18]. Es muy pro-

[17] Estas, si llevaron algún tipo de decoración por el interior, quedaba en todo caso más alejada de los pilares, al ser los vanos de menor luz que los del Pórtico.

[18] El vuelo de la arquivolta de los Ancianos se corresponde aproximadamente con cuatro quintas partes del retranqueo del soporte, desde el eje de la columna central hasta el rincón que forma el pilar con el tímpano.

Figura 14. Catedral de Santiago de Compostela. Pórtico de la Gloria, arranque de los diferentes arcos sobre el soporte norte. Rodrigo de la Torre.

Figura 15. Catedral de Santiago de Compostela. Pórtico de la Gloria, arco diagonal sobre el soporte sur, detalle del arranque.

bable que el diseñador, después de disponer en los soportes y en el gran tímpano figuras de gran formato, se planteara que las figuras del arco superior debían ser, asimismo, lo más grandes posible y por ese motivo hubiera decidido suprimir el número de arquivoltas de la portada central. Aunque también es posible que esta simplificación tenga como una de sus causas aminorar la dificultad de construir los nervios diagonales en el mismo lugar en el que arranca la arquivolta y evitar que las figuras de los extremos queden ocultadas, o bien que los nervios de la bóveda tuvieran que construirse encabalgados a la arquivolta. Desde el punto de vista de la arquitectura es obvio que, al construir una sola arquivolta, de escala monumental, se ganó en facilidad para articular la portada con los arcos diagonales. Aunque la tarea no debió de ser fácil, como demuestra que los salmeres estén labrados sin trazado alguno, por aproximación y de manera muy tosca; es decir, que se colocaron sendos sillares para apoyar los nervios cuya forma fue esbozada *a posteriori* (fig. 15).

En todo caso, la reducción del vuelo destinado a las arquivoltas de la portada central tuvo un efecto indeseado, que es que la arquivolta central aparece ligeramente rehundida. El frente del plano formado virtualmente por las cabezas de los veinticuatro ancianos está algo retrasado respecto de las arquivoltas laterales, en lugar de estar alineado con estas. Para disimular este desfase, el arquitecto tomó una serie de decisiones, todas ellas sobrevenidas. La más llamativa fue construir más retrasados todavía los pequeños muros, horadados con sendos óculos, que hay sobre las portadas laterales. En general, la arquitectura románica alinea el plano de rosca del arco exterior de las portadas con la fachada, de forma que únicamente sobresalgan de las arquivoltas y del muro la moldura de chambrana, o guardapolvo. En el Pórtico de la Gloria vemos, sin embargo, que los

Figura 16. Catedral de Santiago de Compostela. Pórtico de la Gloria. Encuentro entre la arquivolta sur y el arco fajón, detalle.

muros sobre las arquivoltas laterales están muy retranqueados[19]. La causa presumible es, como ya se ha indicado, que dichos muros levantados en su lugar habitual harían que el espectador percibiera la portada central ligeramente rehundida. La pequeña visera así formada se utilizó para la colocación de los nervios diagonales de las bóvedas laterales, que de este modo arrancan también retrasados respecto de los del tramo mayor.

Este recurso no debió de resultar tampoco satisfactorio, pues se intentaron ocultar los huecos entre las arquivoltas laterales y los arcos fajones mediante la adición de unos bloques colocados sobre las chambranas que los ocultaran, trabajados a modo de alas suplementarias para cada figura de ángel de las dos que ocupan la parte peraltada de los arcos fajones y las otras dos que se hallan encastradas en los rincones (fig. 16). Se trata de un trabajo torpe cuya única finalidad es crear una enjuta que disimule el profundo rincón formado sobre las arquivoltas. El resultado tampoco fue convincente, pues en el caso de la portada norte se colocaron las losas, pero ni siquiera se intentaron tallar las alas (fig. 17).

En general, el examen del aspecto de la zona superior del Pórtico de la Gloria nos lleva a suponer un proceso complejo, jalonado de decisiones sobre el diseño y de sus tentativas de aplicación en obra que inducen a reflexionar sobre la secuencia constructiva de los elementos arquitectónicos, ineludible soporte del programa escultórico que allí se muestra. Como ya se ha señalado, la comparación entre los alzados interiores del nártex, el Pórtico y el reverso del Obradoiro, con los problemas de superposición y articulación patentes en el primero que no se dieron en el segundo, remiten nuevamente a la sospecha de que el primer diseño del Pórtico se concibió, tal como se debió de

19 El vuelo de la chambrana sobre la arquivolta es de 0,11 m en tanto que el retranqueo de los muros tiene una profundidad media de 0,28 m.

Figura 17. Catedral de Santiago de Compostela. Pórtico de la Gloria. Encuentro entre la arquivolta norte y el arco fajón, detalle.

realizar en la fachada del Obradoiro, con unas portadas laterales de bastante menor altura. La elevación de la flecha de estos vanos parece obedecer a un drástico cambio de criterio en cuanto a la amplitud del programa, pues posibilita la introducción de estatuas-columna en las portadas laterales. Otros elementos de la ampliación de este gran programa serían la colocación de los grupos de ángeles en los arranques de las bóvedas, todos ellos sobrepuestos a una fábrica previa. De la presumible falta de previsión inicial de este conjunto da muestras el hecho de que en la contrafachada hay ocho figuras angélicas delante de los arranques de los arcos, mientras que en el Pórtico hay solo cuatro, siendo ampliada la serie con dos más, encastradas en losas en los muros de las torres por falta de espacio en las portadas laterales. La misma falta de espacio para este ambicioso programa se intuye igualmente en la fachada del Obradoiro, donde las piezas monumentales recuperadas en distintos momentos pertenecientes a esta fábrica son mayoritariamente relieves trabajados en losas; es decir, piezas que no son fustes de columna, sino que fueron realizadas para ser colocadas en un muro, en las enjutas de las portadas o en el interior de las jambas[20].

Resumen y conclusiones

El examen de los recursos técnico-constructivos puestos en marcha para la ejecución del nártex de la catedral de Santiago de Compostela aporta una serie de datos, contrastables y relevantes, que pueden ayudar a comprender el proceso constructivo, tanto desde el punto de vista de proyecto como de ejecución. El aspecto sin duda más importante es que se trata de una empresa edificatoria sometida a numerosos cambios, la mayoría de los cuales pueden interpretarse como derivados de la voluntad de ampliar el programa escultórico a lo largo del tiempo, durante el transcurso de las obras.

20 Para una propuesta reciente de la ubicación de estas piezas, véase Prado-Vilar, 2013.

Figura 18. Identificación de la terminología de las distintas partes de los soportes mencionadas en el texto.

Entre las conclusiones más destacables del examen realizado deben citarse las siguientes:

— No hay elementos constructivos que certifiquen que el Pórtico de la Gloria (fachada oriental del nártex) se planteara *ab initio* como una portada única, o geminada, en el tramo central.

— La obra del Pórtico se muestra posterior a la de los muros circundantes, sin que haya evidencias claras de que sustituye a una portada o fachada construida con anterioridad. Todo lo más, se comprueba la preexistencia de los rincones del muro posterior y las zapatas sobre las que se asienta el basamento, las cuales debieron de ser adaptadas a la nueva fábrica.

— La contrafachada, reverso de la fachada del Obradoiro, fue comenzada a construir con anterioridad al Pórtico. Sin embargo, la transformación de la sección de sus soportes por encima de los pedestales responde a una finalidad estética, que sería la de homogeneizar los diseños de la contrafachada y el Pórtico. Es un cambio que probablemente se da durante la propia marcha de los trabajos, como sugiere la gran cantidad de piezas reaprovechadas que se detectan.

— La realización de los soportes del Pórtico de la Gloria obedece a dos criterios constructivos claramente diferenciables en altura.

— Al nivel de la imposta intermedia del Pórtico y por encima de ella hay numerosas anomalías en las portadas laterales que apuntan a que se realizó una modificación de la flecha o altura de las mismas. En el transcurso de la propia obra se pasó de un diseño de alzado según esquema de arco de triunfo a otro de tres portadas de la misma altura de imposta. Este cambio se caracteriza por una gran premura en la ejecución, como demuestra el retallado *in situ* de piezas ya colocadas y el deficiente encuentro por encima de este nivel entre la obra del Pórtico y su trasdós.

— La parte superior del Pórtico de la Gloria, por encima del nivel del plano de imposta, muestra numerosas incongruencias en su realización que derivan de tres factores que concurren simultáneamente: el emplazamiento de las arquivoltas, el arranque de los nervios de las bóvedas y la prioridad de exhibir un programa escultórico amplio en un espacio reducido. Estas incongruencias se resolvieron de manera sobrevenida y con escasa planificación.

Bibliografía

Castiñeiras González, M. (2010): «El Maestro Mateo o la unidad de las artes», en Huerta Huerta, P. L. (coord.), *Maestros del románico en el Camino de Santiago*, Aguilar de Campoó: 187-239.

Conant, K. J. (1983): *Arquitectura Románica da catedral de Santiago de Compostela,* Santiago de Compostela.

Dehio, G. y Bezold, G. (1888): *Die Kirchliche Baukunst des Abenlanden, Band 3 – Atlas, 2*, Stuttgart.

Karge, H. (2009): «De la portada de la Transfiguración al Pórtico de la Gloria. Nuevas investigaciones sobre la fachada occidental de la catedral de Santiago de Compostela», en *BSAA Arte,* 75, Valladolid: 17-30.

Lambert, E. (1985): *El arte gótico en España en los siglos XII y XIII*. Madrid.

López Ferreiro, A. (1898-1909) : *Historia de la Santa A. M. iglesia de Santiago de Compostela,* 11 vols, Santiago de Compostela.

Moralejo Álvarez, S. (1983): «Notas para una revisión de la obra de K. J. Conant», in Conant, K. J. (ed.) *Arquitectura Románica da catedral de Santiago de Compostela,* Santiago de Compostela

Münchmeyer, A. y Kruse, S. (2009): «Master Mateo – skilled Artist or medieval Engineer?», en *Proceedings of the Third International Congress on Construction History*, Cottbus: 1.081-1.089

Nicolai, B. y Rheidt, K. (2010): «Nuevas investigaciones sobre la historia de la construcción de la catedral de Santiago de Compostela», en *Ad limina,* 1, Santiago de Compostela: 53-79.

Palacios Gonzalo, J. C. (2009): *La cantería medieval. La construcción de la bóveda gótica española,* Madrid.

Prado-Vilar, F. (2013): «La culminación de la catedral románica: El Maestro Mateo y la escenografía de la Gloria y el Reino», en *Enciclopedia del románico, A Coruña II*, Aguilar de Campoo: 989-1.018.

Puente Míguez, J. A. (1992): «La fachada exterior del Pórtico de la Gloria y el problema de sus accesos», en *Actas del Simposio Internacional sobre O Pórtico da Gloria e a Arte do seu Tempo*, Santiago de Compostela: 43-49.

Torre Martín-Romo, R. de la (en prensa): «The Creation of the Portal of Glory. An Examination of its Construction and Building Techniques», en Prado-Vilar, F. (ed.), *The Portal of Glory, Architecture, Matter and Vision:* 211-263.

Ward, M. L. (1992): «El Pórtico de la Gloria y la conclusión de la catedral de Santiago de Compostela», en *Actas del Simposio Internacional sobre O Pórtico da Gloria e a Arte do seu Tempo*, Santiago de Compostela: 43-49.

Watson, C. (2000): «A Reassessment of the Western Parts of the Romanesque Cathedral of Santiago de Compostela», *JSAH*, (Oakland), 59: 502-521.

Yzquierdo Peiró, R. (2016): «El Maestro Mateo en la catedral de Santiago», en *Maestro Mateo en el Museo del Prado*, Madrid.

Yzquierdo Perrín, R. (2005): «El Maestro Mateo y la terminación de la catedral románica de Santiago», en Lacarra, M. C. (coord.), *Los caminos de Santiago. Arte, Historia y Literatura*, Zaragoza: 253-284.

Estudios analíticos en el Pórtico de la Gloria. Metodología científica aplicada al seguimiento de los tratamientos de restauración

María Antonia García Rodríguez[1], Pedro Pablo Pérez[2], Livio Ferrazza[3], María Teresa Pastor Valls[3], Consuelo Ímaz Villar[1], Noelia Yanguas[1]

[1] Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE-MCD), Madrid, España

[2] DACITEC, colaborador externo del Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE-MCD), Madrid, España

[3] Colaborador externo del Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE-MCD), Madrid, España. Plan Nacional de Investigación en Conservación de Patrimonio (PNIC)

Estudio de los materiales del Pórtico de la Gloria

1. Introducción

Transcurrido ya cerca de un año del fin de nuestra «relación científica» con el Pórtico, toca hacer un resumen de cuál ha sido la aportación de los estudios analíticos al proyecto de restauración de esta excepcional obra. Los cuatro años de estudio han sido para nosotros un reto constante, un continuo aprendizaje y una oportunidad de trabajar coordinadamente con un conjunto de profesionales procedentes de las más diversas áreas de conocimiento. En este sentido, los ensayos analíticos aplicados al estudio del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria, que comenzaron hace más de diez años, han supuesto un estudio multidisciplinar, con distintos equipos de trabajo, en los que han participado profesionales de muy diversos campos: arqueólogos, arquitectos, biólogos, canteros, documentalistas, físicos, historiadores, geólogos, ingenieros, químicos y restauradores. La enorme cantidad de datos obtenidos de estos estudios ha servido para conocer de una manera muy precisa cuál era el estado de conservación del Pórtico de la Gloria, evaluar los riesgos existentes y establecer qué tipo de actuaciones eran necesarias para estabilizar los procesos de deterioro existentes. Asimismo, se ha realizado un importante estudio histórico material sobre las intervenciones realizadas en el Pórtico a lo largo del tiempo, con el fin de relacionar alguna de ellas con las patologías detectadas.

El estudio científico completa los datos históricos de un bien cultural, investigando sobre la naturaleza de los materiales utilizados, la técnica de ejecución y el comportamiento de la obra a través del tiempo; asimismo asesora al restaurador sobre las técnicas y productos a utilizar en cada caso. Desde este campo se intenta aportar conocimientos antes, durante y después de los procesos de intervención. La puesta en común de los resultados obtenidos por los profesionales de las distintas disciplinas es necesaria para realizar el diagnóstico y el correcto seguimiento de la restauración. Además, los procedimientos de intervención deben adaptarse a los resultados obtenidos.

El estudio de los materiales de las policromías del Pórtico de la Gloria se ha desarrollado mediante dos líneas de trabajo analítico complementarias y de gran interés tanto para la documentación del conjunto escultórico como para proporcionar el apoyo científico necesario a los trabajos de restauración y conservación del mismo. Ambos proyectos han sido supervisados por el Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE). El estudio de la secuencia de policromías fue realizado en diferentes etapas, desde 2011 hasta 2018, en las que se logró establecer un protocolo de estudio por parte del laboratorio Arte-Lab S.L. y la empresa Petra S. Coop., basado en la fusión de los estudios analíticos con la evaluación *in situ* de la correspondencia de policromías; dicho protocolo permitió establecer los criterios que definieron la secuencia de intervenciones. Por otra parte, se desarrolló una línea de trabajo especializada en los laboratorios del IPCE, que permitió dar respuesta a numerosos interrogantes sobre las alteraciones observadas en diferentes materiales presentes en las policromías del Pórtico, contribuir a la elaboración de los procedimientos de control de los sistemas de limpieza y realizar un apoyo sistemático durante las distintas etapas de la restauración.

Para realizar este estudio se analizaron alrededor de quinientas muestras de diferente tipología —muestras sólidas, raspados superficiales, hisopos de algodón, polvo, residuos, lavados, etc.— y variable carácter material —piedra, policromía, morteros, sales, metal, madera, recubrimientos, cales, etc.—, procedentes de diferentes áreas representativas del Pórtico. Las técnicas analíticas empleadas para la caracterización de los materiales fueron: microscopía estereoscópica, microscopía óptica, microscopía electrónica de barrido con microanálisis por dispersión de energías de rayos X (SEM-EDX), difracción de rayos X (DRX), espectrometría de infrarrojos por transformada de Fourier (FTIR), espectroscopía Raman y técnicas cromatográficas (GC-MS, Py-GC/MS, HPLC-DAD-QTOF).

2. Estudios científicos previos

Los estudios desarrollados desde un punto de vista científico han sido realizados sobre todo en los últimos veinte años. El primero de ellos corresponde a un proyecto titulado «Estudio, diagnose e medidas urxentes previas a restauración integral do Portico da Gloria. Catedral de Santiago de Compostela», realizado entre los años 1992 y 1993 por una unión temporal de empresas entre la Fundación Empresa-Universidad Gallega (UGA) y CPA S.L. Dentro de este proyecto se efectuó una intervención parcial en tres zonas —tercer nivel de arco central y arcos laterales y figuras de arranque de bóvedas derecha e izquierda— y se redactó una monografía histórico-artística por parte de Serafín Moralejo. Además, se acometió un estudio de las características climáticas y de los materiales del conjunto escultórico y, por último, un análisis de las policromías por parte de Carmen del Valle y José María Cabrera, en el que se incluía una extensa documentación fotográfica, un análisis de los daños existentes, complementado con cartografías de las lesiones, y un estudio de la secuencia estratigráfica de las capas polícromas.

Posteriormente, en el año 2000, la empresa Tomos realizó un «Informe sobre el estado de alteración de los basamentos y columnas del Pórtico de la Gloria. Catedral de Santiago de Compostela». En este informe se presentó un estudio de las humedades y sales contenidas en las basas y columnas del Pórtico, se determinaron los factores de alteración —humedades de distinta tipología, sales solubles, rebaje del suelo al cambiar el solado de la nave central en los años cincuenta del siglo XX y factores antrópicos como, por ejemplo, el rito táctil—, se analizaron los granitos y mármoles del soporte y se estableció un posible origen de los mismos, se dictaminó cuál es el estado de conservación en ese momento, se presentó una cartografía de alteraciones y, finalmente, se establecieron unas recomendaciones de actuación.

En el año 2004, un equipo de la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid realizó el estudio «Pórtico de la Gloria. Causas de Deterioro». Dentro de este trabajo se pueden destacar los siguientes aspectos:

a) análisis microclimático (humedad y temperatura), estudio y cartografía de sales y humedades y determinación de la naturaleza de las sales;

b) caracterización de los tipos de piedra existentes;

c) caracterización de la policromía;

d) descripción de los daños;

e) realización de estudios con georadar y termografía de infrarrojos y de pruebas de limpieza;

f) propuesta de actuación con especial énfasis en el control de humedades.

Los estudios realizados por la empresa Coo.Be.C (Cooperativa Beni Culturali) entre los años 2010 y 2012, enmarcados dentro del Programa Catedral, constituyeron sin duda un avance importantísimo en el conocimiento del Pórtico de la Gloria. Dentro de este macroproyecto interdisciplinar, cabe destacar la realización de los siguientes estudios:

— Estudio estructural realizado por la Universidad de Perugia y coordinado por el profesor Antonio Borri, cuyos objetivos fundamentales fueron conocer el origen de las grietas y fisuras y determinar el funcionamiento estructural del Pórtico.

— Estudio constructivo realizado por Rodrigo de la Torre, que ahondó en el conocimiento de materiales, técnicas de tallado y procesos constructivos.

— El estudio de biodeterioro fue abordado de manera simultánea por personal del área de biodeterioro del IPCE y por biólogos contratados por Coo.Be.C. Se realizaron estudios mediante cultivos y se determinaron cuáles eran los microorganismos dominantes: cianobacterias y algas junto a menores porcentajes de actomicetos (bacterias), hongos, bacterias y posibles líquenes.

— El estudio petrológico realizado por Arcadia Ricerche S.L.R. condujo al establecimiento de cuatro grupos de granitos, que fueron comparados con muestras de canteras locales. Dentro de este estudio también se abordaron análisis de alteración del material: grado de inmersión, grado de inmersión por higroscopicidad, porosimetría y medición de sales solubles por cromatografía iónica.

— Estudio de morteros superficiales con determinación del tipo de ligante y árido, así como del contenido en sales. El análisis realizado permitió la determinación de cinco tipos de morteros.

— Estudio de policromía realizado por Artelab S.L. en el que, además del conocimiento de los pigmentos empleados, se establecen las principales fases de policromía existentes.

— Estudio de policromía no invasivo MOLAB, centrado en la identificación de pigmentos y productos de alteración mediante FRX, FTIR, colorimetría y fluorescencia de UV.

— Por último, hay que destacar la realización de distintas pruebas y ensayos en el Pórtico, entre las que podemos destacar las acometidas para la eliminación de depósitos biológicos, sales solubles y concreciones, limpiezas de distinta tipología y sobre distintos materiales, eliminación de juntas, cera y consolidación de piedra.

3. Estudio de los materiales

Se presenta, a continuación, un breve resumen de los materiales más significativos que han sido estudiados en el Pórtico, sin pretender una descripción exhaustiva de estos, puesto que excedería el carácter general que se le quiere dar a este artículo y porque además muchos de ellos han sido objeto, o lo serán próximamente, de estudios específicos.

3.1. Soporte pétreo

Junto al carácter polícromo del Pórtico, la naturaleza esencialmente granítica del conjunto escultórico mateano quizá sea el aspecto más conocido de esta maravilla pétrea.

Así, el material pétreo empleado en el Pórtico de la Gloria corresponde mayoritariamente a rocas graníticas con distintas características (Torre, 2011; Morabito, 2011). El tipo de roca granítica empleada depende, en primer lugar, de su uso en el monumento —sillares lisos, molduras, esculturas, etc.— y, en segundo lugar, de su ubicación en el Pórtico central o en los pórticos laterales —cronología—. De manera general todas las rocas son clasificables petrográficamente como granitos en sentido estricto, si bien se diferencian al menos tres variedades: un granito de tamaño de grano medio a grueso, con alto contenido en feldespato potásico que se emplea en la sillería de los muros y en sillares lisos de la parte inferior y media de fachada y contrafachada; un granito de grano fino, muy leucocrático y homogéneo, empleado en algunas columnas y trabajos escultóricos y decorativos, y por último, un granito con tamaño de grano fino a medio y color pardo amarillento, empleado fundamentalmente en labores escultóricas, pero que también se usa para labores de sillería o en molduras (fig. 1).

En cuanto a la procedencia de estas rocas se han sugerido distintas posibilidades en el entorno próximo de Santiago (Silva *et al.*, 1994): el granito de grano grueso procedería del mismo Santiago, concretamente de canteras de la zona de Conxo-Vidan, hoy desaparecidas por la expan-

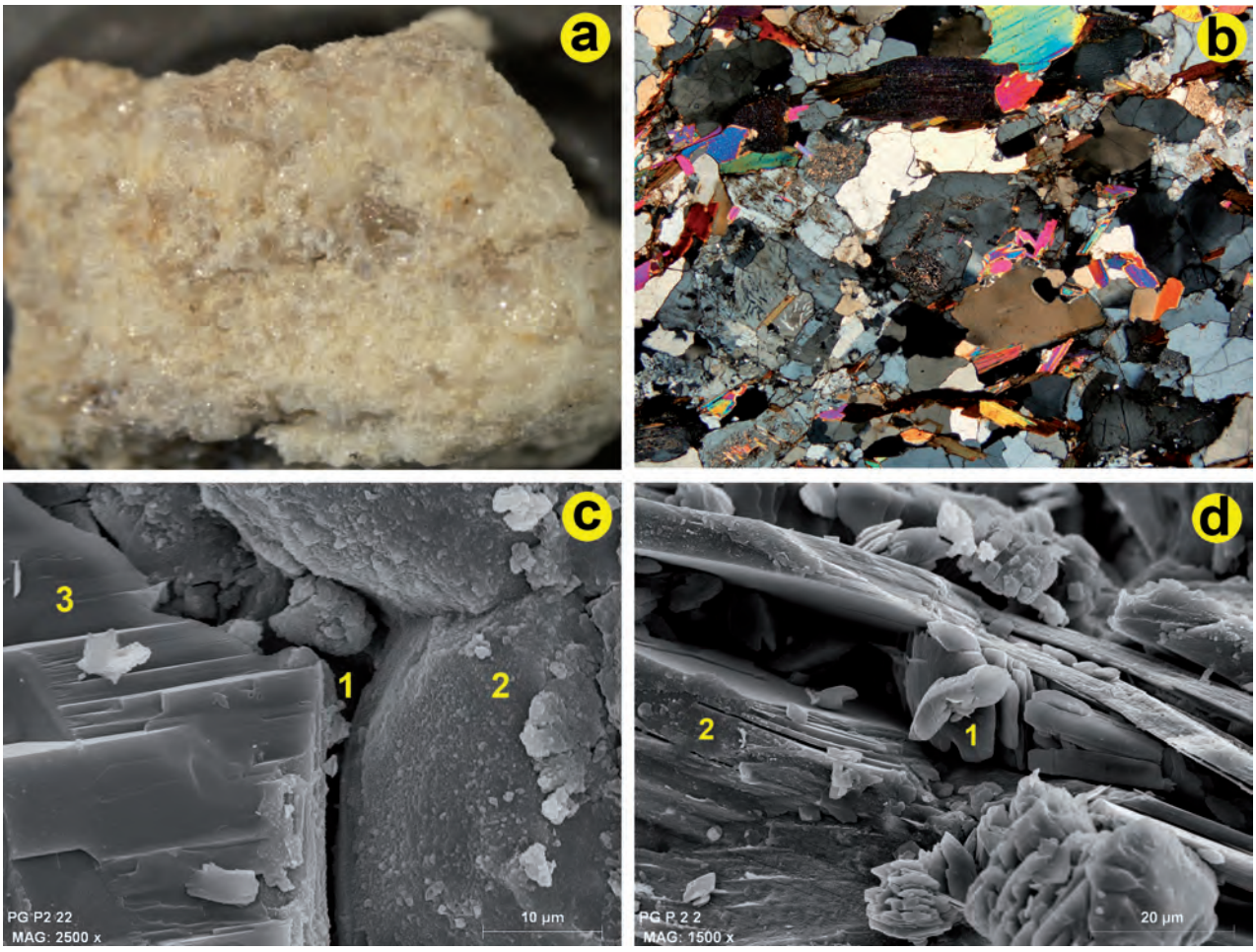


Figura 1. Imágenes correspondientes al material granítico. **a)** Granito leucocrático de las arquivoltas del arco izquierdo. **b)** Imagen microscópica de un granito de dos micas. **c)** Uniones intercristalinas abiertas (1) entre un cristal de albita (2) y cuarzo (3). **d)** Imagen SEM de detalle correspondiente a yeso (1) cristalizado entre los planos de exfoliación de moscovita (2).

sión urbanística de la ciudad; en cuanto a la procedencia de los granitos de grano medio a fino, podría proceder de canteras ubicadas en el entorno de Pedroso-Monte Fontecova-Vrins. Una vez concluida la actividad analítica en el Pórtico, centrada sobre todo en cuestiones relacionadas con la intervención en sentido estricto, está prevista la realización de estudios de caracterización más precisos de todo el material granítico.

En mucha menor proporción que las rocas graníticas se identifican rocas marmóreas; concretamente, se localizan en cuatro columnas —tres del arco central y una del arco norte— y en la cabeza de San Andrés. Aprovechando la restauración del Pórtico, y bajo la dirección de la profesora Pilar Lapuente de la Universidad de Zaragoza, se ha realizado un exhaustivo estudio sobre los mármoles presentes, empleando principalmente técnicas microscópicas e isotópicas. Los resultados de dicho estudio (Lapuente *et al.*, en prensa) indican la presencia de mármoles calcíticos, de colores blanquecinos a grises, de grano fino, frecuentemente bandeados y cuyas características macroscópicas, microscópicas y, sobre todo, isotópicas indican procedencias diferentes: en unos casos de las canteras del entorno de Estremoz (Portugal) y en otros, probablemente, de las canteras de Incio (Lugo).

3.2. Morteros

La situación inicial del Pórtico, con muchos depósitos de polvo y un carácter esencialmente monocromático, no permitía *de visu* una identificación precisa de los morteros existentes ni de su significado en el contexto de la obra. Así una primera aproximación a las juntas mostraba un material de aspecto compacto y rígido, aplicado frecuentemente de forma que sobresalía de la llaga, de notable rigidez y con una tonalidad fundamentalmente parda. Durante la fase de estudios previos llevada a cabo por la cooperativa Coo.Be.C (2010-2012), se encargó un estudio sobre los morteros superficiales —el muestreo en aquel momento no pudo ser ni totalmente significativo, ni exhaustivo ni en profundidad—, pudiendo diferenciar cinco tipos de morteros (Morabito, 2011b): cal hidráulica y cemento con fragmentos de roca pelítica y margosa —el mayoritario—, cal aérea y árido silíceo, cemento y árido carbonatado, cal aérea, cemento y arena silícea y el quinto, cemento con escasa arena carbonatada.

El comienzo de la intervención propiamente dicha supuso un importante avance en el conocimiento de los morteros; por una parte porque se limpiaron y picaron las juntas, con lo cual se pudo observar el material y muestrear con más criterio, y en segundo lugar porque los restauradores, acostumbrados a trabajar con distintos materiales de junta, aportaron interesantes contribuciones sobre la naturaleza de estos materiales[1]. El muestreo, realizado por los restauradores y completado en algún caso con muestras recogidas por nosotros, nos ha permitido distinguir, de manera esquemática, los siguientes tipos de morteros:

1. Morteros de color marrón, avellana o beis oscuro, compactos y de aspecto cementoso que son los que se identifican mayoritariamente en las juntas visibles. Se trata de morteros hidráulicos, con una alta propporción de aglomerante y presencia de fragmentos de margas redondeadas, escorias, fragmentos carbonosos y escasos granos de calcita, cuarzo y feldespatos. Interpretamos estos morteros como cementos naturales basándonos en las siguientes características: composición química esencialmente silico-cálcica; presencia de belita y ausencia de alita; presencia de gehlenita (aluminosilicato cálcico indicativo de temperaturas inferiores a 1200ºC) y, sobre todo, presencia de fragmentos de margas, la materia prima original que, calcinada a temperaturas entre 800 y 1200 ºC, da lugar al cemento natural. Este tipo de aglomerante se utilizó en España desde mediados del siglo XIX, con un máximo uso

[1] En este sentido, véase dentro de esta misma monografía sendos trabajos presentados por Gago y Morillo.

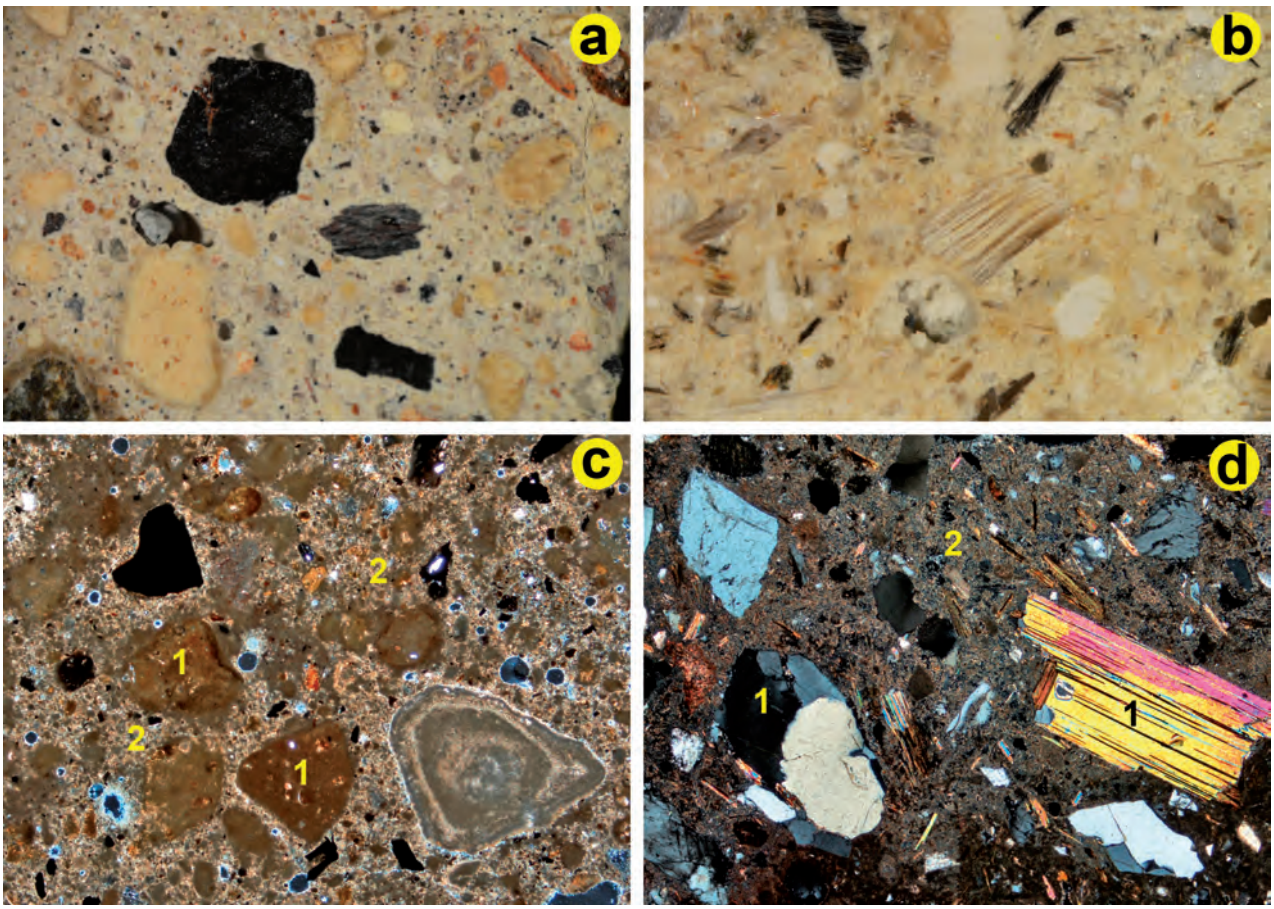


Figura 2. Imágenes correspondientes a morteros de junta del Pórtico de la Gloria. **a)** Imagen *de visu* de un mortero de cemento natural. **b)** Imagen *de visu* de un mortero de cal. **c)** Imagen microscópica de un mortero de cemento natural con fragmentos de margas no calcinadas (1) entre una masa de grano fino de composición silico-cálcica (2). **d)** Imagen microscópica de un mortero de cal con árido silíceo de naturaleza granítica (1) entre el ligante de cal (2).

en el tránsito del siglo XIX al XX y una progresiva disminución de su empleo con posterioridad, sobre todo a partir de los años treinta del pasado siglo (Varas *et al.*, 2005; Mayo, 2015).

2. Morteros de cal con árido silíceo y color amarillo, situados estratigráficamente por debajo de los morteros de cemento natural. Se trata de morteros cuyo ligante corresponde a una cal muy pura, con abundantes señales de recristalización, presencia de caliches carbonatados y árido heterométrico de naturaleza silícea —cuarzo, fragmentos de roca granítica, feldespatos y micas— procedente del machaqueo de rocas graníticas. Estos morteros, que aparecen sobre todo en el Pórtico propiamente dicho, se caracterizan por una notable descohesión granular, una elevada porosidad y por la presencia de abundantes microgrietas (fig. 2).

3. Morteros de cal aérea con árido silíceo y tonalidad blanca. Se trata de un mortero de cal, localizado preferentemente en la contrafachada y que presenta, en general, una mayor compacidad que el mortero de tonalidad amarillenta. El ligante corresponde a calcita micrítica con recristalizaciones puntuales de esparita que engloba un árido silíceo, anguloso y heterométrico —de 4 mm a 60 µm— procedente del machaqueo de rocas graníticas. Es frecuente que presente un acabado superficial de cal con un espesor en torno a 100 µm.

4. De manera irregular y discontinua se identifican morteros de cemento Portland, de color gris, muy duros, con textura matriz-soportada y árido de naturaleza esencialmente carbonatada.

5. Mortero de cera-resina. Mortero singular que aparece de manera aislada en el parteluz y que corresponde a un mortero histórico cubierto por una policromía del siglo XVI o incluso anterior. Se trata de un mortero duro, de aspecto acaramelado, cuyo aglomerante es un material orgánico y que incorpora carga de grano fino de naturaleza fundamentalmente silícea —cuarzo, feldespatos, micas, escorias férricas, óxidos de hierro, fragmentos de madera calcinada, etc.—.

3.3. Sales

Dentro del carácter multidisciplinar y colaborativo planteado en los estudios del Pórtico de la Gloria, los análisis sobre contenido salino y humedades fueron contratados a la empresa Geoartec Technical Solutions. El planteamiento consistió en un análisis inicial del contenido salino mediante conductivimetría de contacto y de las humedades mediante sondas de contacto, en todo el contexto del Pórtico —Pórtico de la Gloria, contrafachada, tribuna y peineta—. Se realizaron unos estudios en el año 2015, con anterioridad a la intervención material en el Pórtico, y en el año 2018, justo en el momento de darse por finalizada la intervención.

El estado inicial en 2015 reflejaba que el mayor contenido salino se concentraba en el Pórtico de la Gloria propiamente dicho y que los valores más elevados de salinidad se registraban en la mitad sur, con máximos registrados en diversos puntos de las figuras de los apóstoles. También se registraban concentraciones salinas elevadas en las zonas de encuentro con las paredes laterales y en el pilar sur. Es destacable la buena correlación existente entre zonas de máxima humedad y concentraciones salinas elevadas.

El estudio realizado en 2018, tras los trabajos de desalación efectuados en las zonas de máxima concentración salina cartografiadas en 2015, reveló una situación radicalmente diferente, pues los valores de conductividad elevada habían disminuido radicalmente y solo se registraron valores elevados de manera puntual en el tímpano, pilar sur y encuentros con los paramentos norte y sur, aunque los valores alcanzados eran muy inferiores. En consecuencia, se puede decir que las tareas de impermeabilización y aislamiento realizadas en los alrededores del Pórtico —torres, tribuna, etc.— y las tareas de limpieza y desalación llevadas a cabo en el Pórtico han sido efectivas (fig. 3).

Queremos citar también que desde el laboratorio del IPCE se ha realizado un seguimiento de las tareas de desalación acometidas por el equipo de restauradores del Pórtico. En este sentido, se ha trabajado de manera coordinada con las restauradoras a la hora de establecer el lugar y el tiempo óptimo de colocación de las papetas de desalación, determinar su grosor y humectación, medir su conductividad en laboratorio y realizar mapas parciales de concentración salina en las zonas desaladas. Los resultados obtenidos en estos estudios, realizados durante la intervención, son coherentes con los más generales expuestos previamente.

Un último aspecto que se puede reseñar respecto a las sales está relacionado con la aparición de unas manchas rosáceas de biodeterioro vinculadas a la colonización bacteriana. Los estudios realizados tanto en el monumento como en el laboratorio, nos permitieron comprobar cómo estas manchas, dispuestas de manera irregular por los distintos paramentos del entorno del Pórtico, tenían concentraciones elevadas de sulfatos y nitratos, lo cual parece indicar que las bacterias tienen un carácter halófilo.

3.4. La policromía

El contenido de este apartado se centra en el estudio de la policromía con un doble enfoque. En primer lugar, el diagnóstico de sus alteraciones, los mecanismos que las desarrollan y, como consecuencia de lo anterior, la necesidad de aplicar un tratamiento previo de preconsolidación y de adhesión. En segundo lugar, contemplando un carácter esencialmente práctico encaminado al asesoramiento y a dar respuesta a las cuestiones planteadas por los restauradores durante las intervenciones de limpieza

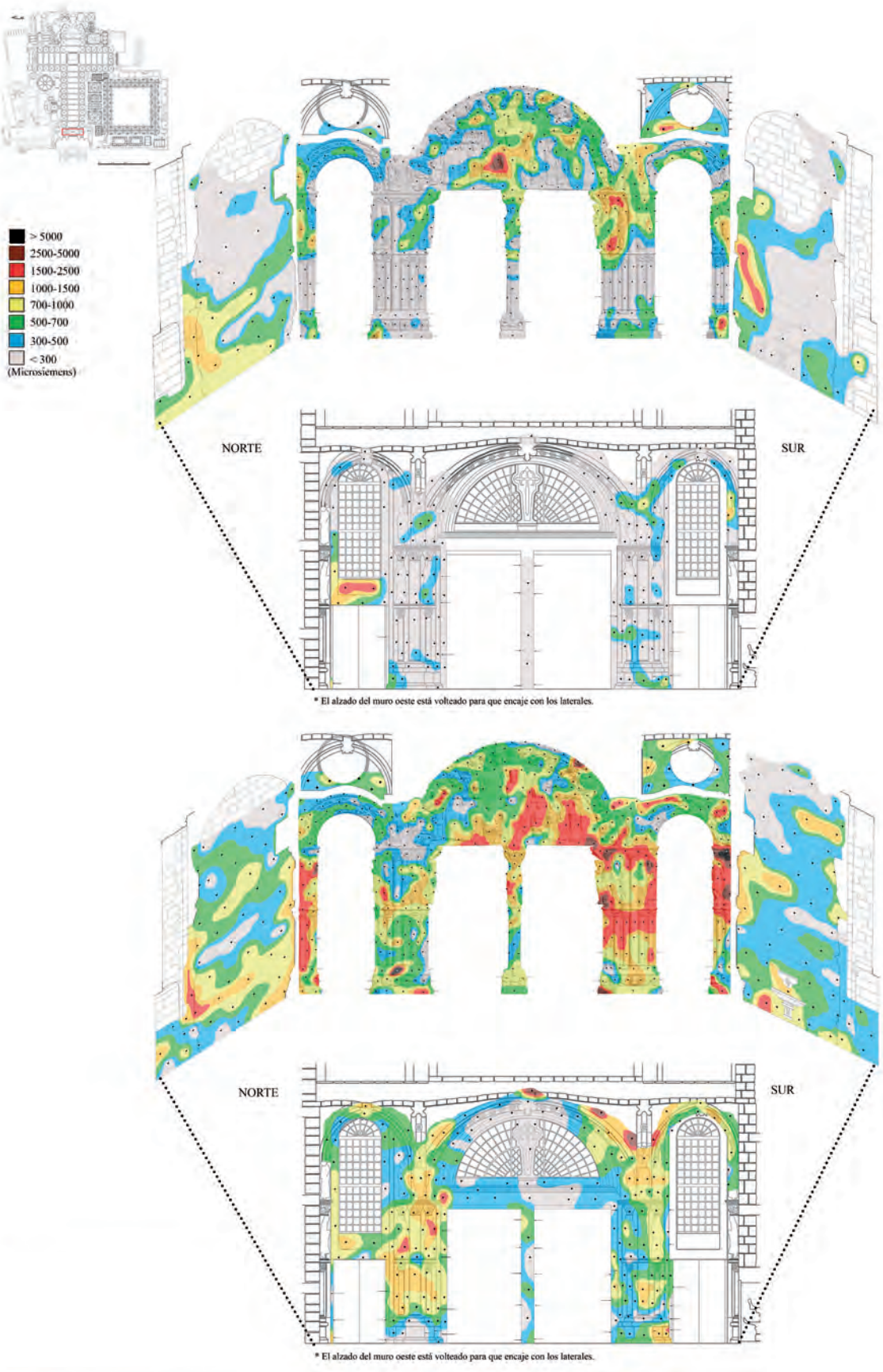


Figura 3. Mapas de sales correspondientes al Pórtico de la Gloria y la contrafachada en 2015 (abajo) y 2018 (arriba). Obsérvese la disminución de los valores de conductividad tras la intervención. Elaborado por Geoartec.

realizadas en el Pórtico. Hay que destacar la importancia de este estudio, puesto que los métodos de limpieza pueden redefinirse durante la intervención, debido a la heterogeneidad del estado de conservación del soporte y de la policromía en el conjunto escultórico.

De manera breve e introductoria, ya que esta cuestión ha sido desarrollada en diversos trabajos (Cortázar y Sánchez, 2017), se puede señalar que la policromía del Pórtico responde a distintas fases policromas, que se suceden en el tiempo y que en unos casos tienen un carácter general y en otros parcial. Dentro de estas fases, se puede destacar la policromía original, entre cuyos pigmentos cabe citar el bermellón, el lapislázuli, el oro, las tierras, el minio, el albayalde, el cardenillo y el negro carbón vegetal, aglutinados con aceite de lino.

3.4.1. La policromía: sus alteraciones

El grado de alteración observado en la policromía del Pórtico de la Gloria está relacionado con una serie de factores, entre los cuales destacan los siguientes:

1. La composición química, el tamaño de grano y la morfología del pigmento, que condicionan su alterabilidad.

2. La naturaleza y cantidad de aglutinante de los distintos estratos; en este caso el aglutinante es aceite de lino, por lo que se trata de una policromía al óleo. En aquellas capas donde existan pigmentos básicos —como son los de plomo— se produce la formación de jabones metálicos, así como craquelados en capas de policromía donde hay un exceso de aceite secante.

3. Espesor, porosidad y permeabilidad de las capas pictóricas.

4. Otro elemento a tener en consideración es la situación específica de la policromía dentro del Pórtico, ya que se observó una mayor alteración de esta en aquellas zonas donde había más humedad y mayor concentración salina.

5. Los posibles tratamientos aplicados en las diferentes intervenciones también habían afectado en gran medida a la superficie pictórica.

6. Por último, el grado de adhesión de las capas pictóricas al soporte pétreo influye en el estado de conservación de la policromía.

Las alteraciones identificadas tanto en el estudio *in situ* como en el análisis de las correspondientes micromuestras pueden clasificarse de la siguiente forma: capas de policromía alteradas por un tratamiento aplicado, alteración o transformación química de los pigmentos, capas pictóricas que presentan fisuración y sucesivo desprendimiento, estratos de policromía que presentan desprendimiento y disgregación, y capas que presentan pulverización.

Respecto a los resultados obtenidos de los estudios realizados, se resumen las características que se describen a continuación.

Gran parte de la policromía presentaba un aspecto pulverulento y se desprendía con facilidad. Se observaba una descohesión granular en sus capas, además de la falta de adhesión entre los diferentes estratos. Asimismo, las láminas de oro presentaban una escasa adhesión con su asiento, con el consiguiente desprendimiento de las mismas. La imprimación más antigua compuesta por albayalde mostraba en la mayoría de los casos un aspecto disgregado y estaba alterada por la formación de compuestos de cloro y plomo. La naturaleza lipófila del aglutinante —aceite de lino— contribuye al deterioro de la policromía, debido a su envejecimiento y a la formación de jabones de plomo que migran hacia la superficie formando un estrato blanquecino superficial. Se analizaron capas de poli-

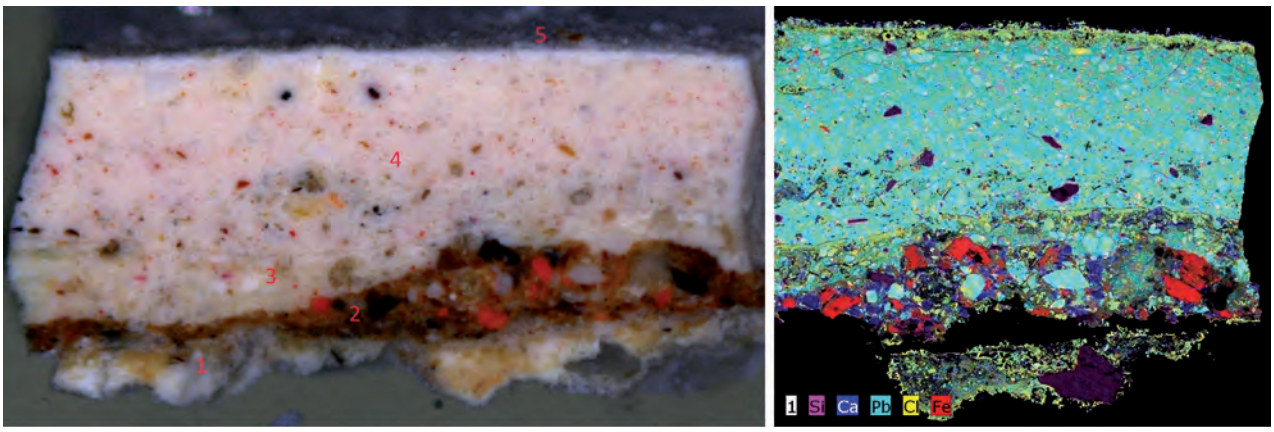


Figura 4. Fotografías de microscopía óptica y microscopía electrónica de una muestra de encarnación con albayalde, donde la parte superior e inferior aparece transformada en compuestos de cloro y plomo. Se observa la falta de adhesión de la encarnación inferior.

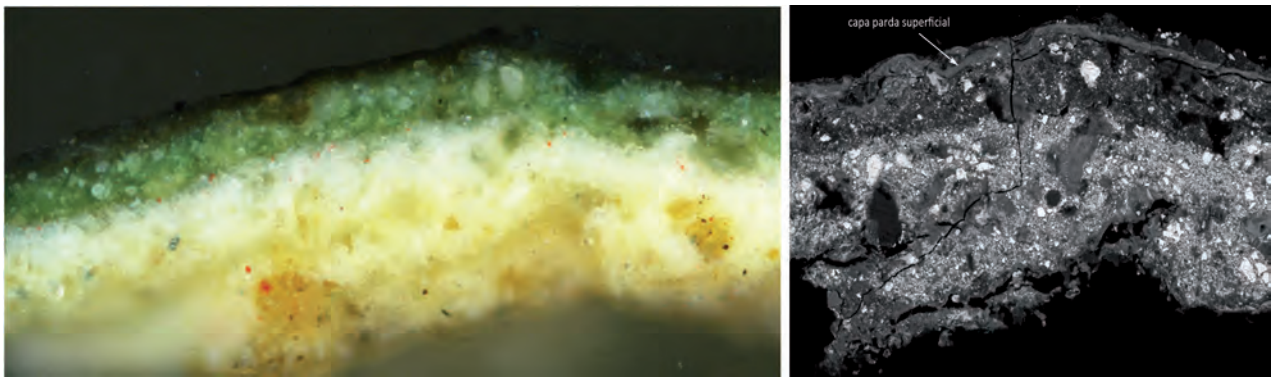


Figura 5. Fotografías de microscopía óptica y electrónica de una muestra parda verdosa. Se observa un fino estrato superficial que contiene cardenillo aglutinado con aceite de lino, de aspecto pardo oxidado.

cromía donde existía una alteración de los pigmentos, como era el caso de la transmutación de la azurita a un cloruro de cobre verde o la posible transformación química de la azurita a malaquita. En las capas pictóricas que contienen cardenillo se apreció una coloración más parda en superficie causada por la oxidación de sus componentes. De manera diferente, existían tonos verdes superficiales ligados a la biocolonización. Asimismo, se analizaron en algunas capas superiores estratos continuos y homogéneos de oxalatos cálcicos con presencia de proteína, hecho que podría estar relacionado con la aplicación en superficie de materiales proteicos y su posterior degradación (figs. 4 y 5).

Por último, la alteración ligada a la aparición de diferentes compuestos enriquecidos en cloro y plomo, que afecta en gran medida al estado crítico de conservación de la policromía. En este sentido, en la mayoría de las muestras analizadas se detectaron compuestos de cloro-plomo en las capas superior e inferior de las mismas, así como migración de estos productos entre la imprimación y los estratos más externos, donde se observó una mezcla de los mismos. Puesto que la existencia de estos compuestos contribuía de forma importante al deterioro de las capas de policromía, es necesario comentar esta singular alteración de una manera más detallada, si bien ya ha sido tratada en otros artículos (Pérez *et al.,* 2017).

De una manera resumida se puede señalar que, desde los primeros estudios realizados, se comprobó que en todas las muestras en las que había compuestos con alto contenido en plomo, este aparecía en mayor o menor medida alterado al transformarse en compuestos de naturaleza clorada. Esta situación era particularmente alarmante, como cabe suponer, en las encarnaciones (fig. 6). Estas alteraciones suponen:

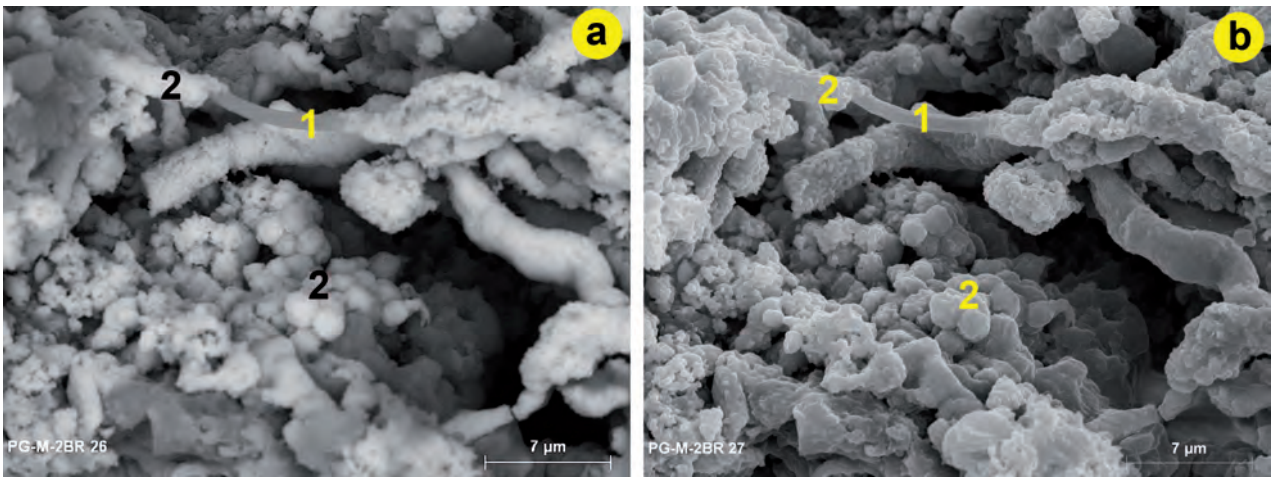


Figura 6. Imágenes SEM equivalentes realizadas con la señal de electrones retrodispersados **(a)** y electrones secundarios **(b)**. Obsérvese la presencia de restos biológicos (1), total o parcialmente recubiertos de compuestos enriquecidos en cloro y plomo (2).

a) La transformación de los compuestos originales —albayalde, principalmente— en otros compuestos —cloruros y cloro carbonatos de plomo— con el consiguiente aumento de porosidad, microfisuración y descohesión interna.

b) Estos cloruros aparecen en forma de cristales de simetría ortorrómbica, junto con formas globulares, tubulares o microgranulares que parecen relacionar estos compuestos con distintos mecanismos de precipitación.

c) La ausencia de halita (ClNa) en el entorno del Pórtico, relacionable con aguas subterráneas o meteóricas, hace que relacionemos los altos contenidos en cloro con intervenciones sobre el Pórtico (lavado con lejías, limpiezas con ácido, eliminación de biodeterioro, etc.).

d) Los estudios de estabilidad realizados sobre fragmentos de encarnaciones desprendidos indican la transformación de unos compuestos en otros —compuestos con cloro y plomo en cerusita— en condiciones de humedad relativa elevada y, sobre todo, en presencia de agua líquida. Esta situación confirma que una cuestión crítica en el Pórtico es el control de las condiciones ambientales.

La existencia de capas pictóricas pulverulentas o disgregadas, así como la falta de adhesión en las policromías, hizo necesario realizar un estudio de evaluación de materiales para la consolidación y adhesión de la policromía previo a los tratamientos de restauración, con el fin de evitar o minimizar el riesgo de desprendimiento de los estratos pictóricos durante la limpieza efectuada en el conjunto escultórico.

3.4.2. Policromía: asesoramiento durante la intervención

El estudio de los materiales durante la restauración ha proporcionado el apoyo científico necesario para el correcto seguimiento de las tareas de intervención realizadas en el Pórtico de la Gloria. Uno de los objetivos principales de este estudio ha sido dar respuesta a los interrogantes planteados por el equipo de restauración en todo momento y con la mayor celeridad posible. Por un lado, se han analizado muestras con el fin de caracterizar los materiales constituyentes de las policromías que han ido apareciendo durante las distintas etapas de la restauración y que no habían sido estudiados en las fases anteriores. Por otro lado, se han estudiado aquellos materiales que formaban estratos superficiales y que presentaban un comportamiento distinto frente a los diferentes tratamientos de limpieza que se aplicaron.

De acuerdo con el criterio de intervención, en lo que se refiere a las limpiezas, antes de la eliminación de los materiales superficiales se procedió a su análisis. En este sentido los productos examinados se señalan a continuación.

Sobre algunas de las encarnaciones localizadas en distintas zonas del Pórtico (tímpano, Santiago Apóstol del parteluz, arco del juicio final) se detectó un material de naturaleza proteica, posiblemente cola animal.

Asimismo, se identificaron recubrimientos oleosos sobre la superficie de la policromía y sobre la piedra no policromada, aplicados posiblemente como tratamientos de protección. Estos materiales favorecen la adhesión de las partículas de suciedad superficial y se oxidan con el paso del tiempo, enmascarando y oscureciendo la policromía, además de crear capas impermeables que impiden la transpiración de la piedra. En este caso se detectó aceite secante (aceite de lino), resina de colofonia, cera de abejas y parafinas (fig. 7).

Se identificaron resinas acrílicas aplicadas sobre la superficie, como es el Paraloid B72. También se analizó silicato de etilo, así como compuestos de siloxano, posiblemente relacionados con algún tratamiento de protección o con restos de un molde.

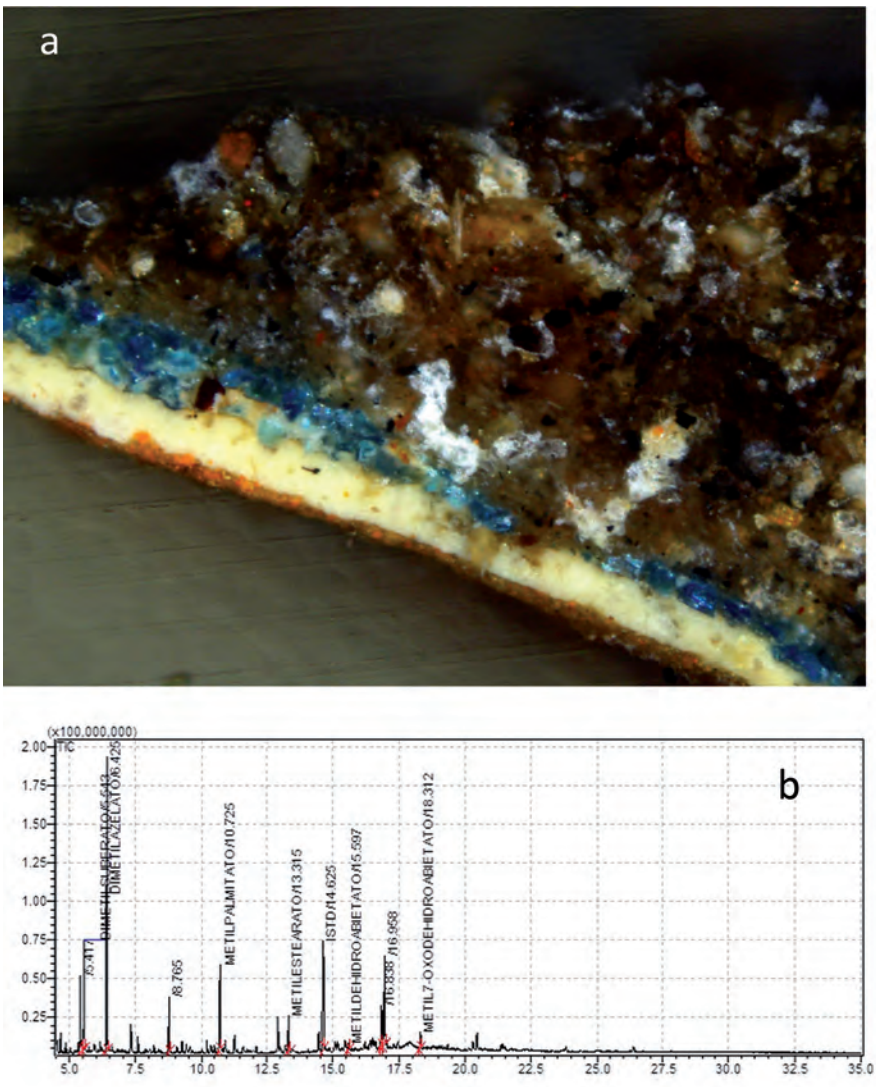


Figura 7. **a)** Fotografía de microscopía óptica de una muestra con una capa parda de aceite secante y resina de colofonia sobre una capa pictórica azul. **b)** Cromatograma de gases del aceite secante y resina de colofonia.

De forma generalizada, en toda la superficie del conjunto escultórico se han analizado depósitos de sales solubles y otros que contienen sales no solubles, que dan lugar a la formación de estratos superficiales de aspecto blanquecino. En este sentido se han detectado yeso, fosfato de calcio, oxalatos de calcio y jabones metálicos, además de capas superficiales formadas por compuestos enriquecidos en cloro y plomo.

La metodología científica aplicada al seguimiento de los tratamientos de restauración

La evaluación de los tratamientos de estabilización y limpieza de las policromías se realizó durante toda la fase de restauración del Pórtico de la Gloria. Este estudio, realizado tanto en la obra como en el laboratorio, permitió medir la efectividad y el riesgo que presentan la consolidación, la adhesión y la limpieza, estableciendo los parámetros de seguridad para la aplicación de los tratamientos, todo ello en función de las propiedades y condiciones de conservación de la obra. La metodología de trabajo fue, en general, de carácter progresivo, comenzando por una batería de análisis básicos no destructivos acometidos en obra hasta llegar a otros de mayor complejidad, realizados en laboratorio y que precisaron de toma de micromuestras.

El seguimiento, tanto para la estabilización como para la limpieza de la policromía, se realizó mediante la selección de áreas de estudio representativas en función de su constitución material y estado de conservación. Sobre cada área seleccionada se efectuó, tanto de manera previa como después del tratamiento, la documentación fotográfica estándar en luz visible y UV; la documentación mediante vídeomicroscopio, y la medición del pH, de la conductividad y de las coordenadas colorimétricas L* a* b*, así como la extracción de micromuestras de referencia previas al tratamiento (fig. 8). Este primer estudio en la obra permite determinar si el tratamiento aplicado tiene alguna incidencia negativa, valorando tanto los posibles cambios estructurales y morfológicos de la superficie policromada como la permanencia de residuos, y evaluando el cambio de las propiedades químicas y ópticas de la superficie tratada. Estas observaciones de la superficie son necesarias para corroborar la incidencia del tratamiento, determinando las siguientes cuestiones:

— Grado de limpieza alcanzado, mediante la determinación de si se ha producido una remoción total o parcial de las capas de recubrimientos, costras, depósitos.

— Grado de adhesión y cohesión alcanzado en zonas donde hubiera separación de policromías o estratos de color pulverulentos y disgregados.

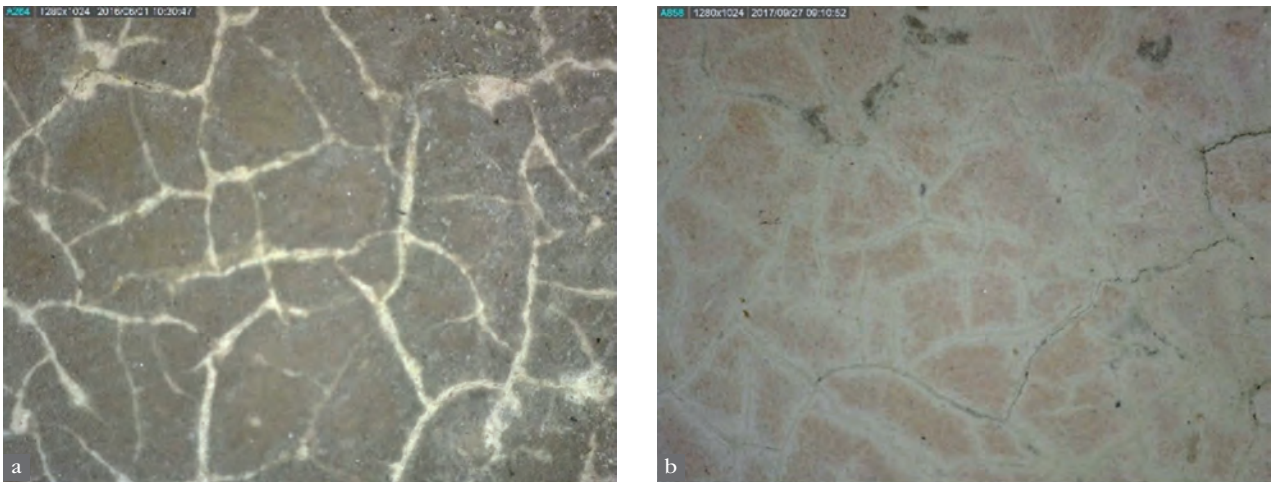


Figura 8. Detalle de la policromía de la encarnación. Imagen obtenida mediante videomicroscopio del área de ensayo de la policromía. **a)** Antes del tratamiento de limpieza. **b)** Después del tratamiento.

— Posibles daños mecánicos, con la observación de levantamientos o pérdida de la capa pictórica. Asimismo, se pueden evaluar los materiales empleados en el tratamiento de limpieza, tales como geles, hisopos de algodón, esponjas o gomas, para valorar la posible remoción de materiales que puedan corresponder a la capa de policromía.

— Posibles alteraciones morfológicas de las superficies policromadas, relacionadas en unos casos con la presencia de residuos de materiales de adhesión y consolidación o de limpieza, como geles, fibras de algodón, residuos de esponjas, etc., y en otros casos con alteraciones morfológicas debidas a la acción mecánica del tratamiento —surcos, estrías de abrasión, deformación de granos, fisuras, etc.—.

En general, este estudio es necesario para evaluar si un determinado tratamiento puede resultar demasiado agresivo, representando un riesgo para la conservación de los materiales pictóricos. En el caso de que así fuese, el sistema aplicado se descarta sin la necesidad de proseguir con el estudio de evaluación con técnicas de análisis portátiles o con extracción de micromuestras.

Por el contrario, si el tratamiento de restauración se considera adecuado, se procede a la extracción de una micromuestra que, junto con la muestra de referencia inicial, se estudian en el laboratorio para valorar exactamente si el tratamiento pudiese producir algunas modificaciones físicas o químicas en la superficie. Las herramientas analíticas que se emplean en este caso deben proporcionar una información precisa sobre cuestiones como pérdidas o abrasiones en el estrato pictórico tratado; formación de subproductos como consecuencia de la interacción tratamiento-capa pictórica; permanencia de algunos componentes de los materiales de limpieza empleados —geles, aditivos, materiales de aclarados—, además de evaluar posibles procesos de disolución. En este estudio, las técnicas analíticas básicas que se utilizan son generalmente la microscopía estereoscópica (ME), la microscopía óptica (MO vis-UV), la microscopía electrónica de barrido (SEM) con microanálisis (EDX) y las técnicas de separación cromatográfica (GC-MS, Py-GC-MS).

1. Seguimiento de la limpieza en las encarnaciones

Como se ha descrito, los estudios previos detectaron la existencia de un fino estrato de recubrimiento proteico. Debido al envejecimiento natural del material proteico, los fenómenos de oxidación que se producen y el depósito de materiales de diferente naturaleza adheridos en la superficie, estos estratos superficiales presentaban una tonalidad oscura que impedía la correcta lectura de la obra. La eliminación de este estrato hidrosoluble se realizó principalmente mediante un sistema de limpieza mecánico con goma abrasiva y, de manera puntual, utilizando un sistema de hidrogel cargado con un agente quelante con pH tamponado. La evaluación del tratamiento durante toda la fase de restauración, tanto en la obra como en el laboratorio, fue necesaria para comprobar el nivel de limpieza, la permanencia de residuos de goma o de gel, la posibilidad de producir cambios morfológicos en la superficie o la retirada de material pictórico o solubilización de la policromía.

En el caso de la goma abrasiva, el resultado de la acción mecánica se valoró esencialmente con técnicas microscópicas. En general, este tratamiento de limpieza mecánica permite eliminar de manera gradual y selectiva el estrato superficial sin alterar las propiedades morfológicas y ópticas de la policromía. Únicamente en aquellas zonas debilitadas, debido a la alteración del blanco de plomo por presencia de compuestos de cloro, se observaba cómo la fricción producida por la goma provocaba un cambio en la morfología del estrato pictórico. Como ejemplo, se ilustra el estudio realizado mediante SEM de la superficie de una muestra de policromía de encarnación extraída tras la limpieza con goma abrasiva. En la imagen de la figura 9a se aprecia la existencia de un estriado que, de acuerdo con la composición química elemental, afecta principalmente a una capa de ennegrecimiento superficial que aparece desgastada y aplastada por la acción mecánica de la goma. En la figura 9b se observa con más detalle la existencia de un estriado, con una dirección predominante, si bien se distinguen, al menos, dos direcciones más subordinadas. Se puede constatar

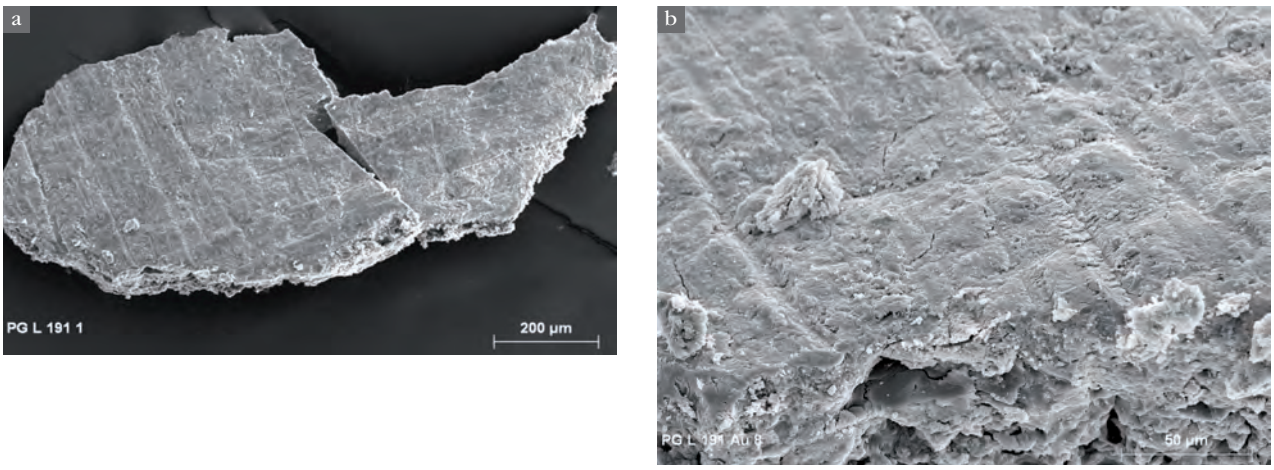


Figura 9. **a)** Muestra de policromía extraída después del tratamiento de limpieza para su estudio de laboratorio, limpieza con goma abrasiva. Imagen SEM general de la muestra en modo electrones secundarios. **b)** Estrías superficiales sobre la muestra examinada al microscopio electrónico.

que el efecto abrasivo alcanzado con esta limpieza supone la aparición de la policromía aproximadamente en un 15% de la muestra. En general, la profundidad de las estrías es de 5 µm, con una anchura máxima inferior a las 20 µm. Otros aspectos que se pueden apreciar son la compactación y agrietamiento de la capa o el efecto puntual de trituración mecánica de algunos granos de pigmentos. A partir de los resultados obtenidos para este caso se considera que el sistema proporciona un grado de limpieza adecuado, pero no óptimo, ya que existen señales abrasivas que afectan a la policromía.

Por otro lado, los hidrogeles se utilizaron en las áreas más alteradas por mecanismos de disgregación y pulverización, donde la aplicación de la goma abrasiva presentaba un alto riesgo para la conservación de la policromía. Las imágenes de la figura 10 corresponden a la micromuestra de policromía de referencia antes de la limpieza. Tanto en las imágenes de microscopía estereoscópica como en las imágenes de la sección estratigráfica estudiada mediante microscopía óptica y electrónica se observa el estrato oscuro superficial.

La figura 11 corresponde al estudio de la muestra de policromía extraída después del tratamiento de limpieza con el sistema gelificado. Las observaciones iniciales de la superficie, así como el estudio estratigráfico, muestran que se produce la remoción de la capa superficial respetando totalmente la integridad de la capa de policromía. El nivel de limpieza es adecuado, ya que permite conservar un fino estrato de la capa de recubrimiento en contacto con la policromía.

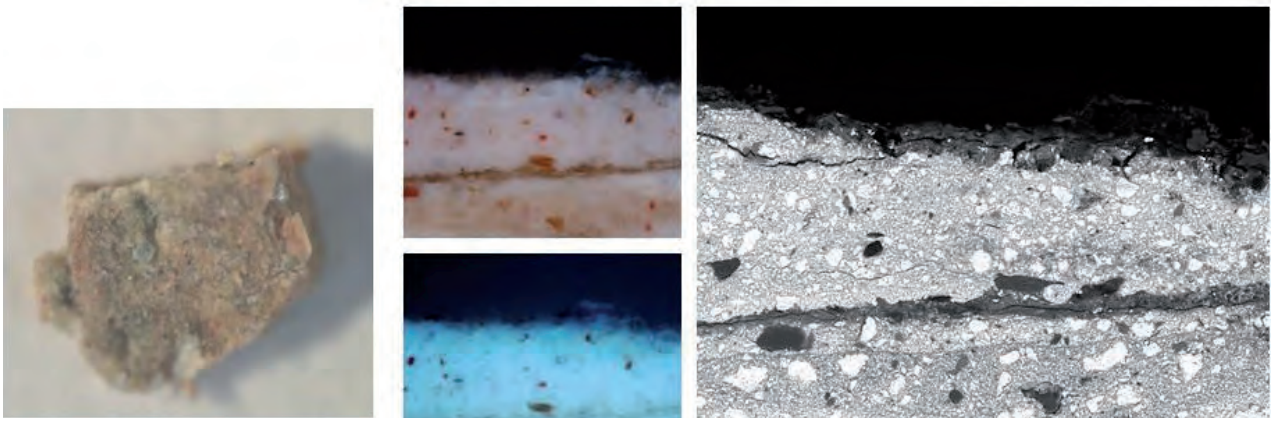


Figura 10. Imagen de la superficie de la muestra de policromía de referencia observada con microscopia estereoscópica y estudio estratigráfico con microscopia óptica (MO vis-UV) y microscopia electrónica de barrido (SEM).

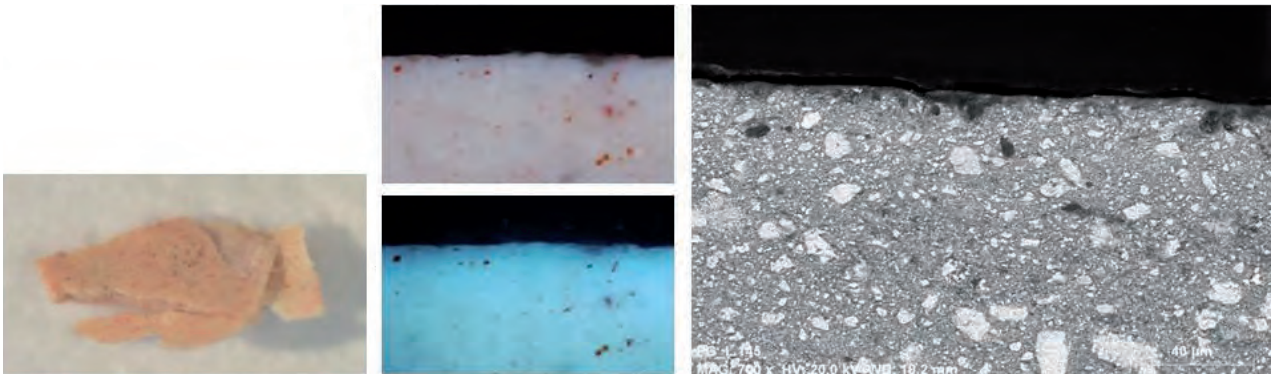


Figura 11. Imagen de la superficie de la muestra de policromía después del tratamiento de limpieza observada con MO vis-UV y SEM. El tratamiento de limpieza permite conservar un fino estrato de depósito respetando la integridad de la policromía.

2. Seguimiento de la limpieza con microabrasión

Las previsiones iniciales de limpieza de los paramentos del Pórtico de la Gloria no contemplaban la posibilidad de limpieza de los mismos mediante microabrasión controlada a baja presión, si bien la falta de resultados con los métodos inicialmente previstos nos hizo plantear esta posibilidad. Las zonas en las que se planteó este tipo de limpieza fueron las zonas inferiores (zócalos) de los pilares y pilastras, ya que la limpieza con geles de distintas características, nanogeles y diversas papetas no conseguían eliminar el encostramiento pardo que presentaban. Para valorar la idoneidad de este tratamiento de limpieza y minimizar los daños sobre el sustrato pétreo se procedió de una manera secuencial:

1. Elección de microabrasivos y comprobación en laboratorio de que sus características de composición y textura eran las especificadas por el fabricante. El microabrasivo elegido fue el polvo de vidrio Rotatec. El estudio mediante microscopía estereoscópica y microscopía electrónica de barrido de estos abrasivos nos confirmó que correspondían a fragmentos angulosos de vidrios de composición silico-cálcico-férrico, con tamaños comprendidos entre 100 y 200 µm.

2. Previamente a la realización de una cata de limpieza mediante microabrasión, se estudió mediante microscopía electrónica un pequeño fragmento de costra. De manera resumida se puede señalar que existía una costra, de textura craquelada, espesor en torno a 10-20 µm y con un alto contenido en fosfato cálcico y tierras. Por debajo de la costra los minerales graníticos mostraban una alteración diferencial; las micas presentaban la exfoliación bastante abierta y rota, y los feldespatos abundantes señales de microcorrosión.

3. Tras la realización de una cata de limpieza se procedió a coger una muestra que incluyera una parte que hubiera sido limpiada y otra sin limpiar con la intención de poder comparar el estado inicial y el final. Los resultados obtenidos indican que la zona limpia se caracteriza por una casi total eliminación de la costra, que la textura en el material granítico es muy similar tanto en la zona limpia como en la sucia, y que hay una presencia moderada de señales abrasivas, de escasa profundidad, en la zona limpia como consecuencia de los impactos de los microabrasivos.

Teniendo en cuenta la escasa efectividad de otros métodos de limpieza, el estado de alteración superficial de la roca granítica antes de la limpieza, la eliminación de la costra, la nula variación de la porosidad superficial y que la incidencia de los microabrasivos sobre el material pétreo se limita a pequeñas microerosiones, se concluyó que la limpieza con microabrasión controlada a baja presión podría ser una limpieza adecuada para los zócalos considerados (fig. 12). Debemos señalar, por último, que para minimizar la incidencia del polvo generado como consecuencia del

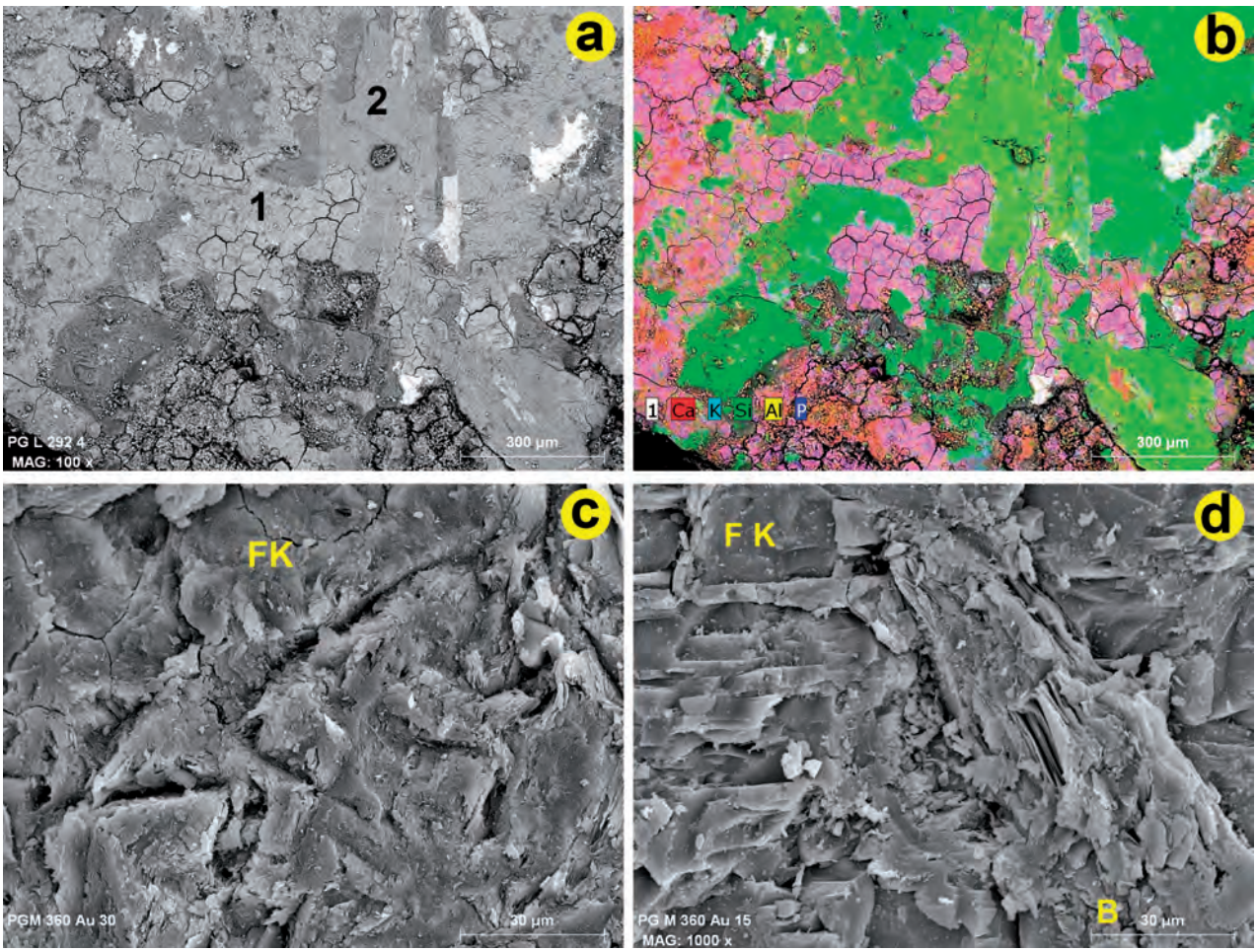


Figura 12. Imágenes correspondientes a la limpieza mediante microabrasión. **a)** Costra de fosfato cálcico (1) sobre la roca granítica (2). **b)** Mapa con la distribución de elementos de la imagen anterior. **c)** Feldespato potásico en zona no limpiada con evidentes señales de microcorrosión. **d)** Cristales de feldespato potásico y biotita con señales erosivas en la zona limpia.

impacto de los abrasivos se diseñó un encapsulado de las zonas limpiadas que impidiera que otras partes del Pórtico se viesen afectadas.

3. Seguimiento de la limpieza mediante ablación láser

Otro de los métodos de limpieza empleados en el Pórtico de la Gloria fue la limpieza mediante ablación láser, tanto para el material pétreo como sobre algunas zonas con policromía. Para evaluar la eficacia de este sistema, aparte de la evaluación en el propio monumento —videomicroscopio, variación colorimétrica, rugosidad, etc.—, se diseñó una metodología centrada en tres aspectos fundamentales: identificación del material liberado como consecuencia de la interacción entre la radiación láser y la superficie elegida, valoración de la situación inicial de la superficie considerada y valoración de la superficie tras la ablación con la radiación láser.

La identificación del material liberado como consecuencia de la interacción láser-materia se basó en la interposición de un vidrio transparente entre la radiación y la superficie, ya que la radiación atraviesa el vidrio sin ninguna modificación y el material liberado se deposita en el vidrio. Posteriormente se evaluaron en el laboratorio, mediante microscopía electrónica y microanálisis elemental en nuestro caso, las partículas liberadas, estableciendo la naturaleza de las mismas —depósitos superficiales, partículas de alteración biodeterioro, pigmentos, sustrato pétreo, etc.—, su porcentaje y, en función de lo anterior, el riesgo existente.

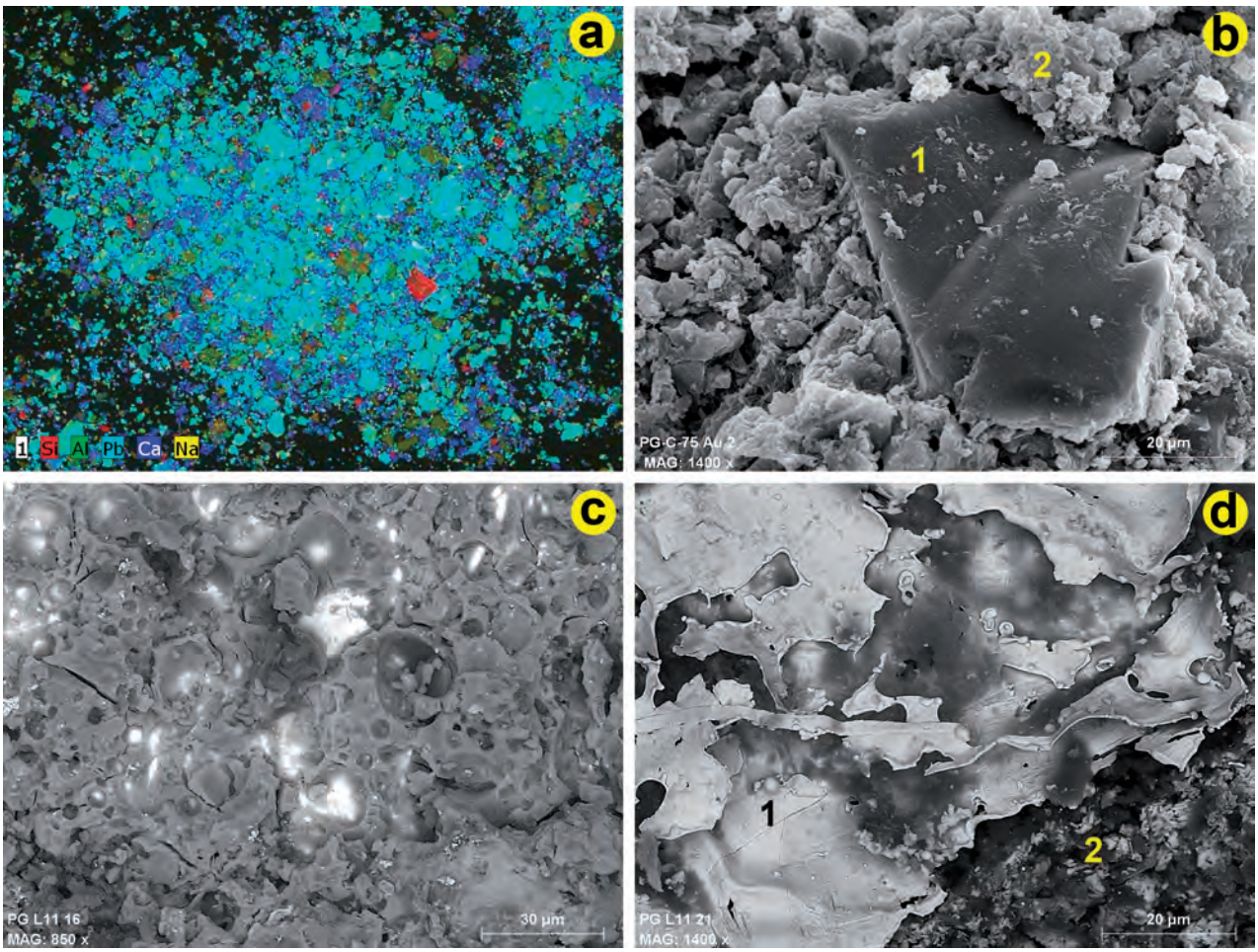


Figura 13. Imágenes correspondientes a la limpieza láser: **a)** Mapa con la distribución de elementos correspondiente al material ablacionado —cloruros de plomo y yeso principalmente—. **b)** Grano de lapislázuli (1) sin afección tras la limpieza, entre albayalde (2). **c)** Degradación térmica de una capa de asiento con alto contenido orgánico. **d)** Láminas de oro (1) con texturas de fusión y formación de gotas sobre una capa parda (2).

De forma complementaria se recogieron micromuestras en el monumento del material considerado antes y después de la limpieza, para ser analizadas posteriormente en el laboratorio de manera comparativa. El objetivo era valorar cuestiones como el material que se pretendía eliminar, el grado de homogeneidad conseguido en la limpieza, las modificaciones de textura de la superficie —porosidad, rugosidad, microfisuración, etc.—, la afectación térmica en los componentes —fusión de partículas minerales o metálicas, degradación de componentes orgánicos—, las modificaciones composicionales de algún componente, etc. (fig. 13).

La valoración conjunta de todos los parámetros anteriores es la que permitió, en los distintos casos considerados, determinar si la limpieza láser era adecuada o no.

4. Seguimiento de la limpieza con geles de Wolbers

A diferencia de las encarnaciones, las policromías y los dorados en diversos elementos escultóricos del Pórtico presentaban un estrato de recubrimiento orgánico oscurecido de naturaleza oleosa. Para estas superficies, los sistemas de limpieza fueron principalmente los geles de Wolbers aplicados con diferentes aditivos dentro de un intervalo de pH de seguridad. Como en el caso anterior, la evaluación de la limpieza se realizó mediante un control en la obra y en el laboratorio utilizando las diferentes técnicas de estudio. Como se muestra en la figura 14, la superficie presentaba este fino es-

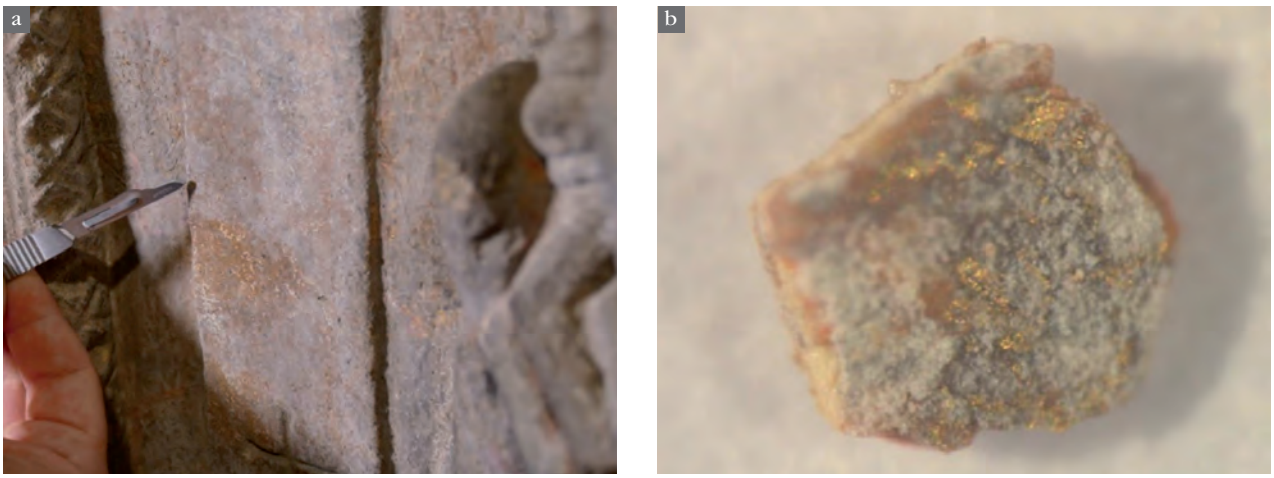


Figura 14. **a)** Superficie dorada que presenta un fino estrato de recubrimiento de naturaleza oleosa y depósitos de compuestos inorgánicos. **b)** Muestra de referencia antes de la aplicación de un gel de Wolbers.

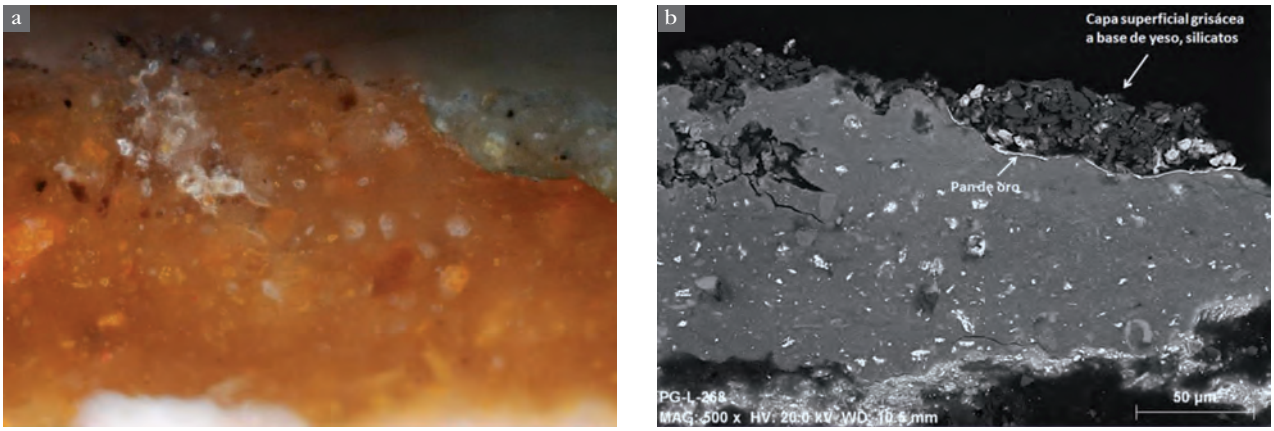


Figura 15. Detalle de la sección estratigráfica de la muestra de referencia obtenida mediante microscopía óptica (a) y microscopía electrónica de barrido en modalidad electrones retrodispersados (b).

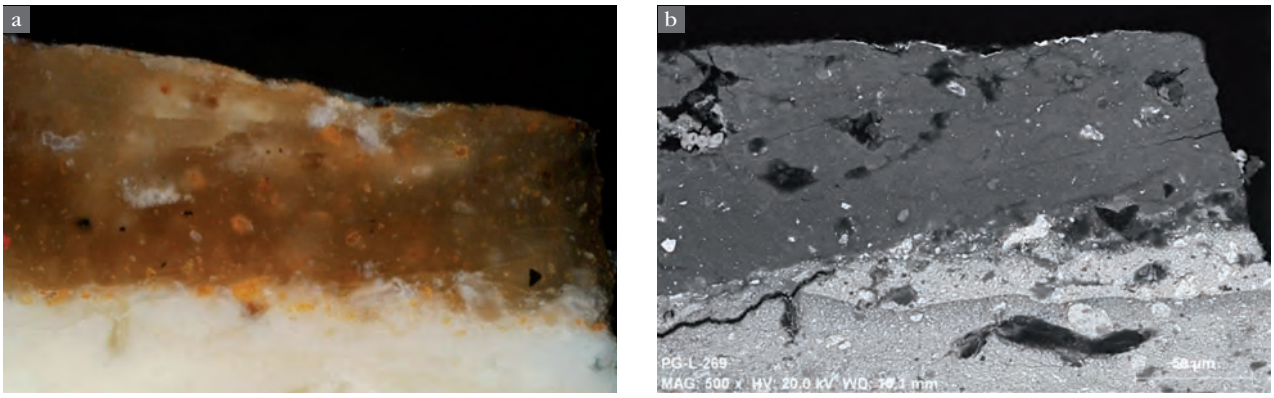


Figura 16. Detalle de la sección estratigráfica de la muestra extraída después del tratamiento de limpieza con un gel de Wolbers, obtenida mediante microscopía óptica (a) y microscopía electrónica de barrido en modalidad electrones retrodispersados (b).

trato orgánico con depósitos de componentes de naturaleza inorgánica —carbonatos y sulfatos de calcio, silicatos—. En el estudio estratigráfico realizado mediante microscopía óptica y SEM (figs. 15 y 16) se observa que el gel de Wolbers gradualmente elimina casi por completo el estrato superficial sin afectar a la conservación del dorado. Asimismo, los resultados cromatográficos indicaron

que los tratamientos con los geles de Wolbers no causaban la solubilización de los componentes pictóricos y, tras el aclarado, no dejaban residuos en la superficie.

5. Evaluación de los tratamientos de estabilización de la policromía

Las observaciones de las policromías, conjuntamente con los resultados que proporcionaron los estudios científicos de laboratorio, pusieron de manifiesto la necesidad de introducir en ocasiones algún tratamiento de estabilización de la policromía previo a la limpieza, como puede ser la preconsolidación o la fijación de las capas de pintura que presentaban mecanismos de alteración tales como pulverización, descamación por pérdida de aglutinante o falta de adhesión con el soporte pétreo. Igual que en el caso del tratamiento de limpieza, fue posible implementar una metodología que permitiera realizar un estudio previo de los diferentes consolidantes y adhesivos para valorar la estabilidad química, óptica y mecánica, seguida por un estudio para la evaluación en la obra de la incidencia de los tratamientos de consolidación y fijación.

Los recubrimientos polícromos del Pórtico de la Gloria forman una compleja estructura de policromías y repolicromías de cuatro a cinco estratos que presentaban antes de la restauración un estado de conservación crítico, heterogéneo y muy complejo. Estas presentaban fallos adhesivos y cohesivos de forma heterogénea y combinados con daños, como levantamientos, disgregación y pulverulencia (fig. 17).

Las oscilaciones termohigrométricas, la exposición a los elevados niveles de humedad del clima, la condensación, la infiltración de agua de lluvia y la cristalización de sales han determinado el desprendimiento de los estratos pictóricos. Dicha falta de estabilidad suele estar producida también por la sinergia de una serie de factores que pueden ser tanto de tipo químico —degradación del aglutinante, formación de compuestos de reacción o de contaminantes— como físico-mecánico —rigidez excesiva, tensiones mecánicas, presión por migración de compuestos—, a los que hay que añadir la actividad biológica, junto al agravamiento por intervenciones con limpiezas agresivas y tratamientos biocidas.

La complejidad técnica planteada por los tratamientos de estabilización, lo es también por el hecho de tratarse de intervenciones con una limitada reversibilidad. Es por ello que se acometió, conjuntamente con los tratamientos de limpieza, un protocolo de evaluación del riesgo a fin de controlar su eficacia e inocuidad: el «Programa de puesta a punto y mejora de metodologías y protocolos de conservación y restauración PNIC2015-05. Protocolo de evaluación del riesgo para la intervención en conjuntos históricos escultóricos en piedra policromada». Este proyecto de investigación abordó el problema de estabilización de las policromías en conjuntos escultóricos en piedra, llevando a cabo una investigación sobre la estabilidad física, química (pH) y mecánica frente al envejecimiento de dieciséis productos de naturaleza orgánica e inorgánica: gelatina tipo B, cola de conejo, cola de esturión, Tri-Funori, Aquazol® 200, Aquazol® 500, Beva® O.F. 371, Acril® 33, Plextol® B-500, EVA neutral pH adhesive®, Lascaux Medium for Consolidation®, Acril® Me, Nanoestel®, Wacker® OH, Nanorestore® y Nanorestore® Plus.

El objetivo principal de la investigación aplicada a la intervención de las policromías del Pórtico de la Gloria consistió en evaluar, de forma pormenorizada y específica, el riesgo y eficacia de la estabilización de las encarnaciones al ser la más problemática y preocupante. Estas presentaban fallos adhesivos y disgregación de los estratos subyacentes e imprimación de blanco de plomo. En este caso se seleccionaron aquellos productos que habían aportado los mejores resultados en los estudios previos, tales como las colas proteicas —cola de conejo y esturión— y la microemulsión acrílica Acril Me®. Además se incluyeron otros como el Nanorestore® —formulado a partir de una dispersión de nanocal en alcohol isopropílico desnaturalizado—.

Figura 17. Detalles del estado de conservación de las policromías.

La evaluación de la viabilidad y de los riesgos de su aplicación antes y después del envejecimiento acelerado se llevó a cabo en una primera fase mediante distintos tipos de análisis realizados en laboratorio. Fundamentalmente, se emplearon probetas y muestras de apoyo, como fragmentos de granito original y aquellas desprendidas de las encarnaciones, las cuales contenían restos de los estratos subyacentes. Las muestras y probetas tratadas se estudiaron con lupa binocular, medición de color, pH, pruebas mecánicas de corte y separación (test de pelado), SEM-EDX y FTIR. En una segunda fase se realizó un testado y evaluación en áreas piloto del Pórtico. De este modo pudo estudiarse su estabilidad antes y después del envejecimiento y su capacidad de penetración, consolidación y adhesión. Para ello se tuvieron en cuenta las patologías presentadas, el estado de conservación de las policromías, los materiales aplicados en intervenciones anteriores, las propiedades físico-químicas y mecánicas de los productos evaluados y las condiciones ambientales del Pórtico, que sirvieron para establecer el tipo de envejecimiento[2]. Además se valoraron otras variables, como sistemas de aplicación, compatibilidad y retratabilidad.

Por lo que se refiere al estudio de la viabilidad de los materiales testados, cabe señalar que todos ellos aportaron un nivel adhesivo suficiente en términos de resistencia a la separación, con excepción del consolidante inorgánico Nanorestore®. Aquellos que favorecieron una mayor unión adhesiva entre la pintura y el granito fueron la cola de conejo y el Acril® ME —uniones heterogéneas—. La cola de esturión proporcionó tensiones de rotura más bajas. Respecto a su viabilidad como consolidantes, destaca la afinidad de las colas proteicas, sobre todo la de conejo, en cuanto a la mejora de la cohesión de la imprimación de blanco de plomo disgregada. Las colas no aportaban variaciones estéticas, mantenían la porosidad de las muestras y contribuían a mejorar la resistencia al corte (fig. 18). La sensibilidad a la humedad respecto a la hinchazón de los *films* podría afectar a su capacidad adhesiva, por lo que serían aconsejables controles periódicos y tratamientos puntuales de mantenimiento. La limitada capacidad de penetración de la microemulsión acrílica Acril® ME pudo observarse mediante MEB, debido a la formación de *films* poliméricos superficiales que engloban las superficies, unidas a un oscurecimiento de la muestra (fig. 19). Este venía ligado muchas veces al incremento del brillo de las anteriores.

El riesgo presentado por el Nanorestore se encontraba ligado a su pH alcalino, a la formación de cristales superficiales y al tiempo y condiciones de humedad necesarias para reaccionar con los

[2] Se estableció un programa de envejecimiento acelerado termohigrométrico basado en los estudios ambientales de 2015 facilitados por TSA, seleccionando los valores más frecuentes y representativos (24 horas a 14ºC y 90% HR; 24 horas: 23ºC y 55% HR, 72 horas: 14ºC y 90% HR y 48 horas: 23ºC y 55% HR). La exposición fue de 1.124 horas y se utilizó una cámara HC2020 Heraeus Votsch.

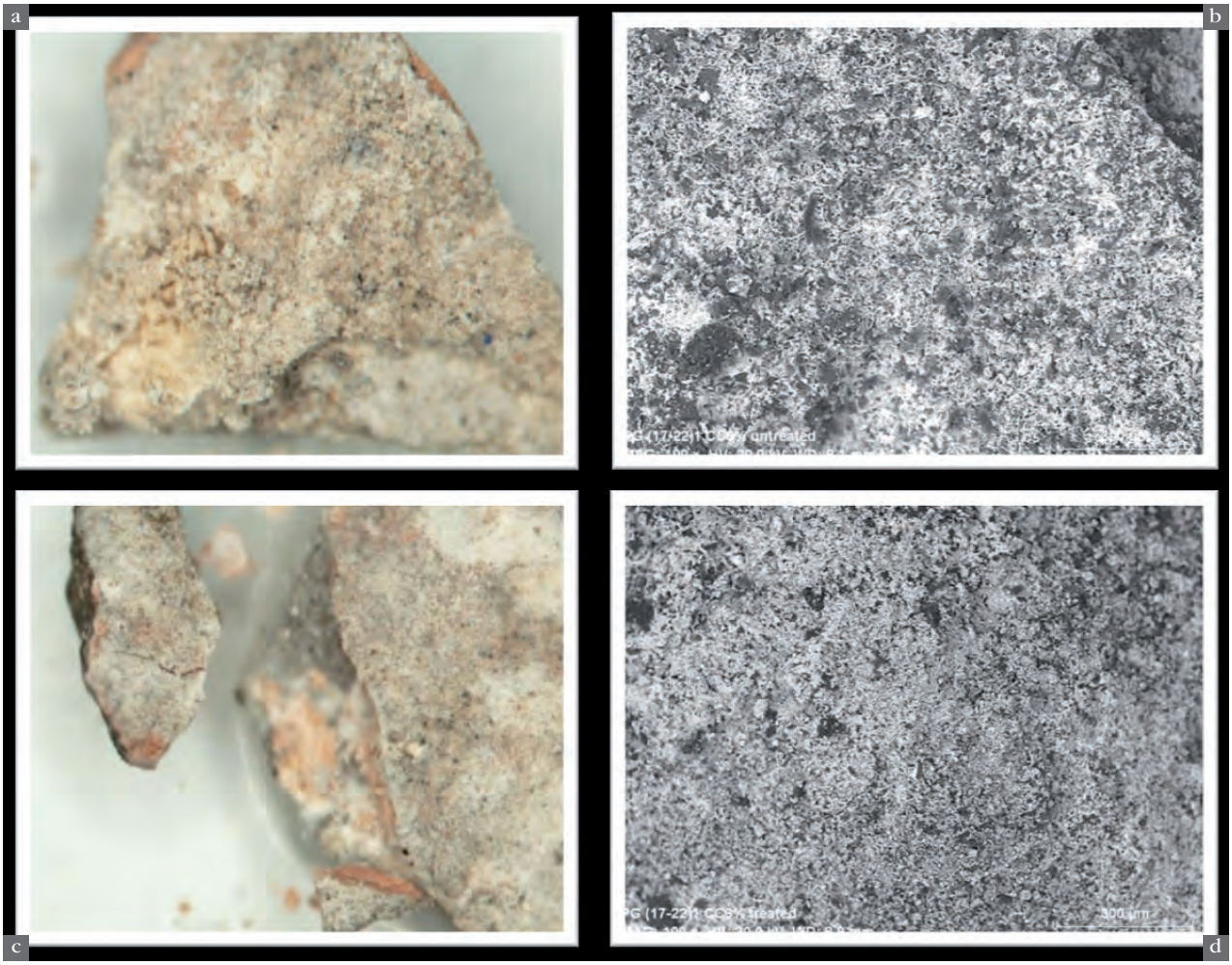


Figura 18. Estudio de la aplicabilidad en los tratamientos de consolidación y adhesión de las colas proteicas en fragmentos de encarnaciones del Pórtico. Observaciones de la superficie con microscopía estereoscópica y microscopía electrónica de barrido. Imágenes **a)** y **b)** Antes del tratamiento. Imágenes **c)** y **d)** Después del tratamiento.

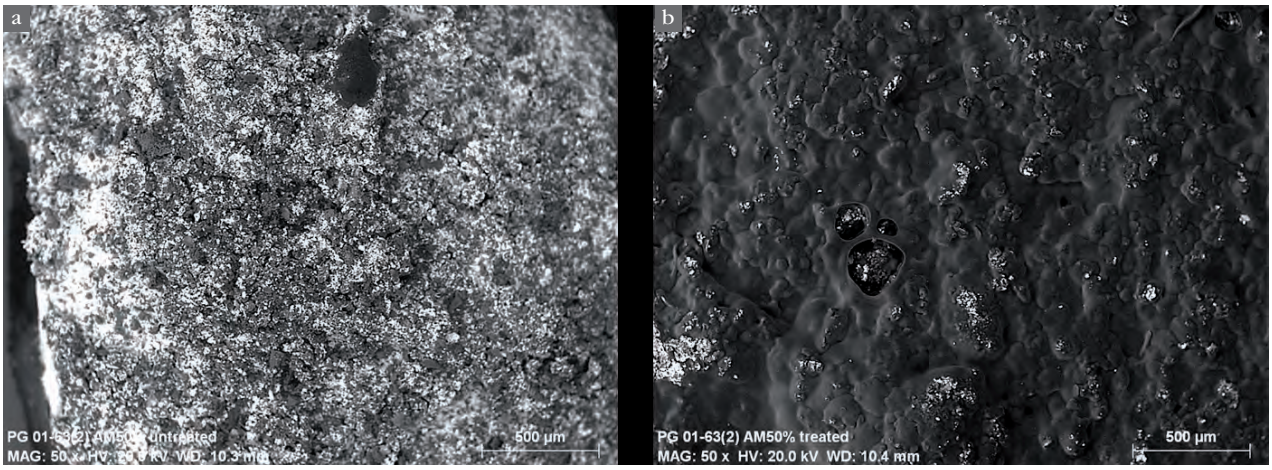


Figura 19. Estudio de la aplicabilidad en los tratamientos de consolidación y adhesión con Acril® ME. Observaciones de la superficie con microscopía electrónica de barrido. **a)** Antes del tratamiento. **b)** Después del tratamiento.

materiales constitutivos. La detección de bandas a 1580 y 1570 cm^{-1} indicaba una posible formación de carboxilatos relacionada con la saponificación de los aceites constitutivos (fig. 20).

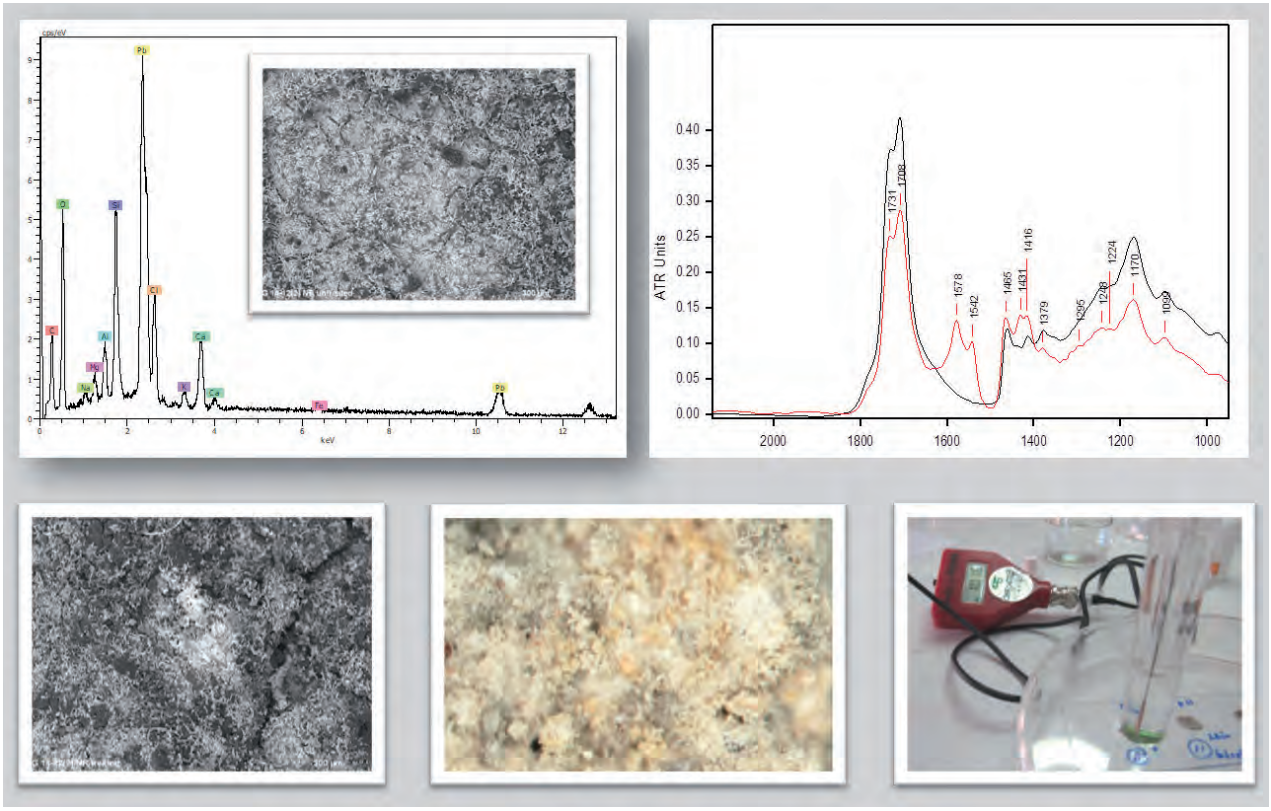


Figura 20. Ejemplo del estudio de la aplicabilidad del Nanorestore® sobre un fragmento de policromía con imprimación alterada. La evaluación se ha realizado mediante un estudio con técnicas microscópicas, espectroscópicas y mediciones del pH.

Conclusiones

Los estudios previos realizados en el Pórtico de la Gloria han sido necesarios para la caracterización de los materiales constituyentes y para el diagnóstico del estado de conservación general del conjunto escultórico y han sido imprescindibles para la intervención material realizada. Los ensayos analíticos se han realizado antes, durante y después de realizar la intervención, con la intención de garantizar un resultado de calidad y que se mantenga el mayor tiempo posible en el futuro.

Antes de la intervención se caracterizaron los materiales de todas las épocas, los productos introducidos en las intervenciones realizadas a lo largo del tiempo y los diferentes procesos y mecanismos de alteración.

El análisis de cada tratamiento de intervención ha servido para desarrollar un protocolo de actuación con el que se consigue establecer sistemas, metodologías y productos de intervención con garantía. El diálogo e intercambio de información entre los diferentes profesionales implicados ha sido constante.

Finalmente se han realizado análisis de los materiales introducidos en esta intervención con la finalidad de constatar su idoneidad y una correcta conservación. Asimismo, es necesario establecer una serie de criterios de conservación preventiva para el mantenimiento y control de dicha intervención. Las medidas preventivas que se contemplen deberán proporcionar la sostenibilidad de este delicado monumento de un valor artístico y humano incalculable.

De igual modo, la importancia y excepcionalidad de esta joya del románico hacen que sea una obra en la que es necesario establecer limitaciones a los tratamientos y materiales introducidos, apostando por el control ambiental de este templo accesible al público y por el mantenimiento

periódico. Estas cuestiones de tipo ético tienen que ver con la posible pérdida de información y transformación de las técnicas y materiales constitutivos, con la baja o nula reversibilidad técnica de las intervenciones de estabilización y con la necesidad de garantizar la retratabilidad futura.

Bibliografía

Cortázar, M. y Sánchez, A. (2017): «Estudio de la secuencia de policromías y de la composición de los materiales empleados en las decoraciones del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria de la catedral de Santiago de Compostela», *Informes y Trabajos 15,* Madrid: Instituto del Patrimonio Cultural de España.

Gómez, M. L. (2000): *La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*, Madrid: Cátedra.

Higgitt, C.; Spring, M. y Saunders, D. (2003): «Pigment-medium Interactions in Oil Paint Films containing Red Lead or Lead-tin Yellow», *National Gallery Technical Bulletin*, 24: 75-95.

Lapuente, P.; Savin, M. -C.; González, S.; Gutiérrez, A.; Chapoulie, R.; Laborde, A. y Pérez, P. (en prensa): «Marble Pieces in the Romanesque Portal of Glory of the Santiago de Compostela Cathedral. New Data through a Multi-Analytical Approach», *International Journal of Architectural Heritage*. London: Taylor and Francis.

Matteini, M. y Moles, A. (2001). *La química en la restauración: los materiales del arte pictórico*, Donostia-San Sebastián: Nerea.

Milles, J. S. y White, R. (1987): *The Organic Chemistry of Museum Objects*, London: Butterworths.

Morabito, Z. (2011): «Pórtico de la Gloria. Estudio del material pétreo (caracterización petrográfica-mineralógica y determinación del deterioro)», informe para CooBe.C, 2ª fase de Restauración del Pórtico de la Gloria.

Pastor, M. T. (en prensa): «Estudio del envejecimiento y viabilidad de los polímeros aplicados en la consolidación y adhesión de los estratos pictóricos del Pórtico de la Gloria», en Prado-Vilar, F. (ed.) *The Portal of Glory: Conservation, Polychromy and the Transfiguration of Matter*. Fundación General Universidad Complutense de Madrid, Andrew Mellon Foundation y Fundación Catedral.

Pérez, P. P.; García, M. A. y Ferrazza, L. (2017): «Aportación de los estudios científicos a la restauración del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela» *Ciencia y Arte 6, Ciencias experimentales y conservación del patrimonio*. Ministerio de Cultura, IPCE: 134-151.

Pina, C. M.; López-Andrés, S.; Rull, F.; Prieto, C.; Fernández-Díaz, L. y Prieto, M. (1992): «Fenómenos de alteración y transformación fosgenita-cerusita», XII Reunión de la Sociedad Española de Mineralogía, *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía,* 15-1: 16-19.

Silva, B.; Casal, M.; Prieto, B.; Rivas, T. y Guitián, F. (1994): «Forms and factors of weathering in the Cathedral of Santiago de Compostela», en *Proceedings of VII International Congress on Deterioration and Conservation of Monuments in The Mediterrean Basin*, Venecia: 743-748.

Torre Martín-Romo, R. de la (2011): «Aspectos técnicos y constructivos del Pórtico de la Gloria», informe para CooBe.C, 2.ª fase de Restauración del Pórtico de la Gloria.

Verret, D y Steyaert, D. (coords.) (2002): *La couleur et la pierre. Polychromie des portails gothiques. Actes du Colloque. Amiens 12-14 octobre 2000.* Paris: Editions A. et J. Picard.

El vaciado del Pórtico de la Gloria: historia, maestría manual y legado

Víctor Hugo López Borges
Jefe de restauración de Escultura del Victoria and Albert Museum
v.borges@vam.ac.uk

El Victoria and Albert Museum (V&A) es uno de los museos de arte y diseño más importantes del mundo. Su colección abarca desde el periodo bajomedieval hasta el siglo xx, e incluye miles de objetos preciosos de diferentes materiales y tamaños, que representan diversas tradiciones artesanales de todo el mundo. El nacimiento de la colección se remonta a 1851, año en que se celebró en Londres la primera Exposición Universal. Desde que se fundó, su misión ha sido reunir los mejores ejemplos de arte y diseño de todo el mundo, incluidas copias y reproducciones. Su objetivo originario fue inspirar, educar y enseñar activamente a diseñadores, artesanos, sectores manufactureros, y a la comunidad en general. La idea era, y sigue siendo, mostrar los principios del buen diseño en un momento de desarrollo concentrado en todas las industrias manufactureras, cuando la maestría manual y las destrezas tradicionales estaban en peligro de desaparición.

La colección del museo que encarna perfectamente todos estos valores es la amplia colección de reproducciones, que incluye los vaciados en yeso, entre otras obras. Uno de los ejemplos más representativos y sobresalientes de la colección es el vaciado del Pórtico de la Gloria. Representa un logro técnico extraordinario en la historia de esta técnica, y es un magnífico ejemplo de lo que puede conseguirse al trabajar con un material tan humilde como el yeso.

Figura 1. Tímpano de la réplica del Victoria and Albert Museum después de su restauración. 2018.

Las recientes obras de remodelación de los *Cast Courts* (salas de vaciados), donde se expone la réplica del Pórtico, facilitaron al equipo de conservación de escultura del V&A el acceso necesario para llevar a cabo nuevas investigaciones, así como su restauración, pendiente desde hacía mucho tiempo. También era un momento muy significativo, ya que coincidía con los trabajos de restauración del pórtico original en Santiago de Compostela, que realizaba otro equipo de conservadores dirigido por el Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE), dependiente del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Se estableció que ambos equipos compartirían la información recopilada y los resultados obtenidos, dado que sería clave para entender la relación intrínseca entre la copia y el original. Era muy importante conocer mejor las técnicas originales de moldeado y vaciado, y el modo en que esto podría ayudar a interpretar los valores históricos y artísticos de ambas obras, así como sus necesidades de conservación a largo plazo.

Historia de la realización del vaciado

Se sabía muy poco sobre los aspectos técnicos relativos al proceso de moldeado y vaciado, o sobre la forma en que se montó en su lugar de destino. No obstante, la documentación que guarda el archivo del V&A, y los datos recopilados por el equipo español, constituyen importantes fuentes de información. Tales documentos, en su mayor parte correspondencia, facilitan pistas esenciales sobre el aspecto técnico del proceso de vaciado y sobre los personajes que lo hicieron posible, tras considerables esfuerzos y dificultades.

Durante la década de 1860, el V&A, llamado entonces South Kensington Museum, emprendió una ambiciosa campaña de adquisición de obras para sus colecciones. John Charles Robinson (1824-1913) fue fundamental en este proceso, en particular desde 1852, año en el que se convirtió en el primer superintendente de las colecciones de arte. Contribuyó, en gran medida, a aumentar las colecciones, en colaboración con el director del museo, Henry Cole (1808-1882) (Archivo V&A MA 6-19).

Robinson viajaba con asiduidad por muchos países de Europa, entre ellos España y Portugal, en busca de objetos que pudiera adquirir para las colecciones del museo. También era responsable de localizar obras de arte claves, sobre todo escultóricas y arquitectónicas, que fueran dignas de reproducción, así como de adquirir copias. Sus esfuerzos serían el origen de lo que hoy se conoce como los ya mencionados *Cast Courts* o salas de vaciados, dos grandes galerías del V&A dedicadas exclusivamente a reproducciones de obras de toda Europa, entre las que se encuentra hoy la réplica del Pórtico. En palabras de Robinson: «Mi ocupación principal era localizar objetos dignos de reproducción y hacer las gestiones necesarias para adquirir vaciados, dibujos, moldes, etc. de los mismos» (Archivo V&A MA 3-16).

En el verano de 1865, Robinson programó un viaje a España. Iría directamente a Burgos y de allí a Oviedo, León y, finalmente, a Santiago de Compostela, localidad ubicada en Galicia, al noroeste de España. En septiembre ya había llegado a Santiago, donde permaneció más tiempo del previsto, ya que quedó impresionado por la calidad de las obras que encontró en la catedral, en especial, el Pórtico de la Gloria. Como consecuencia, comentó: «Lo considero la obra más importante de escultura y detalle ornamental de su época (el siglo XII) que jamás haya visto o de la que haya oído hablar. Es equiparable a las Puertas del Paraíso, de Ghiberti, y al techo de la Capilla Sixtina, de Miguel Ángel» (Archivo V&A MA 316).

Robinson envió un primer informe a Henry Cole en Londres, en el que recomendaba encarecidamente la reproducción del Pórtico, que debería hacerse como un monumento completo en sí mismo, y daba detalles de los aspectos prácticos de dicha operación.

Consideraba que el trabajo de moldeado sería sencillo, que los detalles reales de las estatuas, los relieves y los capiteles tendrían que moldearse en yeso, mientras que el marco arquitectónico

principal, de gran simplicidad, podría armarse en Inglaterra, en madera, siguiendo un minucioso plano en blanco de planta y alzado.

Robinson subrayaba asimismo que el Pórtico no había sufrido alteraciones, y que las estatuas y los ornamentos conservaban su bello color original, cuya reproducción consideraba muy importante también. Este es uno de los primeros testimonios que dejan constancia de que se apreciaba la pintura del Pórtico y, posteriormente, de que se consideraba relevante preservar este aspecto del monumento durante el proceso de vaciado.

Por último, Robinson esgrimía otro argumento importante para justificar el considerable gasto de reproducción del Pórtico: la ubicación remota en la que estaba la obra original la hacía prácticamente inaccesible a estudiantes y amantes del arte.

Reconocía que Santiago era un lugar lejano, de difícil acceso por tierra, pero fácilmente accesible desde Inglaterra por mar. Al tener importantes puertos, como los de las ciudades de Vigo y A Coruña, se podía llegar por barco, lo que facilitaría el transporte desde Inglaterra de materiales como el yeso y del equipo de vaciadores. También consideraba necesario enviar a algunos dibujantes y acuarelistas de arquitectura para que realizaran un boceto del interior de la catedral en el que se apreciara, en especial, la construcción y la estructura, con detalles del proyecto arquitectónico. A los fotógrafos se les pidió que realizaran una serie de tomas acordes con la majestuosidad de una catedral como la de Santiago.

Después de una abundante correspondencia, Henry Cole encargó la reproducción a Domenico Brucciani (1815-1880), uno de los numerosos vaciadores italianos que trabajaban en Londres, que había abierto una nueva galería de réplicas, la Galleria delle Belle Arti, en 1864 en Covent Garden. Brucciani trabajaba también como moldeador para el South Kensington Museum y el British Museum realizando vaciados de objetos de sus colecciones y vendiéndolos a escuelas de arte. Tras su muerte en 1880, su negocio de reproducciones continuó hasta 1922, cuando fue absorbido por el Consejo de Educación, y el V&A comenzó a gestionarlo como un servicio del museo.

Para llevar a cabo su labor, Robinson y Brucciani contaron con la ayuda de una pequeña colonia de ingenieros, contratistas ferroviarios y trabajadores ingleses asentados en Santiago y sus alrededores, todos los cuales habían prestado servicio en la empresa que construyó la primera línea de ferrocarril de Galicia, que se llamaría finalmente «West Galicia Railway Company». Hacía el trayecto entre la actual capital y la ciudad costera de Carril, uno de los mejores puertos para acceder a su vez a la ciudad principal. La presencia de estos hombres resultó de gran ayuda a Robinson y Brucciani en la obtención del permiso del arzobispo y el deán de la catedral para realizar el moldeado (Archivo V&A MA 3-16) (ACS IG 28 de septiembre de 1865).

Brucciani viajó a Santiago por primera vez en noviembre de 1865, después de encontrarse con Robinson en Burgos y recibir sus instrucciones. El italiano examinó el monumento y realizó un presupuesto de las obras y el coste de las reproducciones. Durante su visita conoció al deán y al cabildo de la catedral, a quienes explicó los pormenores de su método de moldeado, lo que sin duda contribuyó a la obtención del permiso necesario para el inicio de los trabajos.

En diciembre de 1865, las autoridades catedralicias solicitaron más información sobre el método que se emplearía para el moldeado. Robinson reiteró que se había seleccionado a Brucciani para las obras por ser considerado un artista eminente:

> […] está preparado para ejecutar el trabajo de modo que se evite cualquier posible daño a unas obras admirables y preciosas cuya protección despierta una encomiable preocupación al cabildo.

Robinson se explayaba sobre Brucciani y su trabajo como *formatore* (vaciador) en Inglaterra, la autorización que había recibido para moldear objetos en varias catedrales de Italia y la ausencia de noticias de que se hubiera producido daño alguno a consecuencia de su intervención.

También explicó el método de trabajo de Brucciani: «El señor Brucciani propone cubrir los detalles muy esculpidos del pórtico con láminas y otras sustancias impermeables a la humedad, de manera que la arcilla y el yeso empleados en la fabricación de los moldes no estén realmente en contacto con las superficies de las esculturas» (Archivo V&A MA 3-17).

Todos estos pormenores del método de vaciado reflejan el enorme interés tanto de Robinson como de Brucciani por no dañar la superficie pintada.

A fin de estudiar la viabilidad de la petición del V&A para realizar los trabajos de moldeado, el cabildo catedralicio seleccionó a un grupo de artistas locales para que se encargaran de evaluar el estado del Pórtico y los métodos propuestos por Brucciani para el moldeado. Los elegidos fueron Vicente Valderrama y Juan José Cancela del Río por sus conocimientos de pintura, y Luis Vermeill por ser experto en escultura. Vicente Valderrama pertenecía a la generación de pintores románticos compostelanos de 1830, y fue alumno de José Cancela del Río en la Escuela de Pintura de la Sociedad Económica de Amigos del País en Santiago (Aneiros, 2015). En abril de 1866 presentaron conjuntamente un extenso informe (Mateo, 1991: 94-95) en el que referían que Brucciani había propuesto aplicar un tipo especial de tela para evitar el contacto entre el yeso de los moldes y la superficie del Pórtico. En teoría, este material evitaría tener que utilizar el método tradicional de aplicar aceite de linaza sobre la superficie como agente desmoldeante antes de aplicar el yeso, lo cual podría ser perjudicial para el Pórtico. Además, pusieron tres condiciones previas a la concesión del permiso definitivo:

— Brucciani debía realizar varias pruebas previas para demostrar que el método no dañaría la superficie pintada ni las tallas.

— En caso de que se observara alguna alteración durante los trabajos, incluso después de las pruebas, se podría revocar la autorización.

— El cabildo seleccionaría a un supervisor de los trabajos que garantizara en todo momento la protección del monumento frente a cualquier daño.

En mayo de 1866, el deán concedió el permiso, después de que Brucciani aceptara las condiciones impuestas.

El 2 de julio de 1866 Brucciani emprendió su segundo viaje a Santiago, del que dio parte en una extensa carta dirigida a Henry Cole (NAL 86 YY 70). Salió de Londres con destino al puerto de Carril con trabajadores, herramientas y abundante yeso. Durante el viaje tuvo que soportar incendios a bordo, colisiones, fuertes temporales, un cambio de rumbo a Santander y un estado de cuarentena en la isla de San Simón, frente a la costa de Vigo, donde llegaron el 10 de julio. Brucciani describió la isla en los siguientes términos:

> […] un lugar repugnante y lleno de miseria. En esta guarida de la degradación fuimos recluidos y obligados a compartir un espacio mínimo con algunos de los peores especímenes humanos, procedentes de todos los países del mundo, durante diez días... la debilidad que producía la fumigación nos quitaba en gran medida los pocos deseos de comer que nos quedaban.

Finalmente, el 27 de julio llegó a Santiago de Compostela, después de veinticinco días de viaje, en lugar de los cinco previstos.

A su llegada, Brucciani volvió a reunirse con el deán y los canónigos para obtener los permisos definitivos. También se reunió con el arzobispo, a quien proporcionó ilustraciones del procedimiento que seguiría para el moldeado.

En este momento se consideró oportuno elegir al supervisor para los trabajos según lo acordado. Vicente Valderrama habría sido la elección natural, pero su reciente muerte obligó a los canónigos y a la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando de Madrid a encontrar un sustituto (ACS IG 28 julio 1866). Al final se nombró a Cancela del Río, y se concedió autorización para iniciar las obras a los cinco días de su llegada.

Brucciani logró comenzar los trabajos de moldeado, aunque no sin grandes interferencias exteriores. De hecho, declaró lo siguiente: «[…] tenían la idea de que yo iba a destruir o causar daños a su bello Pórtico de la Gloria, y no estuvieron satisfechos hasta que no se terminaron algunos de los moldes. Cuando más elogios me brindaron fue al examinar las reproducciones de los detalles más delicados y difíciles, efectuadas sin haber causado el más mínimo daño al original».

Brucciani y su equipo recibían a diario numerosas visitas de la población santiaguesa, que acudía a verlos trabajar. Circulaba el rumor de que los «franceses» (como se denominaba al equipo inglés) se iban a llevar el Pórtico, y fueron necesarias muchas explicaciones por parte de Brucciani para convencerles de lo contrario.

Una vez finalizadas las obras, el italiano decidió que la mejor manera de convencer a la población de lo erróneo de su suposición sería mostrarles el resultado de su labor de moldeado y vaciado. Con el permiso de las autoridades catedralicias, el 13 de octubre de 1866 organizó una exposición pública que transformó la catedral en una pequeña galería de arte, con los numerosos vaciados obtenidos repartidos por todo el edificio. Brucciani escribió el siguiente comunicado anunciando el evento:

> […] con permiso del Reverendísimo Señor arzobispo y de los canónigos de la Catedral de Santiago, el público podrá contemplar la copia del Pórtico de la Gloria en el día de hoy, de 10.30 horas a 15.30 horas.

Es interesante señalar aquí que Brucciani no tardó más de dos meses en finalizar la obra, que al parecer incluyó también el vaciado de las figuras, como se deduce de la exposición y de su comunicado.

El arzobispo fue el encargado de inaugurar la exposición, a la que acudieron siete mil personas que recorrieron la catedral escudriñando la obra de Brucciani y dando muestras de su aprobación con reiteradas exclamaciones de satisfacción.

Como reconocimiento, Brucciani envió una carta al deán en la que, en nombre del museo de South Kensington, expresaba su agradecimiento al cabildo por los permisos concedidos y la ayuda prestada. Además, como muestra de su gratitud, ofreció a la catedral un electrotipo de un copón de plata, que todavía se exhibe en el museo catedralicio. Por su parte, el cabildo le regaló un relieve de plata con el tema de Santiago en la batalla de Clavijo (A1-2011), que se conserva en el V&A (ACS IG 19 octubre 1866). Asimismo, Brucciani sería nombrado miembro honorario de la Real Sociedad Económica de Amigos del País, tras obsequiarles con ocho modelos de esculturas, probablemente vaciados, para su academia de bellas artes (Mateo, 1991: 62). José Cancela, en carta de 21 de octubre de 1866, certifica los buenos resultados del trabajo de Brucciani, y afirma que los métodos adoptados para el moldeado, lejos de causar daños, habían dejado el original más brillante y limpio.

Finalmente los vaciados salieron hacia Inglaterra del puerto de A Coruña, pero Brucciani y sus trabajadores, tras el tormento que vivieron para llegar a Santiago, decidieron regresar a Londres por tierra.

Tal y como solicitó Robinson en un principio, se envió a un fotógrafo a Santiago para que tomara instantáneas de la catedral y de sus obras mientras Brucciani ejecutaba el proceso de moldeado (Archivo V&A MA 3-17).

En una carta de 3 de septiembre de 1866, Robinson daba instrucciones precisas sobre el modo en que debían tomarse las fotografías y el ángulo desde el cual realizarlas (Baker, 1982: 104). Charles Thurston Thompson (1816-1868), fotógrafo de prestigio y estrecho colaborador de Cole y de Robinson, viajó a Santiago con ese cometido. Llegó a la ciudad en noviembre de 1866, cuando Brucciani ya se había marchado, y pagó 228 reales y 4 maravedíes a las autoridades catedralicias para disponer de algunos trabajadores que le ayudaran con la fotografía (Mateo, 1991: 71) (ACS IG 554).

Sus fotografías son el primer testimonio del estado en el que estaba el Pórtico justo después de realizar los moldes. En 1868, la Arundel Society publicaría esta serie de imágenes para fomentar el conocimiento artístico (Fontella, 1997: 20).

Gracias a estas fuentes, hoy podemos conocer con más detalle el procedimiento que siguieron Robinson y Brucciani para el vaciado del Pórtico, un procedimiento que exigió muchas negociaciones, pero también un estudio exhaustivo *in situ* del propio Pórtico y de las técnicas utilizadas entonces para el vaciado. En cualquier caso, parece evidente que todas las partes tuvieron presentes en todo momento la singularidad del monumento y su preservación para el futuro.

Maestría manual y destreza: moldeado, vaciado y montaje

Aunque, lamentablemente, no han sobrevivido otros documentos que aporten más pruebas sobre los métodos, los materiales o las sustancias que utilizó Brucciani para el moldeado y el vaciado, los recientes trabajos de restauración de la réplica del Pórtico en Londres, y del original en Santiago de Compostela, han aportado nuevas pruebas que permiten efectuar una aproximación más técnica y científica de los posibles métodos empleados, lo que completa la historia material del vaciado.

Los moldeados y vaciados necesarios para un trabajo tan monumental se antojan hoy una tarea casi impensable, en especial si tenemos en cuenta que se terminaron en poco más de dos meses. Para empezar a comprender tal logro, es preciso considerar distintos aspectos.

Brucciani viajó a Santiago con un equipo de trabajadores; no se sabe cuántos, pero los registros de principios de la década de 1860 indican que tenía a su servicio a veinticinco hombres y seis muchachos. Por consiguiente, en teoría podría haber contado con un gran grupo de *formatori*, lo que habría acelerado considerablemente el trabajo (Wade, 2018).

Otro factor que ha de tenerse en cuenta es el elevado nivel de destreza que tendrían estos trabajadores, y su profundo conocimiento de los materiales y las técnicas de moldeado y vaciado. Era una profesión con una larga tradición, que además gozaba de gran éxito y demanda a finales del siglo XIX. Estos trabajadores habrían recibido formación en talleres en los que comenzarían probablemente como aprendices cuando eran niños. En muchas ocasiones, habrían heredado el oficio artesanal a lo largo de generaciones de una misma familia, como fue el caso de Brucciani. Son factores que podrían contextualizar y explicar la velocidad con la que se ejecutó el trabajo.

Las pruebas documentales reflejan que se utilizó arcilla, yeso y tela para los moldes, y sin duda trajeron de Inglaterra una gran cantidad de yeso. Se podrían haber utilizado diferentes tipos de moldes, por ejemplo: molde en yeso por piezas, molde de gelatina o molde de arcilla, todos ellos de uso tradicional por aquel entonces, aunque quizá estos dos últimos eran los mejores para producir moldes a un ritmo más rápido, como es el caso. No obstante, no se han encontrado restos de gelatina, por transferencia, ni en el Pórtico original ni en la réplica. La arcilla, con la que se

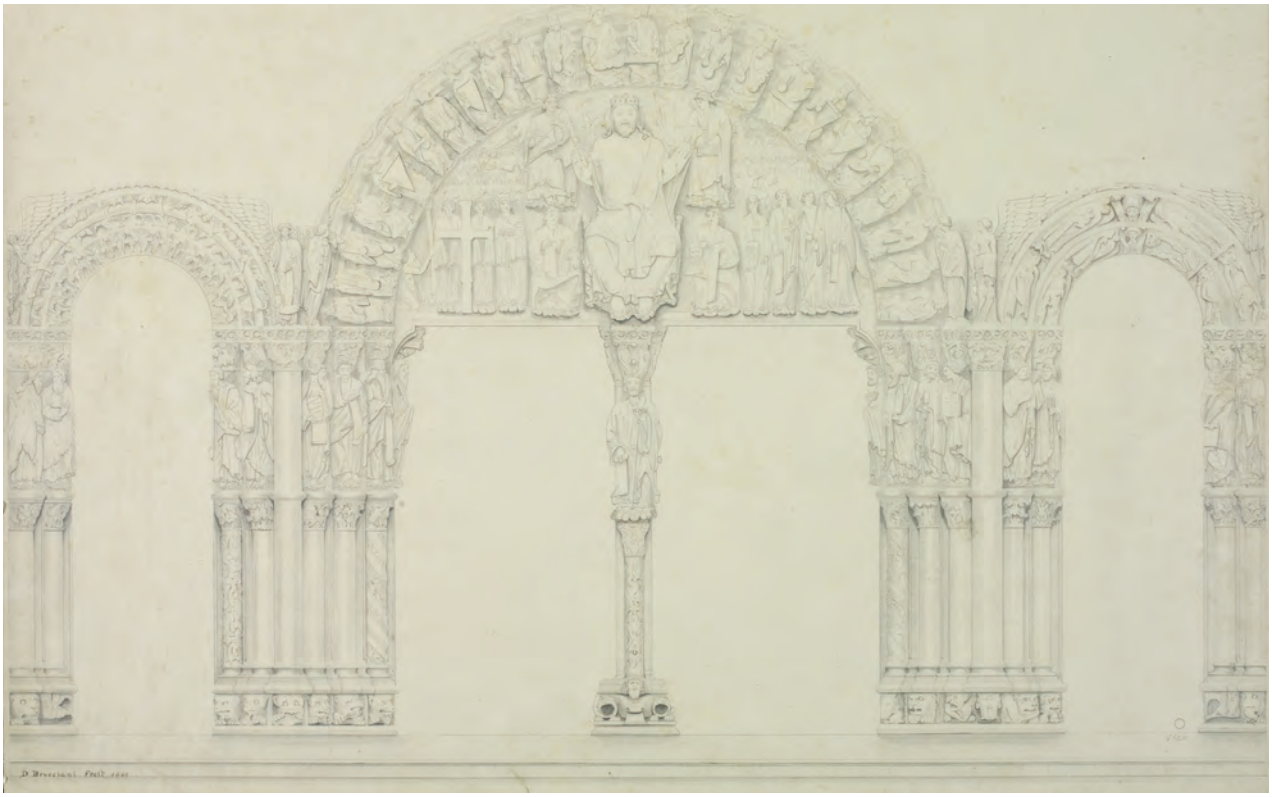


Figura 2. Domenico Brucciani: el Pórtico de la Gloria, dibujo realizado probablemente *in situ*. Lápiz sobre papel. 1866. N: 5624.

Figura 3. Domenico Brucciani: fachada occidental del Pórtico de la Gloria, dibujo realizado probablemente *in situ*. Lápiz, acuarela y tinta sobre papel. 1866. N: 5626.

hubiera podido hacer un molde de un solo uso, habría dejado un residuo claro y uniforme en la superficie de los vaciados, pero no se encontraron restos. En el Pórtico original fue donde se encontraron los únicos residuos de arcilla, que rellenaban sistemáticamente las concavidades y recovecos más complejos de la labra. Por consiguiente, la presencia de arcilla en la obra original, junto con el residuo de yeso encontrado también en esta, podrían indicar que se usaron moldes en yeso por piezas. Ciertamente, las líneas de costura definidas y claras que se observan en los moldes podrían corroborar esta posibilidad.

Es probable que Brucciani y su equipo examinaran primero el monumento, y sus esculturas, tomando medidas y dibujando bocetos para saber qué dificultades presentaba el moldeado. En el V&A se conservan aún pruebas de estos dibujos, en los que podemos ver bocetos técnicos de ambos lados del Pórtico. Con ellos podrían decidir el mejor modo de realizar el vaciado de cada zona, dividiendo y «cartografiando» la superficie en función de las dificultades y los desafíos del volumen y de la talla. Es probable que, al ser moldeadores expertos, lo hicieran también a medida que avanzaban los trabajos. La forma de dividir una escultura o un relieve para su moldeado era algo natural para ellos, permitiendo un ritmo mucho más rápido de lo que uno se imaginaría hoy.

Antes de aplicar el yeso a la superficie para el moldeado, parece que las esculturas se cubrieron probablemente con una tela muy fina, como barrera frente al yeso de los moldes, siguiendo las condiciones establecidas por las autoridades catedralicias. No obstante, los restos de tela encontrados en ambos pórticos son aleatorios, y están muy localizados, como la huella de tejido encontrado en pequeñas zonas de la superficie de yeso de los ancianos del tímpano.

Para cada sección del molde que debía realizarse en yeso debían crear barreras de arcilla, y después aplicarían el yeso. Una vez fraguada esta primera pieza, sus bordes se sellarían y se seguiría un procedimiento similar en las secciones adyacentes. Este proceso se repetiría hasta completar toda una zona. En este punto se elaboraría una carcasa, o «madreforma», en yeso para que sirviera de apoyo a cada una de las secciones previamente formadas. Obviamente, para evitar que se pegaran entre sí habría sido necesario un agente desmoldeante, saturando así las piezas de yeso con un material orgánico. Una vez fraguado el yeso de la carcasa, se habría desmoldado, seguido por las piezas secundarias en contacto con la superficie de la escultura, que se separaban una por una.

Para separar estas secciones pequeñas, entre sí y de la superficie, era normal utilizar un cuchillo de yesero a modo de palanca, lo que puede dejar marcas en la superficie del objeto. Tal es el caso del Pórtico, donde se han encontrado incisiones muy finas y largas en áreas en las que sería lógico que esto sucediera. De hecho, los conservadores encontraron uno de estos cuchillos en el Pórtico original, oculto tras una figura, una pista de gran importancia.

No sabemos en cuántas secciones se dividió exactamente el Pórtico. La única manera de saberlo fue observando el vaciado real y buscando líneas de unión o líneas de costura. Desde la perspectiva actual, parece que Brucciani adoptó un enfoque bastante audaz, repartiendo la superficie en secciones grandes en lugar de pequeñas. Esta labor se vio facilitada por la propia naturaleza de la talla, que era bastante abierta y poco profunda, sin demasiadas hendiduras. Dicho esto, es evidente que las zonas de mayor complejidad —como cabezas, rostros y relieves complejos— necesitaban un mayor número de secciones, y más pequeñas, para poder retirar el molde de la pieza de forma segura. Esto se refleja claramente en las líneas de costura encontradas.

Resulta asimismo bastante interesante que Brucciani decidiera realizar el vaciado de las figuras, y no solo los moldes, en Santiago, ya que habría sido mucho más fácil hacerlo en su taller cuando volviera a Londres. De lo anterior cabe deducir que la necesidad de trabajar a gran velocidad habría repercutido en la calidad de los moldes. Estos podrían haber sido, de alguna manera, rudimentarios y para un solo uso. Los vaciados resultantes serían imprecisos, con defectos de

fabricación. Es sin duda el caso de muchos de los vaciados, a juzgar por la abundante presencia de marcas de herramientas. Son marcas de raspado del yeso en la mayoría de las figuras de profetas y apóstoles, que reflejan que fue necesario alisar la superficie del yeso después del vaciado. Ciertamente, enviar solo los moldes a Londres habría sido demasiado peligroso, ya que podrían haber sufrido daños fácilmente durante el transporte. Se ha documentado el comercio de vaciados de yeso, en especial entre países, que por lo común representa el intercambio de positivos, nunca de moldes.

Figura 4. Charles Thurston Thompson: detalle de capitel de la fachada occidental del Pórtico de la Gloria. Copia en papel a la albúmina. 1866. N: 58292.

Brucciani y su equipo procuraron asimismo ahorrar tiempo vaciando solo pequeñas secciones de algunos de los elementos decorativos repetitivos, que podían reproducirse con facilidad de vuelta en Londres. Por ejemplo, se observó que las hojas de acanto del arco norte de la réplica son la repetición de una pequeña sección resultante del vaciado de un grupo de solo tres hojas de la parte superior izquierda del arco.

Lo mismo cabe afirmar del ábaco de los capiteles, donde la decoración a base de plantas se repite y solo se moldeó una de las esquinas. Se aprecia también con claridad en el único capitel moldeado de la fachada occidental que da al Pórtico, es decir, la contrafachada. En la fotografía tomada por Thompson, posterior a la intervención de Brucciani, hay evidentes residuos de yeso justo en la esquina a la derecha del ábaco, la única zona moldeada. Esta imagen muestra asimismo en el relieve inferior las líneas que dejaron las piezas de yeso de un molde en el mismo material por piezas, así como la arcilla utilizada para rellenar las profundas oquedades visibles cerca de las piernas de la figura de la derecha.

A raíz de los hallazgos de restos de yeso en el Pórtico original no está muy claro si Brucciani y su equipo siguieron sistemáticamente el método acordado de utilización de tela. Según parece, hay zonas en las que este paso podría haberse sustituido por la técnica más común de aplicar un agente desmoldeante, como el aceite de linaza, para evitar que el yeso se pegara a la superficie. Esta cuestión se investigó más a fondo analizando los pequeños restos de yeso encontrados en el Pórtico original, que se consideran procedentes de los moldes de 1866 (Borges, 2018). En estas muestras hay una capa marrón uniforme entre el yeso y la pintura. Parece que se trata de un oxalato que podría estar relacionado con la biodegradación de un compuesto orgánico como el aceite de linaza. Tales resultados no son concluyentes, pero sin duda respaldan las fuentes de archivo y otras pruebas encontradas que defienden la teoría de que Brucciani lo utilizó, en cierta medida, como agente separador para los moldes.

Figura 5. Isabel Agnes Cowper: primera instalación del vaciado en el museo V&A en 1866. En la imagen se ve el vaciado del capitel desde la fachada occidental. Copia en papel a la albúmina. N: 60135.

Figura 6. Isabel Agnes Cowper: segunda y última instalación del vaciado en el museo V&A en 1873. Copia en papel a la albúmina. N: 73128.

Las distintas partes del vaciado llegaron al South Kensington Museum a finales de 1866. En aquel momento, los edificios del museo no tenían zonas con las dimensiones necesarias para albergar el Pórtico completo, por lo que se expuso solo una parte de los vaciados —el arco central y los pilares principales, incluido el parteluz central—, a la espera de que se acondicionara un espacio mucho más grandioso a tal efecto. Además de los vaciados se expusieron los dibujos técnicos de Brucciani, con diferentes vistas del Pórtico, lo que es probable que facilitara al público una comprensión mucho más integral del monumento en su conjunto (Archivo V&A, 5622 a 5626).

Hasta 1873 no se construyeron los *Cast Courts* (salas de vaciados), conocidos entonces como *Architectural Rooms*, con unas dimensiones a medida para albergar el Pórtico completo.

Durante los trabajos de restauración se analizó la estructura interna del vaciado a fin de entender mejor el tipo de materiales y estructuras utilizados para el montaje del mismo.

La parte inferior, desde el suelo hasta los arcos, está formada por cuatro pilares de ladrillo que soportan las columnas y las figuras de los apóstoles y profetas, que sirven de soporte principal y de base para los tres arcos. También hay una columna metálica dentro del parteluz central, sobre la que descansa el tímpano.

La zona superior reparte el peso de distintas maneras. El arco central descansa sobre dos grandes vigas metálicas, que se apoyan a su vez en la columna metálica y en los pilares de ladrillo. Las figuras del tímpano y las de los ancianos del arco están sujetas con maderas, yeso y tela de malla a una estructura de madera muy compleja y sólida. En estas zonas apenas hay elementos metálicos y tornillos, probablemente para aligerar todo lo posible una estructura tan grande como esta. Las diferentes secciones de los arcos laterales tienen aspecto de dovelas, que forman los arcos en sí mismos, interconectados solo por la parte posterior con unas cuantas lañas metálicas, yeso y tela de malla. Unas largas sujeciones metálicas fijan los tres arcos a la pared.

Las figuras de profetas y apóstoles tienen números grabados, que de izquierda a derecha, siguen la secuencia de montaje descrita por Brucciani en los dibujos preparatorios de la instalación

de 1873. Es interesante que en los arcos no haya numeración alguna, lo que confirma las observaciones realizadas durante el estudio de la estructura trasera, que apuntan a que el traslado y la colocación de los arcos y el tímpano de la instalación anterior se hicieron en una sola pieza.

También se hicieron comparaciones entre el original y la reproducción para identificar diferencias importantes.

Una de las observaciones más interesantes es que la réplica parece mucho más simétrica y ligeramente más idealizada en comparación con el original. Sabemos que el Maestro Mateo se enfrentó a una serie de dificultades al realizar el Pórtico original, en especial con el encaje de los arcos laterales en el espacio arquitectónico, ya que las tallas en ambos lados parecen estar aplastadas, ligeramente ocultas o completamente ausentes, como sucede con las hojas de acanto del arco norte. Esto no ocurre en el vaciado, donde los arcos se ven mucho más abiertos, con todas las tallas completas de arriba abajo. La idealización se extiende también a los ángeles de ambos lados del arco norte. En el vaciado, los ángeles tienen unas alas, copiadas del arco sur, que no aparecen en el original, lo que representa una reinterpretación y una mejora de nuevo en relación con este, aunque ello diera lugar a la representación de ángeles con tres alas, como sucede en el lado izquierdo del arco norte.

También cabe señalar que hay elementos que aparecen en el vaciado y que probablemente estaban en el original en 1866, en el momento del moldeado, pero que ahora han desaparecido. Lo mismo ocurre en el caso contrario: hay elementos que aparecen en el original, pero no en la réplica. Tales diferencias forman parte de la evolución del Pórtico original.

Figura 7. Estructura posterior del tímpano y la arquivolta de los ancianos tras su restauración.

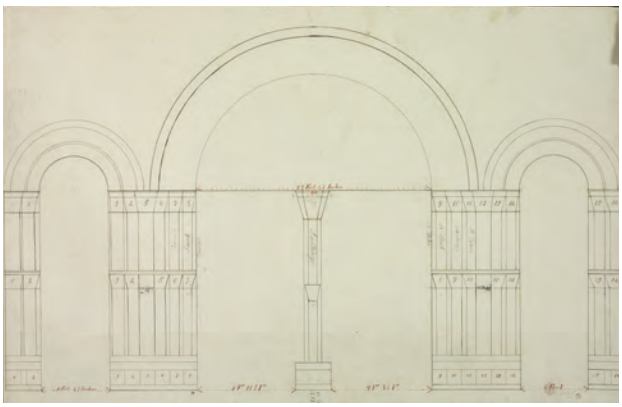


Figura 8. Domenico Brucciani: dibujos preparatorios para la instalación del vaciado en el V&A. Lápiz sobre papel. 1866. N: 5626.

Entre los elementos más significativos que aparecen en el vaciado, pero no en el original, se encuentran, por ejemplo, la cabeza de la paloma de la escena de la Trinidad en el capitel del parteluz central, y parte del báculo con cabeza de animal que sostiene Santiago. También hay una serie de reconstrucciones de mortero en tallas que no aparecen en el vaciado, en especial las de las figuras en el arco sur. Esto podría corresponder a reparaciones realizadas en el Pórtico casi inmediatamente después de que Brucciani finalizara su intervención. En ese momento, la catedral estaba comprando materiales para rellenar los huecos y blanquear la Gloria, así como cal hidráulica a fin de mezclarla con cemento para el relleno de juntas en el pórtico (ACS IG noviembre 1866).

No disponemos de documentos relacionados con los acabados superficiales de los vaciados, cual era su finalidad, o quién podría haberlos realizado. Un examen profundo de la superficie del yeso podría proporcionar información clave sobre las sustancias utilizadas durante el moldeado y el vaciado que podrían haberse transferido a la réplica. También permitiría saber cómo se trataron los positivos después del vaciado, y a qué intervenciones históricas posteriores podrían haber sido sometidos.

Sabemos que en aquella época era habitual tratar la superficie de los vaciados con diferentes sustancias para hacerlos menos porosos y más duraderos. Los manuales elaborados a finales del siglo XIX explican cómo limpiar y cuidar el yeso. Frank Forrest Frederick, en su libro de 1899 titulado *Plaster Casts and How They Are Made (Vaciados de yeso y modo de hacerlos)*, afirma lo siguiente: «[…] a menos que nuestros vaciados se puedan proteger del polvo y de las manos de la población, deben estar engrasados, encerados, pintados o con algún recubrimiento del que se pueda eliminar fácilmente el polvo y la suciedad». Su manual también facilita instrucciones detalladas sobre diversos acabados de la superficie, como saturar el yeso con aceite de linaza o recubrirlo con cera para que sea impermeable al agua y, por lo tanto, lavable. El aceite de linaza se utilizaba asimismo para endurecer la superficie y darle un tinte amarillo claro (Forrest, 1899: 110-123).

No obstante, en el primer examen quedó claro que la superficie del vaciado había sido pintada en su totalidad en algún momento del pasado. Era una práctica habitual en los vaciados, como cita Robinson en 1864 en relación con algunas reproducciones de la catedral de León: «[…] sospecho que estos vaciados están demasiado fragmentados. Deben ser reparados lo antes posible; mientras todos los fragmentos estén disponibles, la reparación se puede ocultar tiñendo estos en imitación de la obra original» (Archivo V&A MA 3/9).

Los departamentos científicos del V&A (Burgio, 2012 y 2017) y del IPCE en Madrid (García, 2016) tomaron y analizaron algunas muestras representativas de la superficie del vaciado para conocer sus características y sus componentes. El análisis de las secciones transversales con luz visible y ultravioleta reveló la existencia de un patrón evidente de varias capas: se apreciaba una capa evidente que penetraba en la superficie del yeso y lo saturaba como lo haría un sellador. La cromatografía de gases la identificó como aceite de linaza. Se veía que el aceite había penetrado en el yeso, confiriéndole un tono amarillento a medida que envejecía con el tiempo. Este procedimiento habría sellado la superficie del yeso para protegerla.

Se encontró de forma sistemática una capa de material rojizo directamente sobre la superficie del yeso, y justo debajo de una capa blanca superficial. En un principio se consideró que estas trazas rojizas podían ser restos de arcilla procedentes de posibles moldes de arcilla utilizados por Brucciani y su equipo. No obstante, la naturaleza de esta capa roja no se correspondía con la arcilla que se encontró en el Pórtico original. El análisis mostró un contenido muy bajo o inexistente de moscovita, sílice y aluminio, elementos todos ellos presentes en los silicatos que suelen encontrarse en la arcilla. La capa rojiza también contenía partículas de pigmentos como lapislázuli, bermellón y verde esmeralda o verde de París. Estos restos minúsculos de pigmentos podrían haberse considerado partículas de la pigmentación primitiva del Pórtico original transferidas a la superficie del vaciado con el supuesto molde de arcilla. Sin embargo, el hallazgo de pigmentos como el verde esmeralda descarta esta última posibilidad, ya que no se encuentra en el Pórtico original (se sintetizó por primera vez en Alemania en 1814). Curiosamente, este pigmento es muy tóxico y raramente se usó para pinturas, aunque se encontró en la imitación de las pátinas en los bronces chinos antiguos de la década de 1860 (Rutherson, 1960: 113). En consecuencia, podemos concluir que la capa roja es probablemente una pátina inicial aplicada al vaciado en el museo, cuando se instaló por primera vez allí en 1866, en lugar de ser un residuo de un hipotético molde de arcilla.

La capa más superficial de pintura del vaciado es una capa gruesa y muy homogénea de blanco de plomo que correspondería a la instalación del Pórtico en los *Cast Courts* en 1873.

Es probable que fuera necesario ocultar las juntas y unificar la apariencia de las diferentes secciones.

Había otros residuos en la superficie que oscurecían en gran medida la capa de pintura de blanco de plomo y la calidad del relieve. Su origen estaría en las intervenciones posteriores en el Pórtico, como la de finales de la década de 1920, que aumentaron la acumulación de suciedad y la decoloración de la superficie. Además, acontecimientos históricos posteriores, como los ataques aéreos durante la Segunda Guerra Mundial y sus efectos en el museo, habrían causado daños superficiales que debieron de repararse en la década de 1950 con repintes en puntos concretos, lo cual oscureció la superficie aún más con el paso del tiempo.

Durante el tratamiento de restauración se eliminaron parcialmente todos estos depósitos más oscuros, de forma que la superficie del vaciado pudiera recuperar en parte su claridad original y permitiera una mejor interpretación de las fantásticas tallas y figuras.

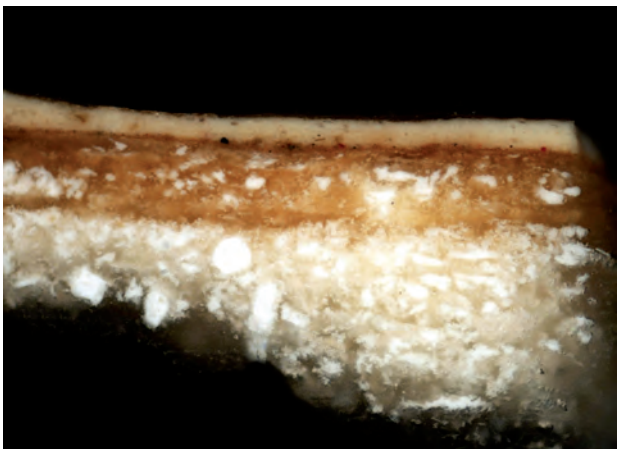


Figura 9. Sección transversal de una muestra tomada del tímpano del vaciado. De arriba abajo se aprecia lo siguiente: el blanco de plomo superficial, la capa roja con pigmentos y la superficie del vaciado en yeso, saturado con una sustancia orgánica con aspecto amarillento y envejecido. Imagen óptica microscópica con luz visible. 10 aumentos.

La restauración de la réplica

Los dos objetivos principales de la intervención eran resolver algunos de los problemas estructurales que afectaban a determinadas zonas del vaciado, y recuperar en lo posible la estética original de la superficie. Para lograrlos, el primer paso consistió en realizar un estudio digital exhaustivo utilizando tabletas gráficas para hacer el proceso mucho más eficiente. Esta documentación de mapeado se acompañó de la información facilitada por los restauradores que trabajaban *in situ*, gracias a un gran andamiaje que se levantó para facilitar los trabajos. Los resultados mostraron con gran claridad el deterioro de la superficie, en particular la forma en que la estructura subyacente se había desplazado y cambiado a lo largo de los años, causando grietas e inestabilidad en ciertas zonas del vaciado. El estudio reveló asimismo los diferentes tipos de deterioro que había experimentado la superficie, y su magnitud.

Los problemas estructurales detectados fueron variados, algunos de ellos importantes, como por ejemplo: las grandes grietas de los dinteles debajo del tímpano, las estructuras en movimiento, como el ángel de la derecha que toca la trompeta, y las partes inestables que se desprendían, como las cabezas del arco principal. Las soluciones a estos problemas fueron de diversa índole, pero el objetivo fue siempre utilizar materiales tradicionales como tela de malla de yute y yeso en la medida de lo posible. No obstante, determinadas zonas exigían soluciones de mayor calado, como nuevas lañas metálicas para sujetar partes a los muros o a la estructura trasera. Al fijar las cabezas inestables fue interesante observar que algunas no tenían apoyos internos, y cuando los tenían, estos estaban hechos de madera en lugar de metal, probablemente para no añadir peso a la estructura. Las cabezas se encontraban a gran altura y sobresalían bastante, de modo que era importante afianzarlas sin añadir más peso. Para ello se utilizaron pernos de aluminio ligeros y huecos, en lugar de piezas de madera pesadas, y las superficies de fracturación se unieron mediante una resina termoplástica con una elevada temperatura de transición vítrea (Tg) para añadir estabilidad. Además, algunas de ellas se sujetaron por detrás, con yeso y tela de malla en la medida de lo posible.

Figura 10. Tratamiento digital del arco principal antes de la restauración.

Figura 11. La cabeza de uno de los ancianos de la arquivolta principal se vuelve a colocar en su sitio.

Las alteraciones más destacadas que se encontraron en la superficie fueron las descamaciones de pintura, las grandes zonas de repintes envejecidos y decolorados, y una gruesa capa de suciedad incrustada. Estos problemas dificultaban la correcta apreciación del vaciado, ya que parecía cubierto por una capa muy oscura. La capa de pintura se consolidó con emulsiones acrílicas aplicadas con papel japonés, después de reblandecer las duras escamas de pintura con una mezcla vaporizada de agua y alcohol. La limpieza de la superficie fue mucho más complicada, sobre todo teniendo en cuenta el ajustado plazo del proyecto. Tuvimos que encontrar un método que nos permitiera trabajar en zonas amplias y aumentar al máximo los resultados. En función de las necesidades de la superficie, se utilizaron diferentes tipos de tratamientos con látex para ablandar y absorber la suciedad superficial. Este método resultó ser el más eficaz, con diferencia, ya que no solo ablandaba la suciedad y la contaminación, sino también la mayoría de los repintes. Mientras se retiraba el látex, se utilizaron diferentes tipos de esponjas para limpiar la superficie en combinación con agua y disolventes, siempre en función del nivel de resiliencia mostrado, en especial en las zonas con varias capas de repintes superpuestos.

Por último, todos los elementos perdidos se retocaron con colores acrílicos.

El legado del vaciado

El vaciado del Pórtico de la Gloria lleva más de 150 años expuesto en el Victoria and Albert Museum y, como pretendían Robinson y Cole, ha sido admirado por públicos de lo más variopintos a lo largo de los años. No cabe duda de que se ha convertido en el embajador perfecto de la obra del Maestro Mateo, de la catedral de Santiago y de la propia ciudad, aunque esté lejos de su lugar de origen, Galicia. El vaciado ha transmitido el legado del Pórtico a lo largo de los años no solo en el museo londinense, sino en Gran Bretaña y en otros lugares del mundo.

Poco después de su instalación en el museo se dio una amplia difusión a imágenes y dibujos técnicos acompañados de extensas explicaciones sobre el monumento, que se publicaron en distintas revistas y documentos académicos. Como ejemplo, cabe citar a la Arundel Society, que publicó un álbum con una selección de fotografías de Thompson de 1868: *The Architect* en mayo y junio de 1869, *The Builder* en octubre de 1873, y *La Ilustración Gallega y Asturiana* en 1879 (Mateo, 1991: 71-85).

El legado de la réplica también viajaría más allá de Londres a través de otros vaciados que se realizaron. En 1926 se hicieron otros moldes del vaciado en el departamento del V&A dedicado a la venta de vaciados, que dirigía entonces Paul Joseph Ryan (1867-1954), nieto de Domenico Brucciani, y probablemente su aprendiz. Estas primeras copias eran solo reproducciones de las figuras de los apóstoles del arco sur y del parteluz central con la figura de Santiago en el trono. Las copias se realizaron a cambio de la adquisición de diez vaciados de obras de arte románico español donadas por el Museo Nacional de Reproducciones Artísticas de Madrid, cerrado ahora. Eran vaciados de relieves y capiteles del Monasterio de Silos, y de figuras y capiteles de la Cámara Santa de Oviedo, que todavía hoy se pueden ver junto a la réplica del Pórtico (Archivo V&A MA/2/E12) (Mateo, 1991: 76). Sabemos que los vaciados del Pórtico estuvieron expuestos en el museo de Madrid hasta que este cerró sus puertas en la década de 1960 (en la actualidad forma parte del Museo Nacional de Escultura de Valladolid).

En 1926 el Comité de la Exposición Internacional de Barcelona de 1929 y el museo mantuvieron más conversaciones. Pere Bosch Gimpera, jefe del Departamento de Historia Antigua y Medieval de la Universidad de Barcelona, solicitó al Victoria and Albert Museum que se exhibiera un vaciado completo del Pórtico en la exposición (Archivo V&A MA/2/E12).

El museo envió un presupuesto con un importe de 2.000 libras, que cubrían el trabajo del señor Ryan y su equipo para realizar moldes de gelatina y el vaciado de todo el Pórtico. Incluía

Figura 12. El nuevo vaciado que realizó el museo V&A y que se exhibió en la Exposición Internacional de Barcelona de 1929.

Figura 13. Vaciado en yeso de la cabeza de San Pablo, en forma de busto, 1929. TN.313-2011.

una partida significativa para materiales: veinte toneladas de yeso, tres toneladas de gelatina, tres toneladas de hierro, además de madera, tela de malla de yute, aceite y cera. En el documento se afirmaba que el trabajo llevaría cuarenta semanas y que sería el encargo más ambicioso que había realizado el servicio de vaciados del museo en toda su existencia.

La solicitud fue aprobada y se realizó un vaciado de todo el Pórtico para su exposición en Barcelona en 1929, en los pabellones construidos al efecto en el parque de Montjuic. Estaba previsto que la pieza, una vez finalizada la exposición, formara parte de un ambicioso museo de reproducciones y de un centro de estudio de la historia del arte español. Lamentablemente, este proyecto nunca se puso en marcha, y las obras languidecieron en los almacenes de las instalaciones del Montjuic, que fueron parcialmente destruidas junto con los vaciados en los ataques aéreos sufridos durante la guerra civil española (March, 2014: 105-106).

Últimamente se han encontrado otros vaciados en los almacenes del V&A, como el de un capitel de la fachada occidental que da al Pórtico, o contrafachada. Fue, probablemente, la única parte que copió Brucciani de esa zona y solo se exhibió en 1866, permaneciendo en los almacenes desde entonces. En consecuencia, podría proporcionar información muy valiosa para futuras investigaciones y comparaciones, ya que no sufrió las intervenciones posteriores realizadas en el vaciado del Pórtico.

Asimismo, se han encontrado vaciados de otras secciones, probablemente elaborados a partir de los moldes de gelatina realizados entre 1926 y 1929. Curiosamente son las cabezas de los apóstoles Pedro y Pablo, reproducidas en forma de busto, uno de los ángeles trompeteros y una figura completa de uno de los apóstoles. Los bustos servirían tal vez para que los estudiantes los utiliza-

ran en las clases de dibujo del Royal College of Art, situado en el recinto del museo hasta la década de 1960. También podrían haber servido de base al departamento del V&A dedicado a la venta de vaciados para reproducir otros moldes y copias.

Tras varios años de ambiciosas obras de rehabilitación y restauración, la histórica galería que alberga el vaciado del Pórtico de la Gloria volvió a abrir sus puertas a finales de 2018, con la nueva denominación de «Ruddock Family Cast Court». La restauración continúa en las secciones inferiores del Pórtico, aunque ya no queda mucho para poder admirarlo de nuevo en toda su gloria.

Bibliografía

Aneiros, Roberto (2015): «Retrato de Paz Novoa de J.M. Salgado Rodríguez», Museo Arqueolóxico Provincial de Ourense. Disponible en: http://www.musarqourense.xunta.es/wp-content/files_mf/pm_2015_09_esp.pdf.

Baker, Malcolm (1982): «A Glory to the Museum. The Casting of the "Pórtico de la Gloria"», *The V&A Album 1*. Editado por Roy Strong *et al*. London: Victoria and Albert Museum: 100-108.

Borges, Víctor (2018): «The two Porticos de la Gloria at the Victoria and Albert Museum: Research and Conservation», Iperion CH. Disponible en: <http://www.iperionch.eu/wp-content/uploads/2018/07/ARCHLAB_user-report-Borges-IPCE.pdf>.

Burgio, Lucia (2012): «Analysis report 12-55-LB» (Informe inédito). London: Sección Científica del Departamento de Conservación del Victoria and Albert Museum.

Burgio, L. y Risdonne, V. (2017): «Analysis report 17-52-LB-VR» (Informe inédito). London: Sección Científica del Departamento de Conservación del Victoria and Albert Museum.

Fontella, Lee (1997): *Charles Thurston Thompson e o proxecto fotográfico ibérico. Xunta de Galicia*. Santiago de Compostela: Centro Galego de Artes da Imaxe.

Forrest, Frank (1899): *Plaster Casts and How They are Made*. New York: Comstock.

March, Eva (2014): «El Museo de Reproducciones de Barcelona 1890-1931. De sus orígenes a la desmembración de sus colecciones», *Copia e invención. Modelos, réplicas, series y citas en la escultura europea*. Coordinación de Ana Gil Carazo. Valladolid: Museo Nacional de Escultura: 99-110.

Mateo, Matilde (1991): *El Pórtico de la Gloria en la Inglaterra victoriana: la invención de una obra maestra*. Santiago de Compostela: Museo Nacional de las Peregrinaciones.

Pérez, P.; García, M. y Ferrazza, L. (2017): «Aportación de los estudios científicos a la restauración del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela», *La Ciencia y el Arte VI: Ciencias experimentales y conservación del patrimonio*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Subdirección General de Documentación y Publicaciones: 134-151.

Rutherford, J. y Stout, G. (1966)*: Painting Materials: A Short Encyclopaedia*, New York: Dover Publications.

Santiago Cathedral Archive, IG 28 September 1865. IG 606 Fol.35v, 28 July 1866. IG 606 Fol 18v. 19 October 1866. IG 606, fol. 24bis v. IG554(3), Fol. 9v. IG November 1866. IG 508.

V&A Archive. MA/2/E12. Exchanges and Presentations. Spain and Portugal. 1926-27.

V&A Archive. MA 3/9 Robinson's report Vol. II. RP:12653. 175/199 130. 20 July 1864.

V&A Archive. MA 3/16, Robinson Report Vol. IV. July 1865-June 1866. 26 July 1865, p. 35. Part 6 July-23 Nov. 1865. 21 Sept 1865 p. 51.

V&A Archive. MA/3/17, Robinson Report. Vol. IV July 1865-June 1866, part II.

V&A Archive. MA 6/19. Robinson reports.

V&A Archive. National Art Library. 86 YY 70. 1867/10865 Letter dated 20 February 1867.

V&A Archive. 5622 to 5626. Acquisition record for the drawings of the church of Santiago Spain.

Wade, Rebecca (2018): *Domenico Brucciani and the Formatori of 19th-Century Britain*. London: Bloomsbury Publishing.

Hipótesis acerca del método de vaciado del Pórtico de la Gloria

Montserrat Lasunción Ascanio
Restauradora
montselasuncion@gmail.com

Introducción

En 1866 un equipo del South Kensington Museum, encabezado por Domenico Brucciani[1], realizó una reproducción en yeso del Pórtico de la Gloria.

Este artículo relaciona la información recabada durante la restauración del monumento con los datos ya publicados y con algunas técnicas de moldeado utilizadas en el siglo XIX[2].

La realización de una reproducción tan espectacular se engloba en un contexto determinado: la época de creación de los museos públicos en los que se crean espacios de exhibición de reproducciones, persiguiendo el ideal de una sociedad culturalizada.

Con este espíritu, las universidades crearán sus galerías y propios museos. También aflorarán las escuelas de artes y oficios, donde los estudiantes tendrán acceso a todo tipo de reproducciones, indispensables para su formación y, a su vez, aprenderán sobre técnicas de vaciado. Museos e instituciones educativas estarán estrechamente ligados, como es el caso del South Kensington Museum —futuro Victoria and Albert Museum— y la School of Design de Londres[3].

Aparte del arte clásico, durante el siglo XIX se reproducirán otros estilos artísticos, que ahora se conocen, se distinguen y se catalogan. De esta manera instruyen y crean una conciencia nacional colectiva.

---

1 Domenico Brucciani (1815-1880) fue uno de los principales formadores activos a mediados del siglo XIX en Londres y trabajó para dicho museo y para otras instituciones como el British Museum, la National Portrait Gallery y varias escuelas de artes y oficios. Tenía su propia Galleria delle Belle Arti en Covent Garden, especie de tienda-exposición donde se podían comprar los ejemplares en yeso que reproducía a partir de moldes. Era uno de los más prestigiosos formadores de Londres, y uno de los más solicitados, llegando a trabajar en América y Australia. Sobre D. Brucciani y su actividad, véase la monografía de Wade (2019), recientemente publicada. Sobre su actividad en América véase también: C. Grissom (2010), *Zinc sculpture in America 1850-1950*, Newark: University of Delaware Press:.40, 623.

2 Contemporáneamente a la restauración del Pórtico, en el Victoria & Albert Museum se ha llevado a cabo la restauración del vaciado, aportando datos de interés.

3 Sobre la gestación del museo y sus vinculaciones con la School of Design, así como para saber más sobre la persona de Henry Cole, director del museo e impulsor de la Great Exhibition de 1851 (la primera exposición universal), véase Mateo, 1991: 50-54. Sobre el contexto de las escuelas de arte decorativas en Londres, véase Wade, 2019: 22-24.
Asimismo, a finales del siglo XIX se creó la Escola de Artes Mestre Mateo en Santiago de Compostela, que aunó material y estructuras de la ya existente precedentemente Escuela de Dibujo Técnico de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Santiago de Compostela. Véase: Sousa y Pereira, 1988.
Esta última institución y el que fue profesor y director durante un tiempo, D. José Cancela, tienen un papel relevante en la historia del vaciado del Pórtico. Para la historia de la institución véase Castiñeiras *et al*., 2006.

Será el momento de las exposiciones universales, lugares ideales para mostrar los avances tecnológicos debidos a la industrialización y para dar a conocer el ingenio y el talento artístico de cada nación[4].

Las grandes campañas arqueológicas y científicas fuera de Europa también generarán copias exhibidas en este continente[5].

Se atesoran y exhiben fragmentos gigantescos de arquitectura, a escala 1:1. Se reproducen las policromías originales obteniendo réplicas que recrean su aspecto original. De hecho, réplica y original tendrán un valor parecido y, en muchos casos, el discurso expositivo de los museos se compone a partir de réplicas y originales indistintamente[6].

Todo este contexto explica que un museo como el South Kensington, todavía en su proceso de gestación, quisiera exhibir en su colección una réplica del Pórtico de la Gloria, junto a otros ejemplares fundamentales de la historia del arte mundial[7].

Reproducciones de monumentos: técnicas utilizadas

Al preguntarse cómo se realizaban este tipo de empresas nos parece sorprendente que se hiciesen de manera tan rápida. Tres meses para las dimensiones del Pórtico de la Gloria es muy poco tiempo si pensamos en un molde en yeso por piezas[8] de los que encontramos en los talleres de vaciado, de largo rendimiento, realizados para obtener infinitas copias de ellos.

Este tipo de molde requiere un estudio previo muy exhaustivo de los volúmenes que componen el original a reproducir. Si se calculan mal las líneas de *partage*[9], las piezas tendrán problemas para ser desmoldeadas y se producirá la rotura de las mismas.

---

4 Precisamente es en el marco de la Exposición Universal de París de 1867, donde quince representantes de algunas naciones europeas firman la «Convention for promoting universally reproductions of works of art for the benefit of museums of all countries». Se incentiva una política de intercambio de reproducciones entre los diferentes museos europeos que fue muy fructífera y que merecería ser más estudiada. Véase todo el texto del documento en Wade, 2019: 113-114.

5 Le Musée d'Ethnographie du Trocadéro (hoy Musée du Quai Branly), situado en el palacio de París con el mismo nombre, posee una colección de vaciados de distintos lugares del mundo que se realizaron durante el siglo XIX. En algunas ocasiones se llevó a cabo una técnica de reproducción muy interesante inventada por el arqueólogo francés Lottin de Laval (1810-1903): la *lottinoplastia*, consistente en la aplicación de hojas de papel embebidas en gelatina. Para saber más sobre algunas de estas expediciones y los vaciados obtenidos, véanse Biton, 2016 (bajos relieves de Abomey, actual Benin) y Pierrebourg, 2016 (reproducciones de vestigios mesoamericanos).
Asimismo, el museo de South Kensington poseía espléndidas reproducciones de algunos monumentos de las colonias inglesas. La más espectacular era el vaciado de la estupa budista de Sanchi (India) que por desgracia no se conserva. Véase Marjory Trusted (2012). *Reproduction as Spectacle, Education and Inspiration, The Cast Courts at the Victoria and Albert Museum: Past, Present and Future*, Berlin: 357-358.

6 En otros casos, se pretende acercar al espectador no solo al monumento, sino a su contexto original, intentando emular la relación espacial del espectador con el monumento. Es el caso de la columnata de Apamea, yacimiento de Siria, del cual el museo de la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica) vació fragmentos (fustes, capiteles, frisos) gracias a una expedición organizada por el arqueólogo F. Mayence. Una vez en Bélgica se realizó una reconstrucción con una recreación espacial de un tramo de la columnata: la sala de Apamea (Musées Royaux d'Art et d'Hitoire du Cinquantenaire en Bruselas). Véase Van Den Driessche, 2016. Esto es algo que ni con maquetas ni con fotografías se puede alcanzar, y solo hoy con la tecnología 3D se puede volver a emular de una manera casi real.

7 Para conocer más sobre la gestación de los Architectural Courts del South Kensington Museum y de su vinculación con la voluntad educativa e instructiva del momento véanse Wade, 2019: 105-114 y Trusted, M. (2012), *Reproduction as Spectacle, Education and Inspiration, The Cast Courts at the Victoria and Albert Museum: Past, Present and Future*, Berlin.
Sobre el gusto victoriano en Inglaterra y el descubrimiento del Pórtico de la Gloria, véase Mateo, 1991: 21-38.

8 Recordemos que todavía no existían los elastómeros sintéticos, que para la realización de moldes no se empiezan a utilizar hasta los años sesenta del siglo XX. El uso de la gelatina se data a mediados del siglo XIX: 1844 en Italia (Giuffredi, 2010: 63); 1850-1860 en ámbito francés (Barthe, 2005: 4) y parece que va sustituyendo el uso de masillas cerosas, aunque ya se usaba antes para pequeños formatos (Lebrun, 1850: 175). Se utilizará ampliamente a finales del siglo XIX, hasta la aparición de los elastómeros sintéticos, en los años sesenta del siglo XX (Lebon, 2011: 1).

9 Líneas que delimitan la unión entre las piezas y que deben calcularse previamente muy bien sobre el modelo.

Ni los tiempos ajustados en los que se tenía que operar, ni la precariedad de un andamio o, aún peor, de lugares recónditos (pensemos en yacimientos arqueológicos apartados de la civilización, por ejemplo) eran siempre favorables para proceder con dicho método.

Si buscamos un poco en la bibliografía específica y en la literatura de aquel momento sobre técnicas, nos encontramos con otras alternativas posibles al tradicional molde en yeso por piezas.

Un manual muy mencionado en la bibliografía específica actual es el *Noveau manuel complete du Mouleur*, por M. Lebrun, edición revisada y aumentada por M. D. Magnier, editado por Roret. En concreto, vamos a extraer cierta información de la edición de 1850. Es un manual muy útil para recuperar procedimientos y técnicas ya perdidos[10].

La primera técnica que trata, en el capítulo 3, por su simplicidad, es la del e*stampage*, que no es más que la técnica del apretón con barro.

Según el autor, esta es la técnica más fácil y tan solo se necesitan los dedos y un «saquito de cenizas». Se obtienen moldes de una o más piezas, según los volúmenes del modelo, pero siempre menos que en un molde en yeso «porque una sola pieza de barro sustituye a varias piezas que uno se vería obligado a realizar utilizando yeso»[11].

Se detalla que el barro se aplica blando con las manos y se retira cuando toma cierta rigidez. La retracción que se produce al perder humedad, facilita su retirada y añade que «el yeso, que por el contrario se hincha, obliga al formador a realizar un número mayor de piezas»[12].

Termina su introducción al *estampage* de la siguiente manera:

> […] todos estos motivos, que hacen que el apretón sea menos costoso que un molde en yeso, anima a los artistas a preferir el primero cuando necesitan reproducir diferentes partes que componen monumentos públicos, ya sea una mano, un brazo, una cabeza, etc. El formador moldea sobre todos los materiales, mármol, bronce, madera, plata, etc., a excepción de la arcilla, porque la arcilla misma se emplea en la operación[13].

Se explica paso por paso la forma de proceder: pieza por pieza, y cuando ya se tiene la segunda, se untan los planos de unión (de las piezas) con aceite o se espolvorean con yeso para que no se peguen entre sí, procediendo igual con las siguientes.

---

10 Ya hemos comentado que en el siglo XIX existe una especie de afán por reproducir todo tipo de objetos con fines pedagógicos y divulgativos en muchas disciplinas, también las estrictamente científicas, como la medicina y las ciencias naturales. Este manual es reflejo de ello y trata las técnicas de moldeado de naturalezas muertas, animales disecados y otros modelos utilizados en ambientes de enseñanza médica y biológica, además de otros objetos de tipo arqueológico o de coleccionismo (como monedas y camafeos). Asimismo, recoge varias recetas de masillas auxiliares y de pastas de moldeado con papel, madera, polvos de talco o miga de pan. En la edición de 1850, que vamos a comentar, se propone la gelatina para objetos de pequeño formato como monedas, camafeos o naturaleza muerta (Lebrun, 1850: 175). En esta edición todavía no se considera que la gelatina pueda servir para esculturas o elementos arquitectónicos de gran formato, sí en su octava y última edición de 1923 (Lebon, 2011: 5, nota 2).

11 «[…] parce qu'une seule pièce en argile remplace plusieurs de celles que l'on serait obligé de faire si l'on employait du plâtre» (Lebrun, 1850: 25). Esta y todas las citas de este libro que se incluyen en el artículo se han traducido por la autora.

12 «Le plâtre qui se gonfle au contraire force le mouleur à faire un plus grand nombre de pièces», *ibid*.

13 «Tous ces motifs, que rendent l'estampage beaucoup moins coûteux qu'un moule en plâtre, engagent les artistes à préférer le premier mode lorsqu'ils ont besoin des diverses parties qui composent les monuments publics, soit une main, un bras, une tète, etc. Le formateur estampe sur toutes matières, marbre, bronce, bois, argent, etc., à l'exception de l'argile, parce que l'argile elle-même est employée à l'opération», *ibid*.

Lebrun concibe este tipo de moldes para ser vaciados *in situ*, debido a que el barro es un material que se deforma fácilmente al ir perdiendo la humedad, por ello aconseja el uso de un armazón o madre, que mantenga las piezas que van conformando el molde firmes, evitando que se rompan o se deformen. Allí mismo se vierte el yeso para obtener la reproducción.

Según Lebrun, este tipo de moldes es de carácter efímero y admite un solo uso[14]. Una vez terminado, se lava el modelo con ayuda de agua y esponja.

Resumiendo, según este manual, el apretón se utilizaba en ambientes monumentales por su comodidad y rapidez y las reproducciones se realizaban en la propia obra, no en el taller. Como agente separador se utilizaba el aceite en las paredes de las piezas, evitando que se pegaran entre ellas, pero no sobre el original, donde se aplicaban polvos de ceniza.

Esta técnica ha perdurado y se utiliza todavía en algunos contextos. Por ejemplo, en el taller de restauración de la Alhambra, dirigido por Ramón Rubio, para la reproducción de yeserías[15] con el uso de madres o madreformas[16]. Dado que en este caso también se opera sobre un original que no se quiere dañar, nunca se emplean aceites como desmoldeantes ni cualquier otra sustancia que pueda dejar mancha, optando por otro tipo de agentes, como los polvos de talco o, actualmente, el ciclododecano[17].

Pero la idoneidad del apretón no significa que el yeso no se haya utilizado en contextos monumentales, sino más bien al contrario. La toma de impronta con moldes de yeso efímeros también se llevó a cabo antes de la aparición de los elastómeros sintéticos. Además, sobre superficies delicadas puede resultar menos agresivo que un molde hecho por apretón, en el que hay que ejercer presión al aplicar el barro. De igual modo, también resulta menos agresivo el uso de gelatina.

De los moldes por piezas realizados en un material u otro se obtienen reproducciones con diferentes características. Así, de la observación de la red de rebabas reproducidas en la copia se puede deducir si han sido producto de un molde de yeso o de arcilla.

Un entramado de rebabas voluminosas con ondulaciones y contornos que forman ángulos agudos es producto de un molde en arcilla. Si, por el contrario, el entramado está formado por rebabas más finas, regulares y de angulaciones más abiertas, la copia es producto de un molde elaborado en yeso.

El número de rebabas producido por un molde en yeso será mayor que el producido con un molde en arcilla, debido al mayor número de piezas que requiere el yeso. Sin embargo, en los moldes en arcilla, cuanto más grande es la pieza, más contracción sufrirá la arcilla y, por ello, más irregular o gruesa será la rebaba, pudiendo producir, además, desniveles o *décalages* sobre la copia, debido a la diferencia de contracción entre piezas contiguas. Por el contrario, en un molde en yeso bien ejecutado, la única irregularidad que se produce en la superficie son las rebabas[18].

---

14 La literatura sobre el tema habla de dos y de hasta tres usos. A partir del segundo la calidad de la reproducción va disminuyendo (Le Breton, 2016: 3; Roumégoux, 2016: 8).

15 Para conocer más sobre la técnica del apretón en la Alhambra, introducida por los franceses en 1837 y sobre otras técnicas que se han usado a lo largo de la historia del monumento véase: Rubio (2012) y González y Rubio (2018). En este último artículo, que trata sobre el taller de vaciados en la Alhambra de Rafael Contreras, se explica cómo se realizaba un molde por apretón, del cual se sacaba una reproducción que se repasaba para perfeccionar la talla, y que servía como modelo para la realización de un molde en yeso, de carácter definitivo, para reproducir el motivo las veces que se precisara. (González, y Rubio, 2018: 9, nota 8). Agradezco a Xavier Mas-Barberà y a Ramón Rubio las referencias bibliográficas.

16 Véase la nota 29.

17 Agradezco mucho a Ramón Rubio sus explicaciones sobre esta técnica.

18 Todas estas características, de una y otra técnica, están recogidas en Roumégoux, 2016: 6-8., donde se hace un estudio técnico de la colección de vaciados de Villa Medici y en Le Breton, 2016: 5-8, donde se estudian y describen algunas técnicas de ejecución de vaciados de la gipsoteca del Louvre para establecer su datación.

Los residuos que a veces se encuentran sobre las superficies de las reproducciones pueden ser restos de agentes separadores o desmoldeantes —polvos, aceites, barbotinas, etc.—. Estos pueden ser un indicio para deducir cuál fue el material utilizado para el moldeo.

Es importante dejar claro que no es lo mismo tomar impronta de un original que no se quiere ni debe degradar, como es el caso del Pórtico de la Gloria, que de una copia en yeso, es decir, de un modelo que a su vez proviene de un molde, lo que en francés se denomina *surmoulage*. En muchos casos, este modelo puede ser manchado con aceites u otras sustancias porque ya fue creado con el fin de tomar improntas.

En su manual, Lebrun dedica un capítulo a cómo moldear un *surmoulage* o una figura en yeso. En él se advierte que si el modelo se quiere conservar blanco, es decir, sin manchar, se le dará una mano de agua jabonosa fuerte que después del moldeado se aclarará bien, ya que de otro modo amarillearía con el tiempo. Si por el contrario no es necesario respetar el aspecto blanco del yeso, se puede sustituir por aceite graso secativo, del que añade la receta[19].

Lebrun solo recomienda el uso de aceites cuando el modelo no es original, e insiste en que estas sustancias podrían dañar superficies como el mármol. Veamos que recomienda sobre este soporte:

> El formador empieza su trabajo lavando el mármol con agua bien cargada de jabón. Existe la mala costumbre de usar aceite a este efecto, pues produce sobre el mármol una mancha irreversible que penetra más y más[20].

Al terminar el proceso, recomienda lavar al original con «una esponja embebida de agua pura y caliente para retirar el jabón, que, al secar, amarillearía el mármol»[21].

Según algunos estudios realizados en colecciones de vaciados, de la observación de los yesos se deduce que algunos de ellos fueron producto de un molde realizado con técnica mixta, es decir, con tomas de impronta a partir de yeso y de arcilla allí donde convenía[22]. Quizá porque con el apretón es más fácil y más seguro un desmoldeo en determinadas zonas, ayudado por la contracción que se produce en el barro. En otras zonas del mismo modelo se opta por el yeso, dependiendo de los volúmenes o del estado de las superficies.

Otro factor a tener en cuenta para escoger una técnica según la zona, puede ser el de la conveniencia o no de aplicar aceite o jabón como desmoldeante. Si se quieren evitar, el apretón sería la alternativa en esa zona.

Lebrun nos habla también de unas masillas —*mastics*[23]—, que considera necesarias en la elaboración de moldes en yeso, sin las cuales no se podrían moldear con éxito ciertos volúmenes

---

19 A base de aceite de lino, cera y litargirio (Lebrun, 1850: 48).

20 «Le mouleur commence son travail par laver le marbre avec de l'eau bien chargée de savon. C'est une habitude extrêmement vicieuse que d'employer l'huile à cet effet, car elle produit sur le marbre une tache qui ne peut s'effacer et pénètre toujours de plus en plus» (*ibid.*: 49).

21 « [...] puis on la lave au moyen d'un éponge imbibée d'eau pure et chaude pour emporter le savon, qui en séchant, jaunirait le marbre» *ibid.*.

22 Un ejemplo es el Anacreonte de la colección de vaciados de Villa Medici, en el que el estudio de rebabas da a entender que se realizaron piezas de arcilla y piezas de yeso. En esta misma colección hay fragmentos de la columna Trajana que podrían haberse realizado con técnica mixta (Roumégoux, 2016: 10-11).
Encontramos otro ejemplo en un Hércules Farnese de la gipsoteca del Louvre, en el que aparecen rebabas de dos tipos y por ello se deduce que podrían haber procedido con una técnica mixta (Le Breton, 2016: 18).

23 *Moulage sur la Terre molle* (Lebrun, 1850: 35-37) y *Moulage sur le marbre* (*ibid.*: 48-50).

y concavidades, especialmente sobre el mármol. Se trata de masillas auxiliares, que permiten tomar la impronta debidamente en zonas difíciles. Es un material fácil de aplicar que se desprende por sí solo una vez seco.

> La masilla le será seguidamente útil para rellenar los negros, de dónde el yeso no se podría extraer. A medio endurecer, perderá consistencia, y no conservará la forma de la cavidad en la que se introdujo: endurecida, como ya no presiona más, se quebrará. La masilla es de este modo, indispensable para sustituir al yeso en todas las partes de difícil salida[24].

Vuelve a hablar de ellas cuando el modelo es de mármol:

> El trabajo sobre el mármol produciría inevitablemente ese penoso resultado si no se opone a su fuerza la masilla, cuyo efecto es ordinariamente contrario; pues la masilla se retrae, mientras que el yeso tiende a hincharse. Todas las zonas frágiles de una figura deben ser cubiertas de masilla, y a menudo cierta estatua de pequeño tamaño, cierto busto, cierto bajo relieve, no soportaría otras piezas que no fueran de esta materia[25].

Lebrun da tres recetas para elaborar estas resinas[26] con cantidades y explicaciones muy precisas de su preparación, en caliente. La masilla a la colofonia y al azufre sirven para el propósito encima citado, mientras que la masilla grasa sirve para juntar las piezas de un molde de arcilla una vez retiradas del modelo.

La identificación de esta técnica es difícil, ya que sobre figuras de gran formato se utiliza parcialmente, siendo el yeso el material principal para el molde[27].

Indicios de los sistemas de vaciado empleados en el Pórtico de la Gloria

Exponemos a continuación los materiales analizados y los indicios y elementos encontrados durante la restauración en relación con el proceso de vaciado.

1. Arcilla

Durante los procesos de restauración, en una de las figuras del tímpano (RL14-12) (fig. 1), apareció barro aplicado por apretón en una zona interna, entre la escultura y la pared del tímpano en la que se apoya.

Por el lugar donde se encuentra y la manera de aplicarlo, sería lógico pensar que se utilizó para la elaboración del molde. Podría tratarse de un molde de piezas en yeso en el que se empleó barro para embutirlo en las concavidades donde no interesaba que el yeso se colara, evitando así

---

24 «Du mastic lui será ensuite très útil pour remplir les noirs, d'où le plâtre ne pourrait s'extraire. A moité pris, il manquerait de consistance, et ne conserverait pas la forme de la cavité dans laquelle on l'aurait introduit: durci, comme il ne prête pas, il casserait. Le mastic est donc indispensable pour remplacer le plâtre dans toutes les parties quei ne sont pas de dépouille» (*ibid.*: 36).

25 «Le travail du plàtre (*sic*) produirait inévitablement ce fàcheux résultat, si l'on n'opposait à sa forcé du mastic, dont l'effet est ordinairement contraire; car le mastic se resserre, tandis que le plâtre tend a se gonfler. Tous les endroits fragiles d'une figure doivent être couverts de mastic, et souvent telle statue de petite dimension, tel buste, tel bas-relief, ne supportaraient pas de pièces d'une autre matière» (*ibid.*: 48-49).

26 Masilla a la colofonia: cera amarilla y resina de colofonia a partes iguales, fundidas y mezcladas a las que se les añade yeso fino tamizado. Masilla al azufre: fundir y mezclar resina, cera y azufre sin llegar a hervir, a lo que se le añade polvo de mármol o de ladrillo (se puede usar también yeso o polvo de cemento). Masilla grasa: fundir y mezclar cera y resina a partes iguales (*ibid.*: 36-37).

27 En algunos yesos de Villa Medici se plantea la posibilidad de toma de impronta con este tipo de material (Roumégoux, 2016: 36).

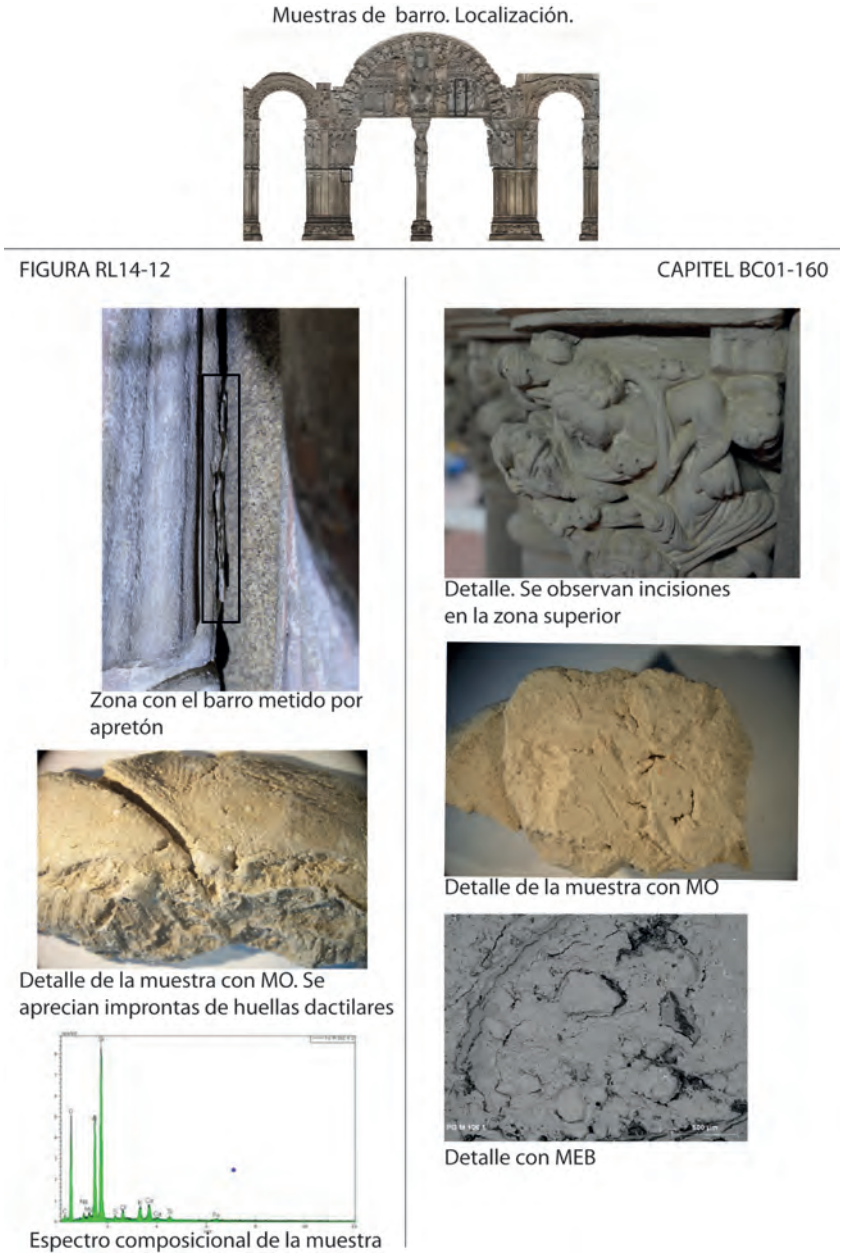


Figura 1. Muestras de barro analizadas.

manchar el modelo y tener problemas de salida de las piezas. Aunque tampoco se pueda descartar que el molde en sí fuese de arcilla.

En uno de los capiteles del primer nivel de columnas, en el arco central (BC01-160) (fig. 1) se analizó otra muestra identificada como arcilla[28]. En este caso, se encontraba atrapada en una concavidad de la labra. En la muestra se identifican escasos restos de yeso (material que también fue hallado sobre el mismo capitel en otros recovecos).

Aquí, podríamos pensar en la arcilla usada para realizar el encofrado mientras se procedía a la elaboración de las piezas en yeso, que se van formando una a una, evitando que el yeso, que tiene baja viscosidad cuando se aplica, no se desparrame donde no interesa y tome la forma que

28 Tanto esta como la muestra que se analizó de la figura n. RL14-12 son de grano fino y de composición fundamentalmente silico-alumínica que engloba escasos granos arenosos de tamaño fino-medio (10-20%).

la pieza ha de tener. Esto se logra con las barreras de arcilla u otro material como la plastilina, usada hoy en día. De todos modos, tampoco se puede descartar que la inclusión de yeso fuera de una madreforma[29] que englobase un molde en arcilla.

2. Yeso

Se encontraron numerosos restos de yeso, unas veces en forma de salpicaduras, otras en acumulaciones que parecían seguir el contorno de una línea —como las de las piezas de un molde—, y otras veces, metidos en recovecos y concavidades.

En la figura del Pantocrátor (RL01-1) (fig. 2) se analizó un fragmento de la zona inferior izquierda —hoja de acanto—. En este caso podría tratarse de yeso utilizado para la elaboración del molde.

El fragmento es interesante desde el punto de vista estratigráfico, ya que conserva policromía adherida de uno de los estratos verdes que cubría las hojas de acanto: pigmento de cobre muy alterado con cloruros de plomo o clorocarbonatos.

Las imágenes de microscopía electrónica (fig. 2) nos dejan ver claramente que entre el yeso y la policromía verde hay una segunda capa, enriquecida en calcio: podría tratarse de oxalatos de calcio o de calcita. Es una capa de aspecto pelicular, es decir, que parece que haya habido voluntad de aplicarla, aunque no podemos asegurar su relación con el proceso de moldeo, pues se han encontrado oxalatos en otras zonas. Los análisis cromatográficos tampoco aportan resultados concluyentes.

Otro fragmento analizado se encontraba en un pliegue de la túnica de uno de los ancianos del Apocalipsis (RL16-23) (fig. 2). Como en el caso anterior, puede tratarse de un fragmento de yeso atrapado, en este caso, debido a la concavidad del pliegue. Recordemos lo que aconseja Lebrun en estos casos, cuando se procede con un molde de yeso: las masillas serán indispensables para zonas en las que el yeso quedaría atrapado.

En una de las caras aparecen restos de arcilla y otra vez se plantea aquí la cuestión de si estos restos provienen del tabicado o encofrado para realizar las piezas o si la arcilla pudo ser el material para la toma de impronta, siendo el yeso el material para la carcasa o madre forma.

3. Aceite secante

Antes y durante los trabajos de limpieza de las policromías fueron identificadas películas de aceite oxidado, caracterizado como aceite de lino. De color y textura heterogénea, estas películas alteraban notablemente el aspecto de las policromías.

Fueron tomadas varias muestras (fig. 3) para identificar el estrato en sí, de las que se incluyen algunos ejemplos de las figuras RL07A-10, RL01-1 y EJ01-58, así como para comprobar si los métodos de limpieza testados eran los apropiados: figuras EJ01-58 y EJ01-152 (fig. 3).

Los motivos de su presencia pueden ser varios: intervenciones puntuales en diferentes momentos, ya sea para protegerlo, a modo de barniz, o para «refrescar» los colores, como es habitual en obras policromadas. En este sentido se han detectado películas de aceite que aglutinan pigmentos. Esto demostraría que, al menos en estos casos, se aplicó con una voluntad estética.

---

29 Existen madres y madreformas que, en la época que nos ocupa, eran de yeso. En un molde en yeso por piezas las madres son las carcasas que contienen todas las piezas del molde. A su vez, las madres pueden estar formadas por piezas. Una madreforma es una madre, que hace de contenedor y, a su vez, recoge impronta del modelo en algunas zonas. Así, el yeso de las madreformas está en contacto con el modelo en algunas zonas. También se las llama contramoldes. Se pueden armar con arpillera y listones de madera: con esto se facilita el desmoldeo.

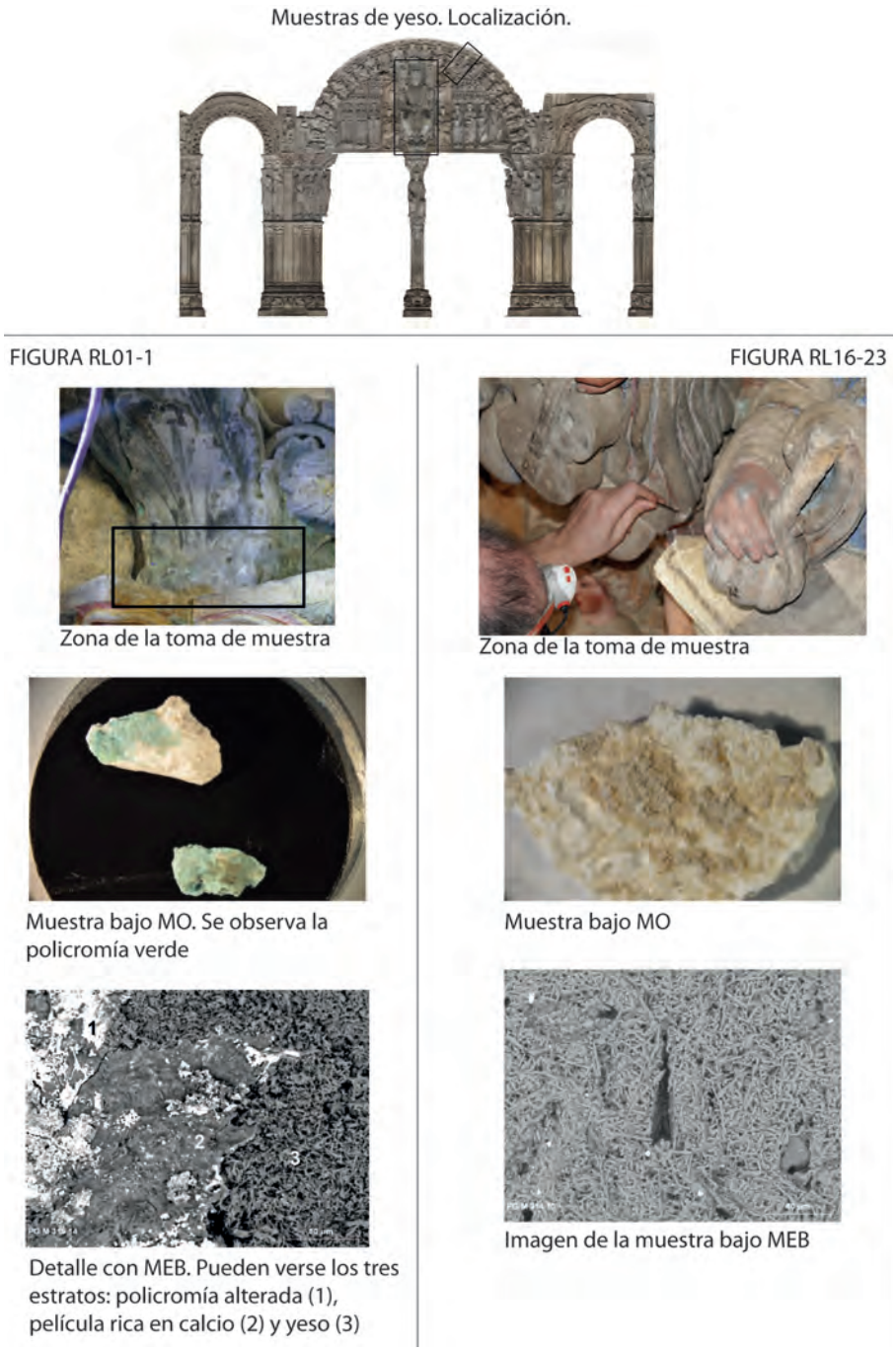


Figura 2. Muestras de yeso analizadas.

¿Podría haberse aplicado como agente separador en algunas zonas? No podemos afirmarlo, pues no tenemos pruebas documentales que expliquen que se aplicara por un motivo u otro. Lo que sí está claro, por los documentos relativos al vaciado, es que la comisión nombrada por el cabildo que pautó los procesos de vaciado no autorizaba su uso como separador:

> Si para hacer la modelación del referido pórtico, se hubiese de emplear el método ordinario, que consiste en dar al objeto que se há de modelar una preparación de aceite antes de la aplicación del yeso […], resultaría un deterioro considerable en la pintura y escultura del original. De consiguiente, creen que V.E. no debe acceder a la modelación del mencionado pórtico por este sistema.

Figura 3. Identificación de películas de aceite y muestras analizadas.

Según la explicación que el artista formador comisionado por el referido Museo para esta obra dá de su método especial para modelar, este consiste en la aplicación de unas ojas de una tela particular al objeto que se há de modelar, las cuales impiden todo contacto entre este y el yeso que se aplica encima, y de consiguiente no permiten se deteriore el objeto que se modela[30].

30 ABCS, Tomo IX de Varia, Primera Serie, pieza 20. Informe de la comisión con el dictamen de D. Vicente Valderrama, D. Juan Cancela y D. Luis Vermeill. Fue encargado por el Cabildo después de la petición de permiso del museo inglés para realizar el vaciado. Los firmantes estaban vinculados con el mundo de las bellas artes y tenían información sobre los procedimientos que Brucciani proponía utilizar. Este documento se recoge en una obra citada en este artículo (Mateo, 1991: 94).

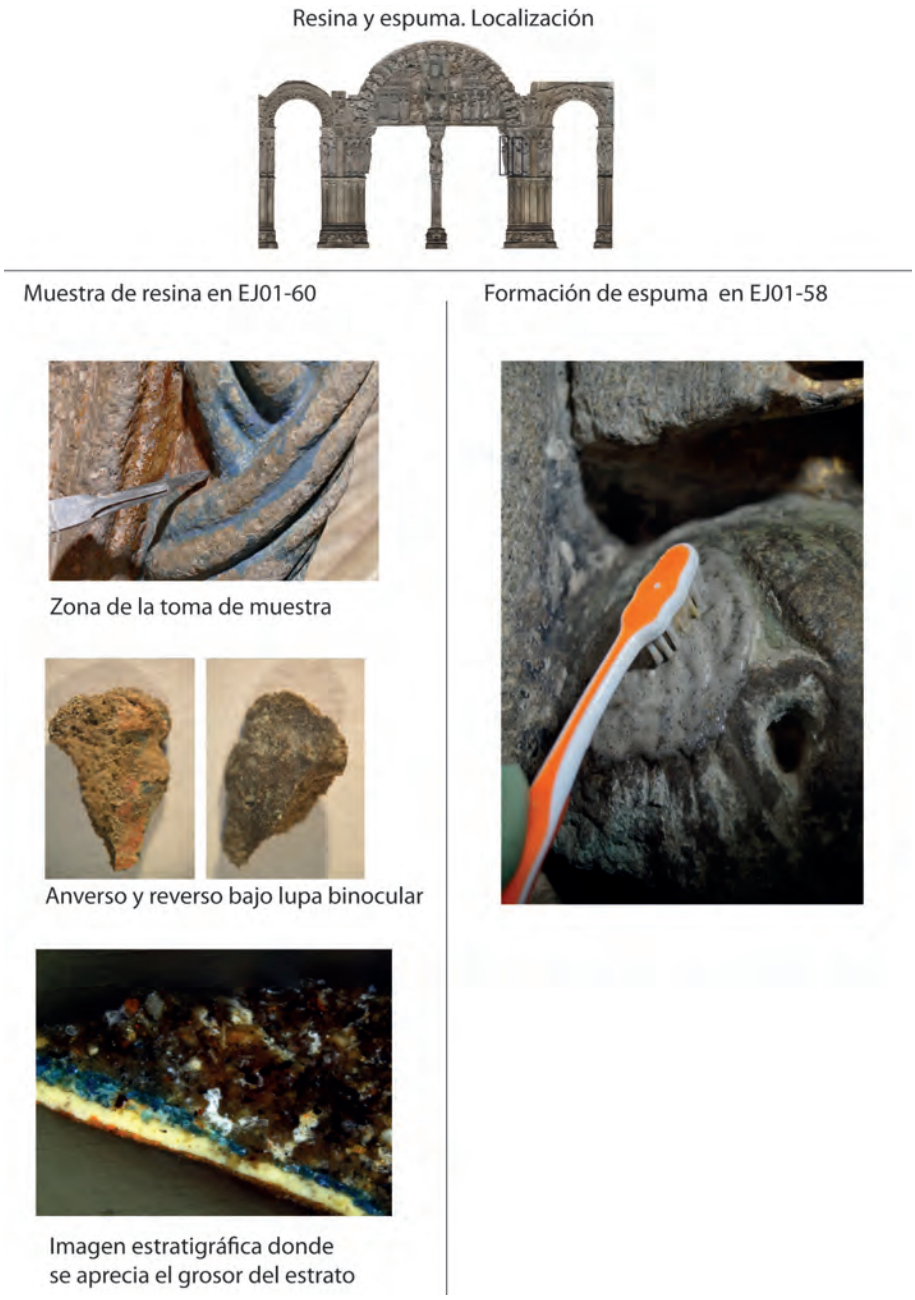


Figura 4. Identificación de resina diterpénica de tipo colofonia en un recoveco. Espuma formada durante el proceso de limpieza de las superficies.

Tengamos también en cuenta la explicación dada por los ingleses que referencia la comisión:

> Mr Brucciani purposes to cover over the highly sculptured details of the work with foils and other substances, impermeable by moisture, so that the clay and plaster will not be in actual contact with the sculptured surfaces[31].

Nótese que esta fuente habla de yeso y barro —*clay*—, material, este último, que omite la comisión.

31 Cita extraída de una misiva que Mould (el inglés encargado de gestionar el permiso con el cabildo, era miembro de la empresa inglesa que estaba construyendo la red ferroviaria entre Santiago y Carril) envía a Santiago sobre el supuesto informe que Brucciani (documento perdido) hizo antes de empezar los trabajos, en el que daba aclaraciones sobre su técnica. Esta carta fue enviada en diciembre de 1865 (Baker, 1982: 104).

4. Resina

En la figura EJ01-60 (fig. 4) fue analizada una muestra tomada de un recoveco en la que se identificó resina diterpénica de tipo colofonia sobre un estrato de aceite.

Esto hace pensar en el uso de masillas complementarias para zonas difíciles en la toma de impronta con yeso, que recomienda Lebrun. Aunque, según estas recetas, la colofonia se mezclaba con cera[32] y se le añadían cargas —yeso, polvo de mármol, de ladrillo— que aquí no se han identificado[33].

5. Espuma

Durante los procesos de consolidación y limpieza de las superficies policromadas y del granito, al contacto con la humedad del consolidante aplicado —cola de esturión en agua— o de la esponja húmeda, en muchas ocasiones se creaba una espuma blanca y bastante tupida de aspecto jabonoso (fig. 4). Esta espuma se creó en diferentes zonas del Pórtico: tímpano, apostolado, profetas, parteluz y contrafachada, y sobre diferentes sustratos —piedra, aceite, policromía—.

A la espera de resultados más concluyentes, podríamos pensar en residuos de un producto de limpieza de alguna intervención o, como segunda hipótesis, relacionarla con el vaciado. Recordemos que Lebrun habla de cubrir con agua jabonosa el original en mármol que se quiera vaciar. En el caso de haber sido aplicada y aclarada después de la toma de la impronta, habría causado una gran inestabilidad en estas zonas.

6. Incisiones

En el capitel del parteluz (CA01-43) (fig. 5) se pueden observar incisiones sobre la policromía, siguiendo líneas rectas, a lo largo de las cuales se observaba lo que parecían restos de yeso. Este tipo de incisión o rayadura podría estar creada con el tipo de cuchillos que se utilizaban para separar y levantar las piezas del molde del original. El hecho de que se encontraran restos de yeso es un claro indicio de un proceso de moldeado.

Detrás del apóstol San Pablo (EJ01-59) (fig. 5) fue encontrada una herramienta que con toda probabilidad es el tipo de cuchillo utilizado para facilitar la extracción de las piezas de yeso o arcilla.

Se localizaron más incisiones en otras zonas, por ejemplo, en los capiteles CA01-22 y BC01-160, en este último es donde se analizó el fragmento de arcilla comentado.

---

32 La presencia de cera en el Pórtico de la Gloria merece un estudio aparte. Durante la restauración se eliminó mucha cera que se había aplicado como consolidante en una intervención del siglo XX. Parece ser que fue aplicada con soplete y en algunas ocasiones se produjeron quemaduras sobre el granito. Se trata de cera de abejas que estaba muy adherida a la superficie pétrea, sobre todo, en las zonas dónde el granito se encontraba sin cohesión y con desmenuzamiento. Habría que identificar y determinar si toda la cera hallada fue de esta intervención o se debe a otros propósitos.
De todos modos, merecería la pena volver a localizar y revisar las zonas donde se encontró cera de manera puntual —no en forma de recubrimiento como consolidante—, a veces con resinas, para una posible vinculación, o no, con el proceso de vaciado de 1866.

33 Por otro lado, la presencia de resina en el Pórtico también se ha relacionado con los brocados aplicados y con el resinato de cobre.

Figura 5. Algunos ejemplos de incisiones. Herramienta encontrada detrás del apóstol San Pablo.

7. Contrafachada

En el capitel de la contrafachada CA01-195 (fig. 5) también se hallaron incisiones del mismo tipo. Además, en esa zona y en las figuras contiguas a este se formaba espuma durante los procesos de restauración. Esto ocurrió en los capiteles próximos, los serafines del nivel superior y la figura de Virgilio, situada en el nivel inferior. En dichas zonas las superficies presentaban un recubrimiento arcilloso que no tenían otras figuras del Pórtico. ¿Podría ser debido a una toma de impronta con arcilla? ¿O por el uso de una barbotina como separador?

Aunque la reproducción que el V&A Museum exhibe del Pórtico de la Gloria no incluye la contrafachada y se pensaba hasta ahora que no fue vaciada, se ha encontrado una evidencia documental de la reproducción de un elemento; concretamente el capitel CA01-195, identificado en una fotografía de 1868 realizada por Elisabeth Agnes Cowper (fig. 6), fotógrafa oficial del museo

Figura 6. *S. s-p. (Rom) Santiago de Compostela. Cathedral 60,135*. Elisabeth Agnes Cowper.

en esa época[34]. Se informó del hallazgo al Departamento de Conservación de Escultura del V&A Museum, que felizmente localizó el capitel en los depósitos[35].

Este hallazgo plantea otra pregunta: ¿hubo más elementos que se moldearon de la contrafachada[36]?

Documentación fotográfica

Poco después de la realización del vaciado, el fotógrafo Thurston Thompson, enviado por el museo, tomó varias fotografías del Pórtico y de la contrafachada, que son las primeras instantáneas de su historia[37].

---

34 El museo de South Kensington fue el primero en crear un departamento de fotografía, siendo ya Henry Cole muy consciente de la utilidad de este medio de reproducción. Gracias a eso, se pueden consultar muchas fotografías de los primeros años en los que los Architectural Courts, salas donde se exhibían los yesos monumentales, se estaban construyendo, así como otras de los primeros momentos de su apertura al público.
Entre las fotografías de antes de 1873, año de la inauguración de los Architectural Courts, hay algunas del montaje provisional y parcial de la réplica del Pórtico, dado que, por sus dimensiones, no les cabía montado tal como el Pórtico es (Baker, 1982: 108).

35 Gracias a nuestra información, Víctor Borges, restaurador de la reproducción del Pórtico, pudo localizar el capitel. Parece ser que, por un error de catalogación, no se contaba con él como un elemento más del vaciado. Le agradezco toda la información facilitada sobre su estado de conservación y sobre otras cuestiones relativas a la reproducción.

36 Además, el capitel es sumamente interesante para una observación de la superficie, de la que se pueden deducir muchísimos datos sobre su método de reproducción, recordemos la información que se puede extraer del tipo de rebaba, de los posibles *décalages* en la superficie o de posibles restos de separador, etc. El resto de Pórtico exhibido en los Cast Courts está patinado y policromado, presentando más de una intervención, por lo que el estudio de su superficie es casi imposible.

37 El fotógrafo llegó poco después del término de los trabajos de vaciado (que empezaron en agosto), el 6 de noviembre de 1866 (ABCS: Libro de Actas Capitulares 1863-1867, libro 77: Sacristía 6-11-1866). El Archivo Biblioteca de la Catedral de Santiago conserva un álbum con las fotografías. Aparte de las del Pórtico, incluye tomas del interior y exterior de la catedral, de la praza do Obradoiro y algunas vistas de San Martín Pinario.

Figura 7. *Cathedral; Portico de la Gloria; Sculpture on responding pier (segunda).* Thurston Thompson.

Figura 8. *Cathedral; Portico de la Gloria; Statues of Apostles.* Thurston Thompson.

Lo primero que se observa es el encalado de las bóvedas y muros laterales. Se tiene constancia documental de que se realizó en varias ocasiones y si miramos detenidamente los elementos esculpidos más cercanos a las zonas encaladas, vemos que están llenas de salpicaduras y de chorretones de encalado, lo que en muchas ocasiones se confunde con restos de yeso del molde. Aunque los hubiese, es muy difícil, a partir de estas fotografías, identificarlos.

Otro detalle que se observa en las imágenes es que hay figuras muy sucias en la contrafachada con telarañas y alfombrillas de polvo, por lo que se deduce que no fueron vaciadas (fig. 7). Por el contrario, las figuras de todas las jambas aparecen libres de estos depósitos porque, evidentemente, antes de ser vaciadas se realizaría una limpieza superficial (fig. 8).

Además, se evidencian ya algunas de las alteraciones de las policromías presentes en 2016: oscurecimientos de encarnados, alteraciones de los pigmentos de cobre y lo que ya parecen depósitos blanquecinos y pulverulentos causados por cloruros. Lo cual demostraría gráficamente que estas alteraciones no están directamente relacionadas con la realización del vaciado.

Reproducciones posteriores

Como ya hemos comentado anteriormente, de la toma de la impronta sobre un monumento se obtienen normalmente un tipo de moldes efímeros. Una vez en el taller, si se quieren hacer posteriores reproducciones, se elabora un molde por piezas en yeso del cual se obtienen múltiples copias —hoy en día se utilizan elastómeros como la silicona—.

La otra posibilidad, muy empleada a finales del siglo XIX hasta los años sesenta del siglo XX, es el uso de moldes de gelatina. En este caso se trata de moldes de carácter efímero debido a que la cola animal se degrada rápidamente, aunque puede escogerse este sistema si no se pretenden realizar múltiples copias.

Figura 9. *Vieillards de l'Apocalypse*.

Recordemos que la gelatina ya se conocía y se utilizaba en el siglo XIX para moldes, como recoge el manual de Lebrun[38]. Asimismo, se sabe que Brucciani conocía los procesos de moldeado con gelatina, dado que fue profesor en la Escuela de Arte Ornamental que dirigía Henry Cole en Londres, impartiendo la asignatura de modelado y de realización de moldes, que incluía el conocimiento del uso de la gelatina (Wade, 2019: 24), entre otros materiales. Además, se le conocen reproducciones realizadas a partir de moldes con este material[39].

Cabe preguntarse si lo concebía ya como un sistema para tomar improntas de detalles, de zonas parciales, o si llevaba a cabo vaciados de monumentos y de esculturas de gran formato a partir de moldes de gelatina[40].

Lo que sí es un hecho es que ya en 1866 o 1867 Brucciani sacó improntas de algunas de las figuras que había reproducido en Santiago de Compostela.

En el actual museo de la Cité de l'Architecture et du Patrimoine de París se conservan tres reproducciones de figuras del Pórtico de la Gloria fechadas entre 1866-1867. Estas son los ancianos del *organistrum* (fig. 9) y la figura de San Pablo. Según el museo, fueron obtenidas a partir de *surmoulage*, es decir, de una copia en yeso del vaciado llevado a cabo en 1866, y señalan a D. Brucciani como su autor[41], deduciéndose de ello que, una vez en Londres, Brucciani realizó más moldes a partir de la primera reproducción. De momento no sabemos de qué tipo fueron[42].

Conclusiones

A partir de los datos expuestos, parece lógico deducir que se procedió con unos moldes de tipo efímero que se vaciaron *in situ,* enviando posteriormente a Londres las reproducciones[43].

---

38 Véase la nota 10.

39 Se sabe que utilizó gelatina para realizar el molde de una cornisa de un mausoleo del British Museum, donde se le advirtió para que trabajara con más cautela por haber provocado unas manchas de tipo aceitoso (Wade, 2019: 104).

40 Se considera a Giovanni F. Franchi (c. 1812-1874) el introductor del uso de gelatina en Inglaterra (Wade, 2019: 107). Fue otro formador de origen italiano contemporáneo a Brucciani que trabajaba en Londres en esa época. Entre sus clientes se encontraban algunos museos para los que Brucciani trabajaba, como el South Kensington Museum. Se especializó en electrotipos y gozaba de mucho prestigio por este tipo de reproducciones.

41 Estas copias fueron expuestas en la Exposición Universal de París de 1867, en el pabellón de Inglaterra. Terminada la exposición, los ingleses las regalaron a la Escuela de Bellas Artes de París, que las donó en 1903 al Musée de Sculpture Comparée (Museo de Reproducciones de París). Esta información se puede consultar en https://collections.citedelarchitecture.fr/notice/1725/claveau-de-voussure-vieillards-de-lapocalypse y https://collections.citedelarchitecture.fr/notice/1702/saint-paul.
Agradezco mucho a Jean-Marc Hofman, conservador de la galería de vaciados del museo francés, su amabilidad y la información proporcionada.

42 Hay otras reproducciones conocidas del Pórtico de la Gloria, de los años veinte del siglo XX. En 1926 el Museo de Reproducciones Artísticas de Madrid adquirió algunas figuras por intercambio. Se trata del parteluz (incluyendo la base, el apóstol y el capitel), San Andrés, San Bartolomé, San Felipe, Santiago el Mayor y Santo Tomás. Fueron donadas por el museo inglés a cambio de dos pilastras con apóstoles de la Cámara Santa de Oviedo y dos capiteles de Silos. Información extraída del catálogo del museo español citado en este artículo (Almagro, 1998: 168-173).
En 1929 una réplica completa del Pórtico (desaparecida) se expuso en el pabellón de España de la Exposición Universal de Barcelona (Mateo, 1991: 76). Ambas copias las realizó el taller de vaciados del Museo V&A con moldes de gelatina (información facilitada por Víctor Borges, conservador del V&A Museum). Además, durante la restauración del Pórtico original se detectaron restos de siloxanos en algunos elementos. Esto indicaría una toma de impronta con silicona sobre algunas zonas. De momento, no hay evidencias documentales sobre su realización.

43 Durante el trabajo, Brucciani ya mostró algunas reproducciones en la misma catedral. Para tranquilizar a los santiagueses, inquietos por los daños que el molde podía causar, se organizó una exposición improvisada en la misma catedral, para enseñar el trabajo que se llevaba a cabo y demostrar que no se hacía ningún daño: «To Allay their fears Brucciani set up an exhibition of the casts he had taken. 'The numerous portions were placed around the Cathedral forming a small Gallery of Art. As early as nine o'clock a.m. the Archbishop arrived in his carriage drawn by a pair of fine mules and with his paternal benediction open(ed) the Exhibition» (Baker, 1982: 106-108).

Si se requería, se realizaban más tarde otros moldes en el taller, a partir de la primera copia tomada en el monumento[44]. Precisamente esto es lo que hizo D. Brucciani con los ancianos del *organistrum* y el apóstol San Pablo, cuyas tempranas reproducciones (1866-1867) están en el museo de París (fig. 9).

Además, una vez en Londres, Brucciani tuvo que tomar otras improntas sobre la primera copia para el montaje final de la reproducción, donde aparecen elementos duplicados que no están en el Pórtico original, pero que se añadieron —alas de ángeles y fragmentos de arquivoltas— por cuestiones de simetría y equilibrio. Por lo tanto, ciertas partes de la copia tuvieron que ser vaciadas —*surmoulées*— para obtener un molde que permitiera, al menos, una reproducción más[45].

Otra posibilidad es que, en Santiago, obtuviese más de una copia de algunos elementos. Como ya hemos comentado, de un molde de tipo efímero de yeso, arcilla o gelatina, se puede obtener más de una copia.

En cuanto al material y a la técnica, parece lógico pensar que utilizara un sistema mixto combinando materiales. Donde le resultara más cómodo, más rápido o más seguro, utilizaría arcilla, y en otras zonas, usaría yeso[46], del cual se obtiene un registro más fiel porque una vez endurecido, la impronta no se deforma. Consideremos que un proceso de apretón con arcilla no es conveniente en superficies policromadas con exfoliación y pulverulencia, como es el caso del Pórtico. Por eso, este método pudo ser ideal en zonas con pocos restos de color, como es el caso del capitel de la contrafachada[47], zona que presentaba un estrato arcilloso y otros indicios comentados.

No se puede descartar el uso de gelatina, especialmente en zonas delicadas, teniendo en cuenta que Brucciani conocía la técnica, como ya hemos comentado. Tendría sentido pensar que la usó, teniendo en cuenta la rapidez con que se realizó el vaciado y las ventajas que este material ofrece, especialmente su flexibilidad, que facilita el desmoldeo de menor riesgo para el original y una notable reducción del número de piezas de los moldes.

Sobre el uso de separadores, podría haber utilizado más de un tipo según las zonas, los ya comentados —agua jabonosa, barbotina, polvos—, incluyendo el sistema de interponer telas como la muselina[48], especialmente en áreas con policromía en mal estado o donde no conviniera ejercer presión por la descohesión del soporte. Asimismo, cabe considerar la posibilidad del uso de lámi-

---

44 En muchos casos, las copias originarias de moldes realizados *in situ*, son trabajadas en el taller, se eliminan las imperfecciones y se corrigen posibles deformaciones. Una vez hecho esto, si es preciso, se realiza una segunda toma de impronta. Así, se obtienen unos segundos moldes que reproducen una impronta modificada.

45 No se va a profundizar en este tema por falta de datos, pero se puede consultar un informe de Víctor Borges, restaurador de la reproducción de Londres. En él incluye fotografías en las que se muestran estos elementos añadidos a la copia para buscar simetría y equilibrio. Informe del proyecto Iperion Ch Archlab consultable en : http://www.iperionch.eu/wp-content/uploads/2018/07/ARCHLAB_user-report-Borges-IPCE.pdf. [27-08-2018]

46 Respecto al uso de resinas como material auxiliar al yeso, de momento, lo que se puede decir, es que le hubieran sido muy útiles y de uso lógico. Habrá que investigar más para poder vincular o descartar la presencia de resina en el Pórtico con la realización del molde.

47 Es prácticamente imposible distinguir, a partir de una de las fotografías de Thurston Thompson, si lo que parecen restos de un molde son de yeso o de barro.

48 Se usaban muselinas en la realización de moldes en yeso sobre naturalezas muertas y disecciones. Era un sistema para evitar que el peso del yeso hundiese el modelo, de consistencia blanda. Metodología que también recoge el manual de Lebrun (1850: 57-58). Véase también: Florian Gaget (2013): «Modèles artificiels en plâtre polychromé, étude et restauration. Préparations anatomiques de chimpanzé et d'orang-outang moulées sur nature» (DOI:10.4000/ceroart.3121).
En estos casos, como separador se podía utilizar aceite de oliva o una solución de cloruro de zinc, indicado para superficies delicadas, sistema puesto a punto por el formador francés M. Stahl hacia 1847 (*Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie national.* 47, París, 1848: 675-677).

nas, las llamadas «foils», a las que se hace referencia en un documento de la tramitación del permiso de vaciado (citado anteriormente). Podría tratarse de hojas de estaño, cuya aplicación se recomienda en modelos que no hay que dañar[49].

Sobre el uso de aceite, si lo utilizó, lo hizo desoyendo las condiciones exigidas por la comisión y convenciendo de algún modo al supervisor[50], D. José Cancela, el cual expresó su satisfacción sobre los trabajos de vaciado, emitiendo un certificado muy favorable[51]. Cabe aquí apuntar que Brucciani se comprometió a pagar al supervisor[52] y que la escuela donde trabajaba este recibió como regalo ocho modelos de esculturas de parte de Brucciani[53]. El paradero de estos ocho modelos se desconoce en la actualidad[54].

Para concluir, dejando de lado los aspectos técnicos, se plantea otra cuestión: ¿se vaciaron otros elementos de la contrafachada? Sobre este tema habrá que seguir buscando pruebas documentales y vincular o descartar algunas de las sustancias localizadas en esa zona con la posible realización de un molde.

Agradecimientos

Al personal del Instituto del Patrimonio Cultural de España en esta aventura, especialmente a Ana Laborde, María Antonia García, Pedro Pablo Pérez y Livio Ferrazza; a Andrés Sánchez Ledesma; a Arantxa Pérez, de la Universidade de Santiago de Compostela (USC); a David Chao y Javier Castiñeiras, de la USC; a Xavier Mas-Barberà, de la Universitat Politècnica de Valencia; a Ramón Rubio, jefe del taller de restauración de yeserías de la Alhambra; a Arturo Iglesias, del Archivo de la Catedral; a Marina García Pita, del Archivo de Galicia; a Santiago Riande, director de la Escola Mestre Mateo; a la Real Sociedad de Amigos del País de Santiago de Compostela; a Jean-Marc Hofman, conservador adjunto del Musée des Monuments Français; a Ángel Rodríguez, del taller de vaciados de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando; a Francisco Javier Pérez del Museo de Reproducciones artísticas; a Víctor Borges, del V&A Museum; a todos mis compañeros de la restauración del Pórtico de la Gloria, por todos los datos aportados y por la inagotable curiosidad: Antonio Abad, Cristina Cabodevila, Mercedes Cortázar, Isabel Cubillas, Olga Gago, Estefanía Gradín, Patrocinio Jimeno, Leire Marcos, José Morillo, Sofía Portela, Andrea Rodríguez, Letizia Sainz, Paulino Sánchez, Oscar Torres.

---

49 Patterns and moulds in wich plaster casts are to be made, are coated with a film of oil or soap; but valuable pieces of art, as marble statues or busts, do no admit of oil or soap without injury, and this means cannot be employed. In such cases the pattern is covered by tea-chest-tin or tin foil, but so as not to show the joints of the foil. The tin-foil is pressed on by a cloth-brush in such a manner as to secure the perfectly close covering in the ondulations (Overman, 1881: 173).

50 Se sabe que Brucciani fue amonestado una vez en el British Museum por dejar manchas aceitosas sobre un original después de haber realizado un molde con gelatina (véase la nota 39).

51 Asegura que los trabajos se han llevado a cabo «sin causar el más mínimo daño a las figuras que componen el Pórtico», *Fourteenth Report of the Science and Art Department of the Committee of Coucil of Education*, 1867,: 221 (Mateo, 1991: 95).

52 *Ibidem*: 61, nota 59.

53 Justo por este motivo es nombrado socio honorario de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Santiago de Compostela, entidad de la que dependía la escuela: «Enterada la junta de un ofrecimiento de Dominico Brucciani fechado en 11 de septiembre remitiendo ocho modelos de esculturas con el fin de que figuren en la academia *ó cátedra de* modelado: acordó que se dieren a dicho señor las más expresivas gracias por su donativo, el cual devia (sic) colocarse en la catedra de modelado, con un letrero que indicara su origen, y el nombre de aquel artista, y que fuera nombrado socio honorario», ARSE. Libro de Actas 1850-1867. Expediente personal de señores socios. Letra B. Agradezco a Arantxa Pérez Indaverea y al personal del Archivo de Galicia su ayuda para localizar el documento.

54 Estos modelos llegaron el 11 de septiembre, cuando Brucciani y su gente llevarían algo más de un mes trabajando. Podría tratarse de yesos que Brucciani hizo mandar desde su taller en Londres, algunos de los típicos modelos de la estatuaria clásica, con los que abastecía a escuelas de bellas artes. Existen todavía sus catálogos de modelos para vender a este tipo de escuelas (Wade, 2009: 188). Pero también cabe pensar en otra posibilidad, aunque menos probable (por el hecho de que no se mencione este dato en las actas de la Real Sociedad): ¿podrían haber sido reproducciones de algunas de las figuras del Pórtico de la Gloria?

Bibliografía

Almagro, M. J. (1998): *Catálogo del Arte Medieval*, Madrid: Museo Nacional de Reproducciones Artísticas, Ministerio de Educación y Cultura. Dirección Gral. de Bellas Artes.

Baker, M. (1982): «A Glory to the Museum. The casting of the 'Pórtico de la Gloria'», *The Victoria and Albert Album 1*, London: 100-108.

Biton, M. -M. (2016): «Histoire et mouvements d'une collection de moulages du musée d'Ethnografie du Trocadéro, les bas-reliefs d'Abomey, Bénin, ex Dahomey», *In Situ*, 28 <http://journals.openedition.org/insitu/12900> [8-06-2018].

Breton, Le, È. (2016): «Gypsothèque du musée du Louvre. Les apports de la restauration à la datation des tirages en plâtre anciens», *In Situ*, 28 <https://journals.openedition.org/insitu/12627> [8-06-2018].

Castiñeiras E. *et al*. (2006): *Real Sociedad Económica de Amigos del País de Santiago de Compostela, 1784-2006*, Santiago de Compostela: Fundación Caixa Galicia.

González, A., Rubio, R. (2018): «El taller de vaciados de Rafael Contreras y sus intervenciones en la sala de las Camas de Baño Real del Palacio de Comares en la Alhambra», *e-rph Revista electrónica del Patrimonio Histórico*, <http://revistaseug.ugr.es/index.php/erph/article/view/8212/7042> [9-11-2018].

Lebon, E. (2012): «Le moulage à la gélatine», *Le fondeur et le sculpteur*, Paris: Ophrys, Les Essais de l'INHA, <http://books.openedition.org/inha/3469> [3-02-2019].

Lebrun, A. (2016): «Les moules, les modèles et la production de l'atelier de moulage de la Rm-GP aujourd'hui», *In Situ*, 28, <https://journals.openedition.org/insitu/12627> [8-06-2018].

Lebrun, M. (1850): *Noveau manuel complet du mouleur ou l'art de mouler en plâtre, cartón, cartón-pierre, cuir, cire, plomb, argile, bois,* écaille*, corne, etc, etc*, Nouvelle Édition revue et augmenté par M.-D. Magnier, Paris: Encyclopédie-Roret.

Mateo, M. (1991): *El Pórtico de la Gloria en la Inglaterra Victoriana. La invención de una obra maestra*, Santiago de Compostela: Museo Nacional de las Peregrinaciones.

Overman, F. (1881) *The Mouder's and Founder's Pocket Guide,* Sampson Low, Marston, Searle&Rivington, Londres.

Pierrebourg, F. (2016): «Moulages et collections, moulages et vestiges mésoaméricains, un dialogue?», *In Situ,* 28 <https://journals.openedition.org/insitu/12731> [8-06-2018].

Roumégoux, P. (2016): «Ces traces qui nous parlent. Étude technique de la collection des épreuves en plâtre de la Villa Médicis», *In Situ*, 28 <https://journals.openedition.org/insitu/12613>[8-06-2018].

Rubio, R. F. (2012): *Técnicas de trabajo con moldes en la yesería nazarí, y su posterior evolución*, I Congreso Internacional Red Europea de Museos de Arte Islámico, Patronato de la Alhambra y Generalife, Musée du Louvre, Victoria and Albert Museum: 453-468.

Sousa, J. y Pereira, F. (1988): *Historia de la Escuela de Artes y Oficios de Santiago de Compostela*, A Coruña: Excma. Diputación Provincial de La Coruña.

Van Den Driessche, B. (2016): «Fernand Mayence et les moulages en Belgique: un museé universitaire (1927) et une reconstitution architecturale spectaculaire (1933)», *In Situ*, 28 <https://journals.openedition.org/insitu/12527> [8-06-2018].

Wade, R. (2019): *Domenico Brucciani and the formatori of the 19th-Century Britain*, New York: Bloomsbury Visual Arts.

Fuentes documentales

Archivo Biblioteca de la Catedral de Santiago de Compostela (ABCS):

Libro de Actas Capitulares 1863-1867, libro 77: Sacristía 6-11-1866.

Álbum de fotografías de Thurston Thompson.

Archivo Real Sociedad Económica de Amigos del País de Santiago de Compostela (ARSE) (en el Archivo de Galicia):

Libro de Actas 1850-1867. Expediente personal de señores socios. Letra B.

LA CONSERVACIÓN DE LOS MATERIALES

El tratamiento de las policromías del Pórtico de la Gloria

Cristina Cabodevila Ros, Sofía Portela Teijeiro y Estefanía Gradín Carbajal
Equipo de restauración del Pórtico de la Gloria
cristinacabodevila@gmail.com

Introducción

Dentro de todos los procesos que se llevaron a cabo en el Pórtico de la Gloria, quizá los tratamientos sobre las policromías fueron los más problemáticos: por la dificultad a la hora de seleccionar materiales y métodos, sin duda, pero también porque el estado de las policromías al inicio de la intervención era tan desolador que se hacía muy difícil pensar en una manera de tocarlas sin causarles un daño mayor. Por ello y porque tanto fijación como limpieza son tratamientos solo relativamente reversibles, muy invasivos y que siempre hay que pensar mucho.

En este artículo intentamos hacer una exposición muy resumida y a grandes rasgos de lo que fue el trabajo del equipo de restauradores sobre las policromías, un trabajo muy minucioso, lento y complicado, no solo por el estado material de las capas de color, sino también por el significado de lo que teníamos entre manos como profesionales.

Estado de conservación

Se hace necesario, para entender mejor todo el proceso, hacer una breve muestra del estado de conservación de estas policromías en el momento de iniciar nuestra intervención. A modo de resumen podríamos decir que el estado era crítico por varios factores: por la suciedad acumulada, por la colonización biológica presente sobre y entre las diferentes intervenciones polícromas, y por la falta de adhesión al soporte, la descomposición de los aglutinantes y la disgregación de las preparaciones; todo ello provocado y acelerado por las importantes filtraciones de humedad y los ciclos de condensación y secado que había experimentado el conjunto en los últimos tiempos.

De las dos imágenes incluidas en la primera figura que acompaña a este texto, una corresponde a encarnaciones y la otra a ropajes, y queda constatada en ellas la diferencia existente entre unas y otros, por sus características físicas, su morfología y, como consecuencia, también por su estado de conservación:

— Por un lado, las vestiduras, cuyo rasgo principal es su heterogeneidad, pues en un mismo cm^2 de policromía se aprecian a simple vista quizá dos o más repolicromías, presentaban un estado de conservación marcado sobre todo por la disgregación y la pulverulencia. Eran capas más o menos gruesas, pero casi todas con la misma patología, que era la desaparición de los aglutinantes, lo cual aportaba al estrato una gran fragilidad y una gran vulnerabilidad ante cualquier agente externo.

Figura 1. Estado de conservación de vestiduras y encarnaciones respectivamente, previo a la intervención.

— Por otro lado, las encarnaciones presentaban como patología más importante toda una red de craquelados y cuarteados con diferentes grados de profundidad y, en consecuencia, importantes levantamientos, debido sobre todo a la naturaleza de la última repolicromía a la vista, la realizada por Crispín de Evelino en el siglo XVII. Frente a las policromías anteriores, esta afecta solo a las encarnaciones y fue realizada con gran cantidad de albayalde, con exceso de aglutinante —aceite— y en capa muy gruesa. Todo ello le confiere dureza y ese aspecto compacto que, unidos a la disgregación de las capas subyacentes, que eran más finas, provocó esos grandes y duros cuarteados en superficie que vemos en la figura 1.

La principal causa de estos deterioros estuvo en la continua filtración de agua durante años, la propia humedad ambiental y los ciclos de condensación y secado que se sucedían a lo largo del año, lo cual provocó solubilización y cristalización de sales, que contribuyeron de forma decisiva a la disgregación y al desprendimiento de las capas polícromas.

Estas diferentes patologías que se daban en ambos tipos de policromías (encarnaciones y vestiduras) tuvieron como consecuencia la necesidad de realizar dos tipos de intervención diferentes a la hora de asentar el color: para las encarnaciones fue necesario sobre todo un tratamiento de fijación, de asentado de estos levantamientos, y adhesión, entendidas ambas como el proceso en el que el adhesivo se introduce entre dos sustratos y actúa de unión entre ambos, sin quedar en superfcie y sin pasar a formar parte de la composición de dichos estratos. Para las vestiduras, sin embargo, fue necesaria una labor de consolidación, entendida esta como la acción de devolver la estabilidad interna al estrato pulverulento, la cohesión, y al tiempo su adhesión a los estratos subyacentes.

La diferencia entre ambos tratamientos y sus exigencias hacían también necesario aplicar una metodología y unos productos diferentes.

A la hora de tomar decisiones se hicieron estudios pormenorizados de un amplio abanico de productos y se concluyó que lo más adecuado eran las colas naturales proteicas —conejo y esturión— por las siguientes razones:

— Por su similitud con los materiales originales —pues, como se ha estudiado, están incluso presentes en algunas capas internas y se conservan en buen estado, al menos a nivel de adhesión—[1].

— Por el grado de adhesión.

— Por su respuesta ante el envejecimiento en las condiciones ambientales del Pórtico.

— Porque no forman película en el secado, algo necesario al intervenir en una obra donde las sales siguen presentes y no se pueden eliminar del todo.

— Por los valores de pH antes y después del envejecimiento, manteniéndose estables en el caso del esturión y con muy poca variación en caso de la cola de conejo, y siempre dentro de los valores seguros para una policromía al óleo[2].

— Por el escaso riesgo para el restaurador.,

— Y, finalmente, por dos razones que obedecen más a un criterio de trabajo y que fundamentan las decisiones tomadas:

  – En primer lugar, por la necesidad de retratabilidad; es decir, de permitir intervenciones futuras en unas policromías que siguen viéndose afectadas por las condiciones ambientales y por el paso del tiempo. Porque teníamos claro que nuestra intervención, como todas, era importante y tenía que ser efectiva y duradera, pero nunca iba a ser definitiva.

  – Porque ha habido un compromiso de control ambiental, mantenimiento y conservación constantes por parte de las instituciones correspondientes, necesario tras nuestra intervención y sin el cual nuestro trabajo no tendría futuro. Y en este compromiso se basaron los tratamientos realizados y los productos seleccionados para ello.

1. Fijación de encarnaciones

El producto seleccionado para la fijación de las policromías de encarnaciones fue la cola de conejo; un adhesivo natural proteico con buena capacidad adhesiva, relativa estabilidad ante el envejecimiento y con buenos resultados de adhesión y de comportamiento en obras restauradas en Galicia desde siempre, y en condiciones similares a las del Pórtico.

Una vez tomada la decisión, se inició un proceso que continuó, con más o menos intensidad, hasta el final de toda la intervención, insistiendo con aplicaciones sucesivas allí donde era necesario, y acompañando al proceso de limpieza.

Se llevó a cabo una primera fijación de urgencia que consistió básicamente en asegurar zonas muy debilitadas y a punto de caer mediante pequeñas tiras de papel rayón en superficie, adheridas con cola al 3 y al 5%. El objetivo era evitar más pérdidas y permitir el desarrollo de otros tratamientos

1 Pastor Valls, M. (2016): Estudio del envejecimiento y viabilidad de polímeros aplicados a la estabilización de los estratos pictóricos del Pórtico de la Gloria: 53.

2 *Ibid.*

Figura 2. Fijación de urgencia, elemento 206 (contrafachada), Reina de Saba.

sobre las imágenes, como el aspirado de las gruesas capas de polvo. Se optó por una baja concentración del adhesivo para evitar problemas de tensiones no deseadas en el secado de la cola, lo cual provocaría males mayores.

Estos empapelados fueron eliminados posteriormente durante la fijación definitiva, mediante hisopo humectado en agua tibia, sin problema alguno y sin dejar restos en superficie.

El proceso definitivo consistió en humectación previa con agua-alcohol —en proporción 30-70% para evitar la excesiva aportación de agua— mediante inyección, para facilitar la penetración posterior de la cola, aplicada también a inyección.

El porcentaje de concentración de cola fue variando en función de las necesidades y de las condiciones ambientales, siendo la más usada al 8-9%, al 10% para zonas difíciles y hasta el 15% en casos excepcionales. Y una vez introducido el adhesivo, protegiendo la superficie con papel japonés o melinex, se aplicó calor mediante espátulas térmicas para bajar los levantamientos y facilitar de nuevo la adhesión.

Esta fijación definitiva fue un proceso lento, minucioso y con continuas interrupciones, sobre todo por cuestiones ambientales, pues debido al frío del invierno, y en función de cómo afecta la temperatura a la cola, en determinados momentos nos vimos obligados a suspender el tratamiento.

Otro problema lo encontramos en las imágenes que habían sido tratadas con resinas acrílicas en restauraciones anteriores, de cuyo caso en particular hablaremos más adelante.

Como remate de este proceso de sentado del color en encarnaciones, se procedió al sellado de bordes. Uno de los factores importantes de degradación de las policromías resultó ser la acumulación de polvo y su penetración bajo las escamas de color, atrayendo humedad y favoreciendo

la disgregación de las capas. Mediante un fino estuco a base de cola de conejo, carbonato cálcico y pigmentos, aplicado a bisel en el perímetro de las lagunas, tratamos de evitar que la acumulación de polvo pueda volver a levantar estas policromías. Este sellado se realizó solo donde los bordes de las policromías dan paso a la piedra directamente y sin tapar policromías subyacentes en ningún caso.

Figura 3. Proceso de inyección del adhesivo de fijación en el elemento 151 (profeta Daniel) y proceso de planchado con espátula térmica (anciano 19).

2. Consolidación de vestiduras

El objetivo de esta consolidación, como dijimos, era ante todo mejorar la cohesión de los estratos y adherirlos al estrato subyacente. El adhesivo de consolidación tiene un carácter tridimensional, pasa a formar parte del sustrato pictórico, reemplazando al aglutinante allí donde se ha perdido. Por ello, el material elegido tenía que responder a todas estas exigencias, pero además:

— Poseer una buena penetración.

— Ser estable en su envejecimiento.

— No alterar los colores ni texturas, es decir, el aspecto estético de las capas de policromía.

— No modificar la porosidad de los materiales.

— Garantizar la retratabilidad.

El adhesivo natural elegido para la consolidación de las policromías de las vestiduras fue la cola de esturión al 5% en agua, entre otras cosas por su capacidad adhesiva y cohesiva, por su baja viscosidad, que favorece la penetración y porque no suponía un cambio en el color de los pigmentos una vez aplicada, según las pruebas realizadas.

La metodología varió en función de la imagen y del estado de sus policromías. En general se procedió aplicando el adhesivo a pincel sobre fragmentos de papel japonés previamente humectados, para evitar arrastrar los pigmentos. Antes de eliminar este papel japonés, se aplicaron manos sucesivas de cola y se eliminaron excesos con esponjas superabsorbentes húmedas, en caliente. En ocasiones también se usó espátula térmica para una adhesión óptima. El papel se retiró definitivamente, humectando con esponja caliente casi seca, presionando y rodando sobre la superficie.

En zonas donde los restos de policromía eran más escasos, y donde estos se concentraban sobre todo en el interior de los pliegues, el empapelado era más complicado y problemático, por lo que se realizó la consolidación mediante goteo, directamente sobre la policromía, humectando cuando era necesario, y repitiendo la aplicación numerosas veces. Hasta que las policromías adquirían la consistencia suficiente como para resistir finalmente una limpieza.

Figura 4. Consolidación de vestiduras a pincel (izquierda) y mediante goteo (derecha).

El resultado de esta consolidación fue óptimo: las policromías que hoy observamos están perfectamente adheridas al soporte, y están cohesionadas. No ha cambiado el color de los pigmentos y no están plastificadas. Era necesario, casi imperioso, no dejar restos en superficie para evitar no solo brillos innecesarios que cambiaran el aspecto estético del Pórtico, sino también para evitar dejar en superficie posibles focos de deterioro y colonización biológica.

3. Limpieza

Se puede decir que la limpieza de las policromías fue un proceso paralelo al de la consolidación. Teniendo en cuenta el estado de conservación de los estratos pictóricos, el desempapelado posterior a la consolidación sirvió de limpieza inicial y ambos procesos se fueron llevando de manera paralela.

El objetivo principal de este proceso de limpieza fue recuperar, en la medida de lo posible, las tonalidades de las policromías conservadas y a la vista sin eliminar ningún repolicromado, sin interferir en las tonalidades propias de estas policromías y sin poner en peligro su conservación por efecto de esta limpieza.

De esta forma, el criterio en el que se basó nuestro trabajo fue la mínima intervención, limpiando hasta donde fuimos capaces sin sacrificar la policromía tratada, aunque ello en muchos casos supuso no alcanzar el nivel de limpieza ideal, sino el que permitía cada imagen y su estado de conservación.

De nuevo, teniendo en cuenta las diferencias entre las policromías de encarnaciones y vestiduras y sus diferentes estados de conservación, así como los diferentes tratamientos de asentado

Figura 5. Limpieza de encarnaciones con goma de borrar (elemento 59, apóstol San Pablo).

de color que se realizaron en unas y en otras, tenemos que hablar también de dos métodos de limpieza diferentes, aunque en este caso estuvieron más combinados.

En general podríamos decir que, salvo excepciones, la limpieza de las encarnaciones fue mecánica, sobre todo, y la de las vestiduras, acuosa y química, aunque siempre con matices.

3.1. Limpieza de encarnaciones

Ya vimos que las encarnaciones presentaban ese aspecto gris, oscurecido, apagado que se debía a la acumulación en superficie de polvo, yesos y oxalatos muy compactados. En ocasiones, encontramos sobre rostros y manos películas orgánicas a base de proteínas, aglutinando esta suciedad, y de modo más puntual, aceites secantes —de lino—, estos últimos fruto de intervenciones de «refresco» llevadas a cabo anteriormente, muy oscurecidos ya y degradados. El estado de conservación de estas encarnaciones se veía condicionado también por la propia técnica de ejecución y la mano del artista en la última capa a la vista. Pues la calidad es muy distinta según la zona del Pórtico, lo cual, unido a los diferentes agentes de deterioro y a la localización de las imágenes dentro del conjunto, da lugar a situaciones distintas en la conservación de las encarnaciones y por ello a diferencias en la aplicación de los tratamientos de limpieza:

— Los ancianos del arco principal y los ángeles del tímpano presentan encarnaciones gruesas, resistentes, con defectos de técnica debido al exceso de aceite que comentábamos antes, pero resistentes y compactas.

— Los apóstoles y profetas del nivel inferior, así como los evangelistas del tímpano y las imágenes de contrafachada, presentaban, en cambio, unas encarnaciones finas, de mayor

calidad pero más frágiles. Y aquí también existía diferencia entre el lado sur y el norte: el sur mucho más problemático y dañado, así como la contrafachada.

Una vez realizada la fijación, ante el riesgo que suponían los disolventes líquidos, y ante la ineficacia de los nanogeles —aportaban exceso de agua, requerían limpieza mecánica posterior y eran muy incómodos de utilizar y aplicar por ejemplo en superficies verticales—, se optó por la limpieza mecánica con goma de borrar; proceso fácil y rápido en los ancianos, que poseían policromías más resistentes, y mucho más lento y minucioso en imágenes inferiores.

La goma utilizada fue una goma común, a base de estireno-butadieno según las analíticas[3], con diferentes grados de abrasión, utilizados según la imagen y el tipo de policromías y el grado de tenacidad de la suciedad. Se analizaron los efectos de estas gomas en varias ocasiones, comprobando siempre que la alteración mecánica de las policromías existía pero era la mínima, controlando la fuerza de aplicación y llegando al nivel de limpieza que cada imagen permitía: no siempre el mismo y no siempre del todo satisfactorio a nivel estético, pero sí el más seguro para la conservación de los materiales.

Esta limpieza mecánica con goma se fue combinando con la acuosa, mediante pequeños hisopos ligeramente humectados en agua desionizada, en las zonas que lo permitían, donde la capa superficial estaba más disgregada y era más soluble; zonas estas que coincidían casi siempre con mayores problemas de sentado del color y con encarnaciones más débiles y disgregadas.

De forma más puntual se aplicó la limpieza química sobre las encarnaciones en aquellas que estaban oscurecidas por los aceites secantes aplicados en superficie. Esta limpieza química se basó en sistemas acuosos, para evitar la utilización de disolventes, pero gelificados, para asegurarnos un mayor control del grado de aportación de humedad. Se hicieron pruebas con gel de Wolbers —citrato de triamonio + carbopol + Ethomeen c25— a pH máximo de 8,5 que, según los laboratorios, resultaron satisfactorias, pues conseguían eliminar solo la capa de aceite secante añadida, respetando las capas de policromía, que no resultaban solubilizadas[4].

Para zonas donde las encarnaciones eran más finas y donde el estado de las mismas no permitía una presión ni una acción mecánica, y en ocasiones presentaban una suciedad compactada mediante esas capas orgánicas proteínicas de las que hablamos antes, que no se eliminaban por medio solo acuoso, se utilizó sobre todo citrato de triamonio al 3% en agua desmineralizada gelificado con carbopol 2 gr.

3.2. Limpieza de vestiduras

Estas dos mismas fórmulas de limpieza química se aplicaron sobre las policromías de las vestiduras donde fue necesario, la primera para las aplicaciones de aceite de refresco que oscurecían y deformaban mucho los colores, y la segunda para zonas de polvo muy compactado, donde la limpieza acuosa no era suficiente. Los resultados, siempre analizados por los laboratorios del IPCE, fueron satisfactorios.

En ambos casos se procedió aplicando el gel sobre papel japonés un máximo de cinco minutos y eliminándolo primero en seco con algodón protegido con japonés y finalmente con esponja ultraabsorbente muy escurrida. En el laboratorio se analizaron tanto los fragmentos de papel japonés como la esponja utilizada, y se corroboró la eliminación del aceite superficial mediante la

[3] Informe IPCE de 26/7/2017. Evaluación de riesgo de los tratamientos de limpieza.

[4] Informe IPCE de 26/7/2017. Evaluación de riesgo de los tratamientos de limpieza.

Figura 6. Proceso de limpieza con gel de Wolbers sobre la imagen del profeta Isaías (elemento 152).

identificación del ácido azelaico y la observación, mediante estratigrafía, de la limpieza de la capa superior sin dañar la policromía[5].

Para el resto de policromías de vestiduras donde no existían aceites ni capas proteicas, cuya suciedad era fundamentalmente a base de polvo compactado, sales, etc. y, en ocasiones, una capa de yeso grisáceo que pudo ser aplicado de forma intencionada en épocas anteriores (posiblemente para dar al conjunto un aspecto pétreo, ante la gran cantidad de pérdidas de policromía) se procedió a realizar una limpieza acuosa, sin más. Hubo zonas más sensibles que no se limpiaron en su totalidad, porque seguían frágiles tras la consolidación, y otras más resistentes que permitieron apurar más la limpieza. Esta limpieza acuosa se realizó con esponjas superabsorbentes humectadas en agua desionizada, simpre tibia, e hisopos protegidos con papel japonés para evitar dejar fibras de algodón.

Los resultados de estos trabajos son los magníficos colores que hoy vemos, que reflejan sin duda la historia de una obra de arte irrepetible.

Problemas de adhesión, casos concretos

La fijación de la policromía realizada de forma general en todo el Pórtico siempre había dado resultados positivos, no obstante, a medida que se avanzó en el proceso de restauración aparecieron zonas en las que se detectó un deterioro particular. Este se debió tanto a condiciones ambientales como a filtraciones de agua a las que han estado sometidas las policromías y el propio soporte

5 Informe IPCE de 26/7/2017. Evaluación de riesgo de los tratamientos de limpieza.

Figura 7. Localización del arco sur.

pétreo. Estas alteraciones se localizaron fundamentalmente en la zona sur. Concretamente en el arco sur o arco del infierno.

Estas condiciones favorecieron la colonización biológica, dando como resultado una serie de patologías a las que se ha ido dando respuesta a lo largo de toda la intervención.

En lo que se refiere a la colonización biológica, los resultados de las analíticas confirmaron que se trataba de colonización microbiológica sintética, fundamentalmente algas, cianobacterias y hongos[6]. Para tratar dicha colonización fotosintética y fúngica se utilizó etanol al 70% reforzado con cloruro de benzalconio al 1%, alcohol absoluto al 99% para zonas con policromía y posterior cepillado en seco.

Se encontraron, además, fibras de papel en el soporte procedentes de intervenciones anteriores. Se identificó un material sintético del tipo Paraloid B-72[7] impregnado en la muestra de papel. Se eliminaron con *impacos* de algodón y acetona. Se retiraron las reintegraciones volumétricas que distorsionaban el conjunto y que además estaban aportando sales. Bajo las mismas aparecieron algunos puntos de restos de policromía y zonas de piedra disgregada, que se han ido consolidando y desalando respectivamente a medida que han ido apareciendo.

Para frenar el proceso de disgregación de la piedra se aplicó un tratamiento de consolidación, con silicato de etilo Silres OH 100 Wacker.

Para evitar vías de penetración de suciedad se efectuó un sellado de grietas, fisuras y microfisuras, puesto que todo el arco del infierno estaba muy afectado por esta patología; esta ha sido una intervención fundamental en el proceso de recuperación de la estabilidad del soporte pétreo.

6 Informe-2 sobre el biodeterioro en el Pórtico de la Gloria, IPCE: 5, 20.

7 Informe Artelab 2016: Caracterización de los materiales constituyentes de muestras extraídas de escultura policromada.

Figura 8. Detalle de restos de policromía conservados en encarnaciones.

Otra alteración que ha resultado bastante invasiva fue la formación de concreciones que fueron eliminadas con espátula de ultrasonidos.

En líneas generales, estos han sido algunos de los procesos imprescindibles previos a la intervención en las policromías, por supuesto y además de la limpieza de la piedra, para la que se empleó energía fotónica, y de la reposición de juntas de cemento y cal. De otro modo no hubiese sido posible dar paso a la intervención sobre aquellas, debido al crítico estado de conservación en el que se encontraban.

En las encarnaciones de las figuras del lado izquierdo de las arquivoltas que conforman el arco se representan las almas que son conducidas al cielo portadas por ángeles, donde se conserva la encarnación original, aunque la visible es la 3A[8].

En las vestiduras se conservan restos de la policromía original, en zonas resguardadas, recovecos y zonas rehundidas, muy escasos en comparación con los restos conservados en el tímpano del arco central, aunque la capa de asiento es la misma[9].

La metodología que se venía utilizando hasta el momento para la fijación de las encarnaciones había funcionado, pero en algunas zonas ha sido necesario reforzar esa fijación. Se realizaron pruebas intentando no variar la concentración de la cola, hasta ese momento fijada en un 8%, y se comprobó que tras aplicaciones sucesivas y respetando los tiempos de secado no se obtenían resultados. Se valoró entonces la utilización de porcentajes más altos, comprendidos entre un 12 y un 15%, asumiendo el riesgo que esto conlleva. Dicho riesgo consiste en un aumento de la probabilidad de colonización biológica y los cambios de color que podría producir con el paso del tiempo, pero de otra manera no sería posible conservar la policromía.

8 Informe Petra S. Coop. Correspondencia de policromías. 2018.

9 Informe Petra S. Coop. Correspondencia de policromías. 2018.

Figura 9. Fijación con cola de conejo.

Los escasos restos de policromía que se conservan estaban en algunos casos completamente separados del soporte pétreo por falta de adhesión. A esto se le sumaba una superficie erosionada y reblandecida oculta bajo las capas de suciedad. Además, aparecieron abolsamientos; esto no quiere decir que se hubiesen formado bolsas o cazoletas con el transcurso del tiempo, sino que se trata más bien de un defecto de la técnica, de irregularidades del granito que no se han podido cubrir con las capas de policromía, lo que la hace todavía más vulnerable a nivel de conservación.

Para la fijación de las encarnaciones se inyectó previamente agua y alcohol y posteriormente cola de conejo —esta vez al 15% mediante inyección—. Donde había abolsamientos se extremó la precaución. No era posible ejercer demasiada presión y por tanto se descartó la utilización de la espátula térmica. Tras inyectar la cola, una vez mordiente, se presionó ligeramente con un hisopo de algodón envuelto en papel japonés humedecido en agua caliente y se hizo rodar muy escurrido. Con esta operación se aseguró la penetración de la cola y además se eliminaron los posibles restos que hubiesen podido quedar sobre la superficie. También fue necesario en zonas pulverulentas consolidar la policromía. Esta vez se utilizó cola de esturión aplicada a través de papel japonés y empleando el mismo método anteriormente descrito.

Para la fijación de los restos de policromía en las vestiduras también se empleó cola de esturión aplicada con jeringa por goteo, al 5% en este caso, mostrando óptimos resultados.

En el centro de las dos arquivoltas inferiores, los restos de policromía en encarnaciones —pertenecientes a la primera, segunda y tercera policromía— son más abundantes. En ambos casos fue necesario hacer una segunda fijación, pero sin aumentar la concentración de la cola de conejo.

Figura 10. **a)** Proceso de consolidación con cola de esturión y **b)** resultado final.

Figura 11. Limpieza de la policromía.

En la parte derecha del arco, en la que están representados los condenados, no se conservaron restos de encarnaciones. Sí, en cambio, restos de una policromía de color rojizo, completamente pulverulenta y que se extendía sobre los fondos y algunos restos puntuales de las figuras.

Para la consolidación de esta policromía se aplicó cola de esturión al 5% en tres fases. En primer lugar mediante goteo, con el objetivo de evitar barridos o arrastres. En segundo lugar, cuando el nivel de consolidación era aceptable, se aplicó con pincel a través del papel japonés. Los posibles excesos de cola quedaron retenidos en el papel japonés, que se retiró antes de su secado.

Tras este proceso ya fue posible realizar una fijación final, dejando secar el papel y realizando una fijación con espátula térmica a temperatura controlada.

Para las operaciones de limpieza fue necesario combinar limpieza química con limpieza mecánica. La limpieza mecánica, debido a la presencia de zonas huecas, resultaba un poco arriesgada. Lo mismo sucedía con la limpieza química, ya que en algunas zonas puntuales la policromía se reblandecía. Por eso la solución definitiva fue la combinación de ambas técnicas.

En la limpieza química se utilizaron soluciones gelificadas de carbopol con citrato de triamonio al 3% en agua, interponiendo papel japonés entre la solución aplicada y la policromía, retirándola en primer lugar en seco y después en húmedo.

En cuanto a la limpieza mecánica, se utilizaron goma abrasiva y herramientas manuales (bisturí y palillos de madera).

En las arquivoltas del arco norte, el mayor porcentaje de policromía conservada en las encarnaciones se concentra en el lateral derecho, al contrario que en el arco sur.

En ambas arquivoltas fue necesario realizar una segunda fijación de las encarnaciones al 9% con cola de conejo, pero sin aumentar la concentración.

El resto de la policromía se conserva en el fondo de las hojas, en las zonas más rehundidas de las vestiduras y en los cabellos. En esas zonas la consolidación con cola de esturión al 5% no supuso ningún problema.

Para la limpieza de la policromía de las encarnaciones se combinó limpieza mecánica —goma abrasiva— y herramientas manuales con limpieza química —citrato de triamonio al 3% en agua y

Figura 12. Sellado de bordes.

amoníaco con un pH 8—, al igual que sucedía en el arco del infierno, debido al variado estado de conservación de las policromías, que presentaban en algunos casos pulverulencia y falta de adhesión.

Para finalizar, se llevó a cabo el sellado de los bordes con estuco pigmentado en la policromía de mayor grosor, cuyo objetivo no fue otro que evitar la acumulación de depósitos de polvo en los bordes de la policromía, asegurando la sujeción de la misma, sobre todo cuando los restos son de un tamaño insignificante. Se utilizó cola de conejo al 7%, carbonato cálcico y pigmentos de color negro, sombra natural, tierra tostada rojiza y siena natural que previamente habían sido hidratados durante 24 horas.

El tratamiento de las policromías: los brocados aplicados

Mención aparte merecen los tratamientos de fijación, consolidación y limpieza llevados a cabo en los brocados aplicados, que se corresponden con la segunda policromía. Aunque los pigmentos y aglutinantes son los mismos que para el resto, en este tipo de decoraciones pictóricas se emplean otro tipo de materiales como lámina de estaño, adhesivos y componentes para los rellenos con los que se logra el relieve, que condicionan los métodos de intervención.

Solo se han conservado brocados aplicados en los ropajes de algunas esculturas —San Pedro y San Pablo, pertenecientes al grupo de apóstoles, y Jeremías y Moisés, del grupo de los profetas—, lo cual no quiere decir que no hubiera en el resto. La difícil conservación de estas decoraciones

Figura 13. Macrofotografía de uno de los brocados de San Pedro en la que se observa el estaño alterado.

es inherente a la propia técnica, ya que al estar constituido por capas de diferente naturaleza, su estabilidad depende de la respuesta de materiales diversos ante la acción de los diferentes agentes de deterioro. Aun así, hay que decir que el número de brocados existentes en el Pórtico de la Gloria es excepcional, teniendo en cuenta las vicisitudes a las que ha estado sometido hasta su restauración.

Por lo que respecta al estado de conservación en que se encontraban, se observa la misma dicotomía que para el resto del Pórtico. Los del lado norte se conservan mejor que los del lado sur y las alteraciones que nos encontramos en los brocados aplicados de las figuras de los apóstoles Pedro y Pablo varían significativamente con respecto a las que encontramos en las de los profetas Jeremías y Moisés.

Antes de describir el tratamiento realizado es obligado exponer cómo los factores de deterioro que afectan a la conservación del Pórtico de la Gloria se manifiestan en los brocados aplicados, dando lugar a indicadores de deterioro característicos de este tipo de decoración pictórica, y describir cómo se ha afrontado el proceso de restauración a partir de dichas peculiaridades.

Entre los factores de deterioro que afectan a la conservación de los brocados aplicados en este conjunto escultórico debemos destacar, en primer lugar, aquellos que son inherentes a la propia técnica, pero también otros que afectan de forma generalizada a todo el Pórtico, como la interacción con el resto de policromías, la influencia de las condiciones climáticas o la influencia antrópica.

En cuanto a los que son propios de los brocados hay que mencionar la fragilidad de los materiales, lo que se observa claramente en la lámina de estaño, que al ser un material muy inestable es la parte peor conservada de los brocados, ya que cuando entra en contacto con el oxígeno del aire se oxida, transformándose en óxido de estaño (casiterita). En este proceso pierde su aspecto plateado y adquiere un aspecto gris oscuro, al mismo tiempo que aumenta de volumen y comienza a disgregarse, transformándose en polvo.

En el caso del Pórtico de la Gloria debemos tener en cuenta que a los estratos del brocado se suman las capas sucesivas de policromía añadidas a lo largo de su historia que han supuesto una dificultad añadida para su conservación. Aunque no es posible saber cómo estaban los brocados en el momento en el que se aplicaron estos repolicromados, sí se puede pensar que los retoques con oro y laca se realizarán para intentar conservar lo que quedaba de ellos.

Otro factor que ha afectado a la conservación de estos motivos decorativos son las variaciones climáticas, las filtraciones de humedad a través de las torres, de las cubiertas e incluso desde la cripta, y los fenómenos de condensación a los que ha estado sometido el Pórtico hasta no hace mucho tiempo.

Asimismo, las intervenciones antrópicas, como el vaciado llevado a cabo para realizar la réplica del Victoria & Albert y cuya consecuencia más evidente son las incisiones que se observan y que probablemente se produjeron al extraer las distintas piezas del molde, la aplicación de cera con un fin protector, las distintas operaciones de limpieza que llevaron aparejada la eliminación de policromías, etc., tuvieron que influir negativamente en la conservación de unas decoraciones tan delicadas.

El resultado de todos estos avatares es una serie de indicadores de deterioro que varían según la situación de las esculturas dentro del Pórtico. Entre ellos hay que destacar la pulverulencia y la falta de adhesión al soporte al perder los aglutinantes alguna de sus propiedades, pero también se han producido eflorescencias, craquelados, abrasión de las superficies y pérdida del relieve del brocado, disgregación y desaparición de la lámina de estaño, incisiones accidentales, etc.

Las esculturas de San Pablo y San Pedro son las más afectadas por los episodios de condensación que favorecen los fenómenos de cristalización de sales y conllevan el proceso de disgregación de la policromía que, en la figura de San Pablo, han originado la pérdida casi total de estas decoraciones.

Buena parte de los indicadores de deterioro que se observan en los brocados del lateral norte tienen que ver con el aporte de materia de origen antrópico, como son las capas aplicadas con finalidad estética o protectora. También se advierte pérdida de aglutinante, falta de adhesión al soporte, pérdida del relieve y craquelados. Sin embargo, como ya se ha apuntado con anterioridad, su estado de conservación es mejor que el que presentan las figuras del lateral sur.

En el caso de la superficie ennegrecida de los brocados de la túnica de Moisés y en algunos de los brocados de los ropajes de Jeremías, se trata de la misma capa de aceite de lino ennegrecido que se observaba también en las encarnaciones y que, posiblemente, se aplicó con la finalidad de «refrescar» las policromías de aquellas áreas más visibles desde el suelo. Este aceite se fue oscureciendo con el tiempo.

En el lateral derecho de la figura de Jeremías, donde la policromía estaba más pulverulenta, se ha encontrado cera de abeja. Asimismo, en la parte frontal se observa la presencia de un estrato de tonalidad grisácea identificado en los análisis[10] como yeso, oxalatos y silicatos.

Los tratamientos de restauración empleados en los brocados aplicados han sido similares a los empleados para el resto de las policromías, pero adaptándose a las características de esta técnica pictórica.

Debido al estado en que se encontraban, estaba claro que no se podía realizar ningún otro tratamiento sin antes devolver a los brocados la adhesión al sustrato y la cohesión. Para ello, fue necesario llevar a cabo una labor de fijación con cola de conejo al 10% y de consolidación con cola de esturión al 5%. Para realizar estas operaciones fue necesario tener en cuenta que no se podía emplear espátula caliente para favorecer la fijación al soporte, ni ejercer presión para no derretir el relleno del brocado o aplastar el relieve, lo que complicaba y ralentizaba el trabajo. Durante este proceso lo más comprometido fue devolver las escamas a su sitio, por lo que se optó por humectar la zona, inyectar la gota de cola y posar suavemente el hisopo para devolver la escama a su lugar.

A la hora de consolidar las zonas en las que la policromía estaba pulverulenta y los distintos componentes del brocado se disgregaban, la solución fue humectar la superficie y aplicar a continuación la cola por goteo, dejando que se absorbiera y retirando luego los restos que pudieran quedar en superficie con un hisopo de algodón levemente humedecido con agua desionizada o con esponjas. Este proceso se repitió tantas veces como fue necesario hasta conseguir los resultados esperados. En algún caso fue posible utilizar papel japonés para facilitar la operación, si bien en la mayor parte de los casos se desestimó el uso de esta técnica, ya que impedía la percepción del relieve y se perdía precisión. La dificultad que entrañaba cada una de las operaciones, la minuciosidad que se requería y la escasa respuesta obtenida en las primeras aplicaciones hicieron que el proceso resultase muy lento.

Después de efectuar diferentes pruebas, se observó que, en general, con la aplicación de cola de esturión era suficiente para conseguir una consolidación óptima. En situaciones muy extremas, como era el caso de algunos brocados del lateral derecho de San Pedro, que presentaba un avanzado deterioro, fue necesario consolidar con cola de conejo, cuyo poder de adhesión es mayor,

10 Informe IPCE del 11-05-18, pp. 12 y 57.

Figura 14. Consolidación de uno de los brocados de Moisés.

obteniendo excelentes resultados, ya que la cola era absorbida fácilmente, casi sin necesidad de humectar.

En los brocados de San Pablo y en los del lateral izquierdo de San Pedro, que apenas conservaban relieve, se utilizó papel japonés con la presión mínima necesaria para poder depositar la cola sobre la superficie. También aquí se tuvieron que realizar sucesivas aplicaciones antes de retirar el papel con esponjas calientes levemente humedecidas que se pasaban sobre él sin oprimir el relieve.

Para la operación de limpieza de estos motivos decorativos también fue necesario tener en cuenta la delicadeza de esta técnica, ya que tanto la lámina de estaño como la de oro son muy finas y pueden dañarse con facilidad. La elección del sistema dependía de la naturaleza de la capa a eliminar.

En la mayoría de los casos, sobre la superficie encontrábamos depósitos de polvo poco adheridos que se retiraban fácilmente mediante microaspiración y pinceles de pelo natural.

En los brocados de San Pedro y en los de la figura de Moisés, bajo la capa de polvo, aparecía una capa discontinua y poco coherente. Los resultados de los análisis[11] mostraron que estaba compuesta por yeso y silicatos y también se detectó la presencia de compuestos de plomo alterados, con alto contenido en cloro. A la vista de ello, se decidió llevar a cabo una limpieza acuosa con esponjas e hisopos de algodón levemente humedecidos en agua desionizada, ayudándonos también de pinceles con punta de silicona. Los hisopos se protegían con papel japonés para no dejar pelusas de algodón.

En este sentido, la limpieza no difería de las realizadas en el resto de policromías. Lo que dificultaba la operación era la fragilidad del relieve, que podía resultar dañado con una manipulación apresurada. Por ello se debía deslizar levemente el hisopo por la superficie con una gran

[11] Informe IPCE del 25-07-2017, pp. 17 a 29 y 38 a 44.

Figura 15. Brocados de Moisés. Limpieza acuosa.

precisión para no aplastar el relieve ni provocar el arrastre de las láminas de estaño y de oro que apenas tienen unas micras de grosor.

El lateral derecho de la escultura que representa a Jeremías estaba cubierto por una capa de aspecto cerúleo que los análisis[12] identificaron como cera de abejas. Para eliminarla fue necesario realizar una limpieza química mediante un disolvente gelificado —White Spirit— aplicado sobre papel japonés.

La capa de aceite de lino ennegrecido encontrada en los brocados de las figuras de Moisés y de Jeremías se retiró con una solución gelificada de citrato de triamonio aplicado solo o con amoniaco con pH 8,5 en carbopol[13], en función de grosor de la capa a eliminar. En todos los casos se interponía papel japonés y los tiempos de aplicación oscilaban entre los tres y los cinco minutos. El proceso de retirada del gel y la eliminación de posibles restos fue semejante al llevado a cabo en el resto de policromías en las que se utilizó este método.

Durante todo el proceso el criterio fue asegurar la estabilidad de las policromías, por lo que en algunos casos la limpieza se detuvo cuando se consideraba que existía un riesgo de pérdida o de deterioro si se insistía con los procedimientos utilizados.

No obstante, el nivel de limpieza conseguido puede considerarse como óptimo, ya que los escasos restos de suciedad que no se han retirado no suponen un riesgo para la conservación de la policromía.

---

12 Informe IPCE del 11-05-18, pp. 8, 9 y 57.

13 Las fórmulas utilizadas son las mismas descritas en los tratamientos de limpieza del resto de policromías.

Figuras 16 y 17. Brocado del lateral derecho de San Pedro situado bajo el cajeado de la puerta antes y después de la restauración.

Conclusión

Tras los trabajos realizados y expuestos en esta publicación, podemos decir que lo que se observa hoy al visitar el Pórtico de la Gloria es una amalgama de las etapas polícromas conservadas hasta nuestros días, las que fuimos capaces de conservar sin eliminar ni añadir nada, ni reintegrar en forma alguna.

En unas zonas hay más presencia visual de la primera intervención, la de Mateo, en otras de la tercera, en las encarnaciones, de la de Crispín de Evelino..., conformando todas ellas un conjunto heterogéneo, pero armónico y, sobre todo, fiel a la historia del monumento.

Metodología de intervención para la limpieza y conservación de los materiales pétreos

Leire Marcos Mugartegui
Conservadora-restauradora
marcosmleire@gmail.com

I. Patrocinio Jimeno Victori
Conservadora-restauradora
patjimeno@gmail.com

Introducción

Este informe argumenta el planteamiento metodológico para la limpieza superficial y conservación de los materiales pétreos —en granito y mármol— desarrollado durante el proyecto de intervención para la restauración y conservación del Pórtico de la Gloria (2016-2018).

A partir del estudio del estado de conservación y de los factores principales que condicionan el carácter de la obra se definen las pautas de la metodología destinada a minimizar los factores de riesgo y eliminar los agentes causantes de deterioro y sus formas de alteración, que se comprenden como productos o subproductos que conforman aportes de materia[1].

Valorando que la piedra es el soporte material que alberga toda la información histórica que debemos conservar, y dando por supuesto el importante porcentaje de superficie policromada que se intuye por descubrir; en su defecto, la forma, el volumen y la policromía —como técnica artística que documenta, reviste y enriquece— perderían parte de su sentido original. Razón que pone de relieve la transcendencia para recuperar la piedra sana como objetivo y base fundamental de toda la intervención.

Los tratamientos de limpieza, cuya finalidad se enmarca en función de la tipología característica de los productos de alteración, se describen mediante la efectividad derivada en los resultados obtenidos; justificando el procedimiento empleado en base al criterio adoptado de relación implícita de afinidad para garantizar la conservación y salvaguarda del conjunto entendido como una unidad.

[1] [...] aportes de materia depositada, sedimentada o aplicada —de naturaleza, composición y comportamiento variables que afectan o dañan el sustrato—», F. Alonso, Jorge Ordaz y Rosa Mª Esbert, mayo 2013 .

Figura 1. Elemento 43. Cara sur. Estado de conservación inicial. «Dos estados en un mismo elemento».

Estado de conservación versus aportes de materia

Inicialmente, el conjunto de los elementos se encontraba en un estado completamente enmascarado por depósitos de polvo y suciedad generalizada, que se asentaban sobre la superficie de forma densa y con espesor variable, con acumulaciones muy acusadas, sobre todo en planos horizontales y concavidades.

La presencia de índices muy elevados de humedad relativa hacía que los depósitos de suciedad se asentaran con una tendencia muy adherente al sustrato, debido a su carácter hidrófilo, lo que atraía tanto partículas de productos inorgánicos como de sustancias grasas; depósitos que, a su vez, ejercían de soporte de las trazas de color aisladas que se conservaban en suspensión sobre la superficie de la piedra.

Esta deposición húmeda resultaba además un medio ideal de asiento para la proliferación de colonias de microorganismos biológicos varios —entre cianobacterias, hongos y bacterias rosáceas— que favorecían la convivencia de insectos microscópicos.

Mediante la toma de muestras y análisis en el microscopio óptico de un barrido de polvo sobre la superficie, se observaban residuos compuestos de sustancias reactivas (SO_2, NO_2, H_2SO_4, HNO_3) que crean diferentes fuerzas de atracción —electroestática, intermolecular y de enlace hidrógeno— y, en consecuencia, la adhesión al sustrato[2].

[2] Pedro Pablo Pérez. Aportaciones analíticas en colaboración con el IPCE.

Figura 2. Elemento 223. Figura atribuida al Maestro Mateo.

Figura 3. Elemento 063. Cabeza de mármol. Limpieza con ultrasonidos para eliminar concreciones quebradizas.

Para ganar cierta visibilidad y aliviar la superficie se realizó, con mucha cautela, una limpieza preliminar mediante un sistema de microaspirado de baja potencia de succión —y barrido a pincel de pelo natural blando— que eliminara, con la mínima capacidad de aspirado proporcionado, el volumen de la densidad de los depósitos de polvo y suciedad acumulada de poca adherencia al sustrato, o en suspensión, evitando aspirar a su paso las trazas de color aisladas y asentadas entre la suciedad.

En líneas generales, se observaba un nivel diferenciado en cuanto a patologías predominantes que se correspondía con el área de acceso a las prácticas de culto ritual, como la imposición de la mano sobre la huella incisa de Dios en la columna historiada del árbol de Jesé y la tradición que consiste en adquirir mayor sabiduría a golpe de tres cabezazos al Santo dos Croques, además de la costumbre de depositar ofrendas de todo tipo.

Esta área se ubicaba desde el pie de base hasta una altura aproximada de tres metros y se identificaba por la presencia característica de un recubrimiento de naturaleza grasa ennegrecida muy densa y uniforme, además de por una serie de alteraciones y daños[3] derivados de las prácticas antes mencionadas.

Indicadores de deterioro identificados:

— Pérdidas de labra original, que generaban discontinuidad de formas y difuminado generalizado de los detalles.

— Desgranado de la piedra por erosión y desgaste por el contacto continuado; rayaduras generalizadas e incisiones por roces; pérdidas por impacto.

— Pérdida de la policromía decorativa en términos generales, conservando restos muy localizados de trazas de color a modo de testigo.

[3] La terminología empleada para referirnos a las formas de alteración de la piedra comprendidas como daños físicos, químicos y biológicos se ha adoptado del Glosario de alteraciones descrito por P. Coremans.

— Fisuras y microfisuras localizadas, de disposición tendente a vertical —aunque esta situación probablemente se asocia a una descompensación de carga de la arquitectura sobrevenida del nivel superior, y soportada y liberada en estas zonas de asentado—.

— Reintegraciones de mortero a la cal, de composición resinosa, en juntas perimetrales de los elementos, y en forma de estucado sobre fisuraciones, fracturas y pérdidas.

— Reintegraciones volumétricas de cemento gris sobre pérdidas en elementos estructurales.

— Salpicaduras de cera de parafina.

— Grafitis dibujados a lápiz sobre la piedra —recordatorios y firmas—.

Se identificó, además, como un área susceptible de riesgo de condensación acuosa, que se viéndose muy afectada en días tormentosos de lluvia y contrastes térmicos con saturaciones del 100% de humedad y vulnerable, en consecuencia, a los efectos generados, como la presencia de sales cuantificadas en superficie por mediciones realizadas mediante apósitos de contacto.

En el conjunto de los niveles superiores, haciendo referencia tanto a los elementos estructurales como a los elementos figurativos con policromía, se advertía un recubrimiento de la superficie de un aspecto visualmente gris blanquecino yesoso mate, uniforme, denso y generalizado.

También resultaba un área susceptible de biodeterioro, a causa de los focos de colonización biológica activa que se observaban de forma generalizada, con tendencia muy acusada y agravante en los laterales de extremo norte y sur, donde habían invadido estas áreas por completo.

Las alteraciones de composición físico-químicas y biológicas se daban formando estratos superpuestos en estados combinados.

Además, se veía afectado por episodios de condensación donde se localizaban los efectos de la evolución recurrente —con estadios de formación de gotas de agua en superficie que acababan formando regueros, aunque con menor incidencia que en las bases—.

Protocolo del rango de riesgo

Con objeto de iniciar la intervención se procedió al protocolo, consistente en la realización de una serie de catas de limpieza en áreas estratégicas mediante la toma de muestras de la superficie tratada, que posteriormente se analizaron en el laboratorio para evaluar, mediante observación al microscopio óptico, los posibles daños físico-químicos y los valores de inocuidad y afinidad del resultado obtenido de los métodos practicados.

A partir de estos ensayos, realizados en los laboratorios del IPCE y bajo su supervisión científica, se estableció una relación de actuaciones ordenada.

Metodología de intervención aplicada

Las intervenciones de limpieza estaban destinadas a sanear el granito de los diversos materiales ajenos que pudieran causar su alteración y su detrimento físico-químico, prestando especial atención a los tratamientos enfocados a erradicar los microorganismos biológicos y a eliminar los depósitos de carácter hidrófilo y los depósitos grasos considerados como patologías de riesgo.

La dinámica de avance de los procesos de limpieza se caracterizaba por mantener unas pautas de continuidad respecto de la naturaleza del depósito que se eliminaba, para proceder de una

forma gradual, sucesiva y controlada; resultando necesario efectuar tratamientos consecutivos y, en muchos casos, alternar varios procesos combinándolos entre sí para garantizar el resultado satisfactorio planteado.

1. Limpieza mecánica

Los procesos de limpieza mecánica estuvieron destinados a despejar la superficie de los materiales pétreos, eliminando los depósitos que favorecían la transpiración y el secado gradual de los estratos más superficiales del soporte, según el siguiente procedimiento:

— Aspirado de los depósitos de polvo y suciedad generalizada de poca adherencia o en suspensión.

— Saneado mediante la retirada de los morteros de reposición en juntas perimetrales y reintegraciones volumétricas —a la cal y cementos— así como de parcheados, mediante repicado manual con minicinceles de vidia, microescarpas y vibroincisores neumáticos.

— Limpieza de las rebabas de mortero sobre el nivel de la piedra, restos y salpicaduras mediante repicado manual, microescarpa y vibroincisor en áreas desnudas de la piedra. En áreas adyacentes al color o con color subyacente se empleó el ultrasonido, ya que ejerce una vibración tan sutil como efectiva para hacer desprender los depósitos que recubren la policromía conservando su superficie en asiento.

— Ultrasonidos para eliminar los restos de trazas de encalado y los depósitos formados por películas más o menos densas de concreciones incrustadas en estratos carbonatados.

Figura 4. Elemento 45. El maestro herrero Xago Martínez Otero durante su excepcional trabajo en plena retirada del vástago emplomado.

Las superficies carbonatadas que presentaban veladuras de color asentadas se respetaron para preservar el testimonio de la técnica, así como en los casos en los que se intuía la amalgama como resultado del fenómeno de la precipitación de los componentes materiales constructivos disueltos.

— Limpieza de los depósitos compactos y terrosos acumulados en concavidades, mediante palillos de bambú y bisturí.

— Limpieza de los depósitos de cera con herramientas quirúrgicas, palillos de bambú y ultrasonidos. (Esta práctica pone de manifiesto la evidente creencia tradicional del empleo de ceras vírgenes para la consolidación y también como medida de protección para combatir humedades en áreas muy afectadas por filtraciones de agua.)

La limpieza de los depósitos residuales de polvo mediante brochas y esponjas de látex vulcanizado Wish-ab se empleó como método combinado para rematar las limpiezas precedentes.

Además se procedió a la retirada de los elementos metálicos —anclajes, grapas, clavos y chapas— que se estimó que presentaban un estado muy deficiente y suponían un riesgo para la integridad de los materiales pétreos.

2. Limpieza acuosa

Los procesos de limpieza acuosa se realizaron en primer lugar en elementos estructurales —columnas, jambas, paramentos de sillar— y sobre áreas de superficie que presentaban pérdidas de policromía en términos generales; también en elementos figurativos con las mismas características físicas.

Los tratamientos se realizaron mediante el empleo de agua desmineralizada aplicada con nebulizador y vaporizadores; a base de ligeros cepillados con brochas de pelo natural recortado y pinceles de pelo blando, y retirando la suciedad residual con esponjas superabsorbentes.

En los elementos estructurales el tratamiento estuvo destinado a eliminar los depósitos de polvo y suciedad de aspecto gris denso que recubrían de forma uniforme y generalizada la superficie.

En los elementos figurativos fue empleado después de otros métodos de limpieza para eliminar los residuos de suciedad en áreas localizadas de la piedra desnuda y también los residuos de colas de esturión que impregnaban la piedra en los procesos de asentado y fijación del color.

2.1. Hidro-alcohol

El tratamiento que combina alcoholes se empleó para inhibir y erradicar la colonización biológica en áreas muy afectadas de forma activa. Para ello se llevó a cabo una sucesión de aplicaciones de alcohol 96º reforzado con un 0,1% de cloruro de benzalconio, vaporizando y empapando las superficies afectadas a brocha o a pincel. Esta medida se desarrolló bajo un control exhaustivo de la evolución de cada uno de los focos, observando la eficacia de las aplicaciones durante su secado natural, e insistiendo y repitiendo la acción sobre áreas tendentes a proliferaciones recurrentes.

Puntualmente, también se realizaron aplicaciones de alcohol 99% y 0,1% de New Des.

La limpieza mediante hisopos con hidroalcohol se empleó después de otros métodos de limpieza para insistir de forma focalizada sobre la colonización persistente y su inhibición, y como método de acabado de limpieza en elementos figurativos, combinado con hisopo en etanol (1:1)

Figura 5. Contrafachada sur. Proceso de limpieza acuosa mediante cepillados de aclarado.

Figura 6. Elemento 43. Cara este. Limpieza a hisopo de hidro-alcohol etanol (I:I) posterior al tratamiento láser.

para desengrasar la superficie del producto residual biológico —ennegrecimiento de la superficie que se genera por el efecto de las aplicaciones alcohólicas sobre las colonias o, como sucede en algunos casos, después del tratamiento láser—.

3. Limpieza con geles rígidos

La limpieza de las superficies pétreas con sistemas acuosos gelificados tuvo como finalidad la eliminación de todos aquellos residuos que no se habían podido retirar con los tratamientos de limpieza realizados previamente. El tipo de suciedad que había que eliminar estaba muy adherido. Se trataba de polvo acumulado en forma de estratos finos, pero muy tenaces, además de colonización biológica. La limpieza con geles rígidos permitió un control en el aporte de humedad, gran capacidad de absorción, adhesión a todas las discontinuidades de las superficies y una mayor precisión en la aplicación sobre las zonas que interesaba limpiar.

Los tratamientos de limpieza con los geles rígidos de contacto Gellano Kelcogel® y AgarArt, constituido por agar-agar, fueron empleados con distintas finalidades. Al tratarse de productos con propiedades solubles en agua, proporcionan la posibilidad de aplicarse cargados con soluciones químicas como el EDTA, de acción quelante, adecuando por tanto ligeramente las proporciones en correspondencia con los propósitos de la limpieza.

En el área del nivel de los basamentos, se emplearon en primer lugar como método preliminar para el tratamiento de limpieza con el objetivo fundamental de eliminar la densidad de los depósitos residuales de origen orgánico y de naturaleza lipófila acumulada.

Figura 7. Aplicación de gel de Agar. Zona PT3, basamento.

Figura 8. Retirada del gel de Agar. Zona PT3, basamento.

Método de trabajo

Se utilizaron dos tipos de geles termorreversibles, rígidos, de características similares, según el tipo y la tenacidad de los residuos, y se realizaron varias intervenciones de limpieza:

— Limpieza acuosa con Agarart al 3,5% en agua desionizada (1 l), pH 7. El tiempo máximo de actuación fue de una hora.

— Limpieza química con Agarart al 3,5% en agua desionizada (1 l) + EDTA sal tetrasódica (5 g) + unas gotas de TEA, pH 8. El tiempo máximo de actuación fue de una hora.

— Limpieza química con Gellano Kelcogel® al 4% en agua desionizada (1 l) + EDTA bisódico (5 g) + unas gotas de TEA, pH 8. El tiempo de actuación entre 30 y 45 minutos.

— Limpieza acuosa con Gellano Kelcogel® al 3% en agua desionizada (1 l), pH 7. El tiempo máximo de actuación fue de una hora.

Todos los geles se utilizaron a una temperatura entre 45 ºC y 55 ºC. La aplicación se realizó con paletinas de pelo de buey, extendiendo el gel con un espesor mínimo de dos milímetros. Se controló la extensión de cada aplicación para tener el tiempo suficiente de limpiar las superficies antes de que se secasen una vez levantado el gel ya frío (figs. 7-8).

En la capa de gel retirado se podía observar un cambio de color y transparencia debido a la absorción de la suciedad que todavía quedaba en los poros y en las discontinuidades de la textura de la piedra. Las superficies se aclararon con esponjas sintéticas superabsorbentes y se insistió puntualmente con cepillos de cerdas naturales.

Las superficies objeto de este tipo de tratamiento se localizaban en el lado este del Pórtico, concretamente en las columnatas, y comprendían las zonas desde los basamentos hasta los capiteles de las columnas. La primera limpieza con Agarart y la limpieza con Agarat (pH 8) se realizó sobre basamentos y columnatas, a excepción de las columnas entorchadas de mármol y los capiteles. En estos elementos se aplicó un estrato de Gellano sin EDTA, gel con menor adherencia sobre la superficie, ya que se encontraban minúsculos restos de policromía sobre todo en los capiteles (fig. 9).

En el caso de manchas persistentes se utilizó Gellano con EDTA. Además, se insistió con hisopos de algodón y papel japonés humectados en agua desionizada para poder llegar a las zonas de mayor profundidad y detalle de talla, no accesibles con esponja.

Figura 9. Gellano: detalle zona con policromía. PT3 Capitel.

Resultados obtenidos

Después de todas estas aplicaciones podemos decir que el resultado con este tipo de soportes permitió una limpieza controlada y eficaz en todas aquellas superficies con una suciedad de polvo y un ennegrecimiento generalizado, con restos de tipo orgánico y de colonización biológica. No fue eficaz en aquellas zonas donde la capa adherida era de tipo más graso, fruto de continuos roces por parte del público, y en zonas con algún recubrimiento intencionado, como era el caso de los basamentos y las columnas de mármol.

3.1. El Maestro Mateo, «una limpieza particular» con Gellano Kelcogel®

— Gellano Kelcogel (en solución acuosa) al 1% en EDTA - Ph 8: El objetivo principal del tratamiento se destinó a eliminar mediante disolución los depósitos de origen lipófilo en estado ennegrecido por la suciedad y los microorganismos —hongos, cianobacterias— que envolvían de forma densa y uniforme la superficie del soporte pétreo tan acusados en esta figura como en los elementos colindantes).

La solución aplicada con brocha en templado, aprovechando su estado viscoso, se acotó sobre áreas delimitadas de aproximadamente 50 cm^2 y un espesor de hasta 1 cm, para un mayor control de la limpieza. El tiempo de contacto de acción efectiva se estimó en 20 minutos.

El gel rígido se retiraba a medida que se iban disolviendo y arrastrando con ligeros cepillados con brochas de pelo recortado y esponjas para absorber los residuos disueltos.

El procedimiento se caracterizó por una acción ágil en la retirada de los depósitos grasos para evitar, una vez disueltos dichos residuos, que se volvieran a reabsorber por la alta porosidad de la piedra mediante los aportes de agua.

Para neutralizar la superficie se realizó un aclarado mediante pulverizado de agua destilada.

Figura 10. Elemento 223. Evolución del proceso de limpieza a la acción del gel de contacto Gellano Kelcogel®.

Los microorganismos que se observaron activos a la acción del gel se eliminaron disolviéndose en dicho aclarado de limpieza.

Para evitar mayores aportes de humedad a la superficie se secaron los excesos de agua tamponando con papel. Tratamiento tras el cual se dejó secar y descansar la piedra para que evaporase al máximo la humedad aplicada y expulsase en el proceso los posibles residuos que hubieran podido persistir, para rematarlo en tal caso con una limpieza más detallada, a hisopo y combinando una metodología afín al propósito.

En general, se observaron buenos resultados de la limpieza, con persistencia de algunos depósitos conformados por películas artificiales de propiedades más sólidas y ceras adherentes, que se abordaron con metodología láser y mecánicamente.

En fases de intervención posteriores, los geles rígidos de contacto se emplearon como tratamientos de consecución de otros métodos aplicados para favorecer los resultados de limpieza.

4. Tecnología láser aplicada en dos longitudes de onda

Los dispositivos láser son herramientas muy poderosas de energía configuradas para producir haces de luz a intensidades altas, típicamente monocromáticas, de carácter coherente y colimado. Propiedades extremadamente puras que vienen a determinar que la luz emitida se compone de una única longitud de onda que se propaga manteniendo una tendencia de relación de fase fija espacio–tiempo, sin producirse divergencias de irradiancia sobre un punto focalizado.

Estas cualidades óptimas, junto con la capacidad de producir pulsos de luz cortos a alta densidad de energía y a extremada precisión, son las que confieren a esta herramienta su destacada utilidad como método precedente en el desarrollo y avance notable de los procesos de limpieza en los materiales pétreos. Entre las múltiples ventajas que ofrece destacaremos:

— Permite abordar un área objeto de diana de forma certera, precisa y delimitada por el haz láser.

— No requiere de una manipulación mecánica directa por lo que se puede irradiar sobre un punto focalizado con total seguridad y control, como puede ser sobre superficies con daños físicos (estados de disgregación, fisuras, etc.).

— El desarrollo de la limpieza se traduce en un proceso gradual en el que se van eliminando los depósitos por capas de unas pocas micras de grosor, sutil y progresivamente, permitiendo observar, localizar y conservar las trazas de color y las capas de preparación a su paso.

— Permite realizar limpiezas altamente selectivas sobre películas y depósitos de diversa naturaleza en función de las propiedades ópticas de absorción de la longitud de onda aplicada.

— De la acción del láser se obtienen resultados efectivos e instantáneos, sin que la misma implique excesos de residuos generados.

— Puede ser combinado con otras metodologías de objetivo afín —químico o mecánico— con las que no interfiere, o lo hace de forma complementaria[4].

Las desventajas, en contrapartida, se pueden deber a un mal manejo de la herramienta por desconocimiento suficiente de sus mecanismos de acción, falta de destreza, viabilidad inadecuada de los parámetros empleados e incompatibilidades en la naturaleza de la interacción luz–materia.

Para intervenir un elemento con tecnología láser es fundamental combinar el conocimiento de la patología como el de la máquina a emplear, observando para ello los resultados que proporcionan los parámetros probados, y adecuando la destreza de su manejo a tales propósitos.

Cuando un depósito material recibe energía en forma de radiación electromagnética se produce una actividad en la cual la materia se ve obligada a desprender parte de la energía de la superficie —radiación cinética–radiación electromagnética—, y del resultado de dicha acción se derivan una serie de fenómenos que vienen determinados tanto por las características ópticas de la materia y su tasa de absorción como por los parámetros de irradiación empleados.

Esto pone de manifiesto que para que la luz ejerza una función efectiva de limpieza sobre la materia, esta debe ser absorbida; y esa tasa de absorción de energía es la que determina la naturaleza de los efectos generados, que son:

— Efectos fotoeléctricos: pueden darse al incidir sobre la materia una radiación electromagnética que puede liberar electrones de algunas superficies metálicas.

— Efectos térmicos: pueden producirse cuando la energía láser calienta un volumen de materia que excede el umbral crítico de vaporización del agua contenida, generándose una combustión de pulverizado residual percibido como humo.

— Efectos fotomecánicos: pueden provocar acciones como la espalación o exfoliación de los planos superficiales de algunos compuestos —como sucede con los minerales de biotita muy abundantes en el granito, y que es de máximo rigor evitar su impacto para no causar daños con la pérdida de granos—.

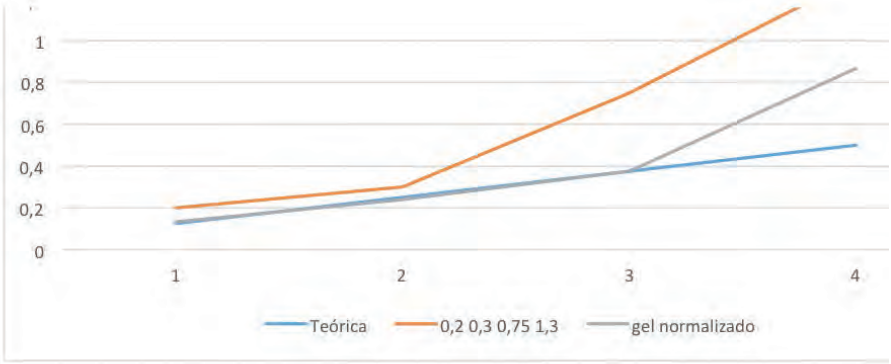
Así, dependiendo de las propiedades ópticas de la composición de los depósitos que pretendemos eliminar, configuramos los parámetros adecuados en los equipos láser —longitud de onda, energía, frecuencia, fluencia, spot, etc.—, con el fin de valernos de la acción que queremos ejercer sobre los mismos y garantizar así los resultados adecuados.

4.1. Láser Art Dúo Lambda Spa 532 nm

En ensayos iniciales se empleó como método para la inhibición superficial de elementos afectados por microorganismos biológicos activos —cianobacterias y hongos—-.

[4] Ciertos «aspectos de la aplicación del láser como metodología de limpieza en obras de arte» son citados por Marta Gómez Ubierna (Programa Catedral Santiago de Compostela, 20-6-2015).

Figura 11. Extensión de la superficie tratada con láser Art Duo Lambda Spa 532 nm.



Art duo 532 nm	10 Hz	25 mJ	50 mJ	75 mJ	100 mJ
Teórica		0,25	0,5	0,75	1
Real 13/01/17		0,65	0,9	1,75	2,9
con vidro		0,6	0,75	1,55	2,55
con gel		0,35	0,45	1	1,6
gel normalizado		0,379	0,540	1,129	1,820

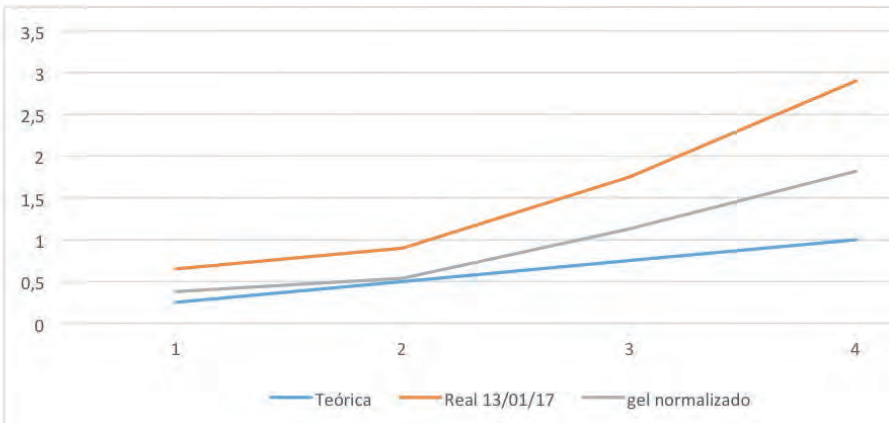


Figura 12. Medidas de control de fluencias de haz-láser Art Duo Lambda Spa 532nm.

Como tratamiento eficaz de limpieza se destinó a eliminar los residuos y concreciones producto del biodeterioro en toda la extensión del nivel de los basamentos, el arco del purgatorio, las figuras afectadas de los extremos norte y sur y los capiteles de la contrafachada.

Considerando la biotita el material más sensible a los rayos láser, con una tasa de absorción óptica muy alta y un punto de fusión relativamente bajo —en torno a 650 ºC—, los valores de irradiancia máximos empleados para la limpieza superficial en estas áreas estuvieron determinados por este umbral de riesgo, siendo el resultado de la limpieza una correspondencia de esta premisa.

4.2. Láser Nd-Yag Art Light[5] *1064 nm (Q-Switch)*

Se empleó como método precedente de limpieza en elementos figurativos con policromía —capiteles y esculturas—, destinado a eliminar los depósitos de suciedad generalizada y despejar las áreas de la piedra respetando las trazas de las técnicas artísticas sucesivas.

Al tratarse de un proceso de limpieza muy controlado, permitía paulatinamente desenmascarar y descubrir trazas de policromía a su paso, delimitando de una forma limpia y ordenada las áreas policromadas de la piedra y facilitando la continuidad de los procesos de fijación y asentado.

En elementos con presencia de áreas más extensas de policromía, como el apóstol Santiago, los tratamientos de limpieza se realizaron con mucha cautela, empleando fluencias muy bajas, entre 20 mJ y 40 mJ, con pulsos de 5-10-20 Hz. El proceso se acompañó rigurosamente con la previa observación minuciosa de la superficie al microscopio binocular, con el objetivo de garantizar la conservación en su totalidad de las láminas de pan de oro y color, para lo que se delimitaron estas áreas con perímetros distales de seguridad de unos milímetros, para evitar la irradiación directa o cualquier alteración sobre las mismas.

Figura 13. Elemento 145. Evolución de la limpieza láser - 1064nm/ 4060mJ/20Hz.

En superficies de piedra impregnadas con aplicaciones oleosas de refresco de policromías, como sucedía en este caso, en el que manchaban los pliegues de la túnica, la longitud de onda infrarroja podía generar efectos indeseados[6]; con lo que se evitó la irradiancia sobre estas superficies.

---

5 Los equipos láser son proporcionados por CTS España, realizando su servicio técnico un continuo seguimiento de los mismos.

6 La incidencia del láser puede producir una oxidación instantánea irreversible sobre algunos pigmentos rojos como los bermellones, que se intuye debido a una combustión del óleo del pigmento y también a su baja estabilidad y resistencia a los rayos UV.

Figura 14. Elemento 44. Tratamiento de limpieza láser - 1064 nm/ 30 mJ/ 10-20 Hz respetando perímetros de seguridad para evitar irradiar directamente sobre la policromía.

Debido al alto y prolongado rendimiento de los equipos láser empleados, la Universidad de Santiago de Compostela llevó a cabo un estudio de seguimiento periódico de estos para garantizar, mediante mediciones estadísticas de control, las funciones de fluencia de energía en parámetros reales, tal y como se refleja en las tablas 1 y 2 de la figura 15.

Los mapas de gráficos muestran la magnitud del tratamiento realizado con tecnología láser aplicada en dos longitudes de onda casi en la totalidad de la superficie del Pórtico de la Gloria.

En líneas generales, la potencia empleada se ha relacionado con la naturaleza del material y sus propiedades, destacando un uso generalizado de rango entre 50mJ y 70mJ/1064 nm + 532 nm; adoptando un rango inferior en áreas cercanas al perímetro de la policromía o entre trazas de color 30mJ – 40mJ/1064nm + 532nm; y aumentando el rango en casos particulares con depósitos muy densos 70mJ – 80mJ/1064nm; y excepcionalmente resistentes como películas mineralizadas como para inhibiciones de biocolonización 75mJ – 100mJ/532nm.

5. Limpieza química

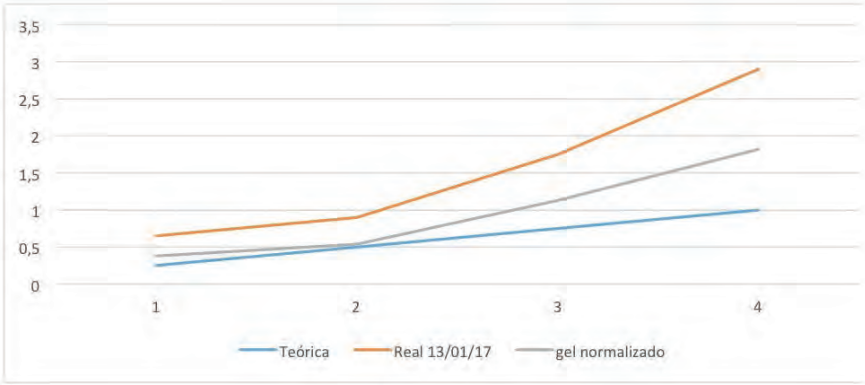
Los tratamientos de limpieza química con disolventes en medios gelificados se realizaron puntualmente para eliminar los depósitos de cera o las películas orgánicas que no era posible eliminar con medios mecánicos, como era el caso de las superficies resultantes de las ceras aplicadas a soplete, donde el compuesto oleoso se había reabsorbido, tal como sucedía en numerosas esculturas en áreas de borde de los bajopliegues de las túnicas. También para las concreciones pardas oxidadas que recubrían la superficie de los elementos de mármol correspondientes a las cuatro columnas del primer nivel de base constructivo —lateral sur del arco norte, en ambos laterales norte y sur del arco central y eje central del parteluz—.

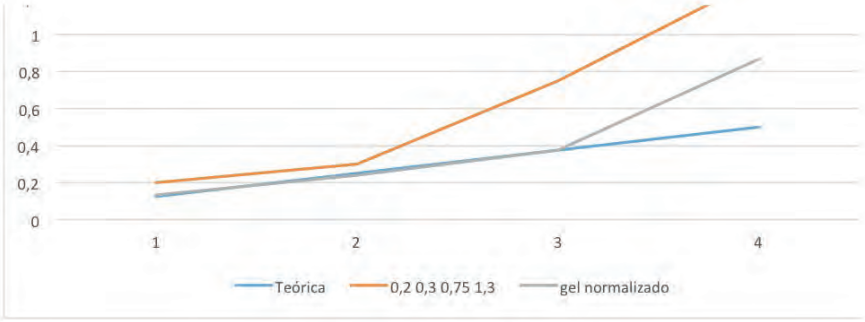
Para la caracterización de los materiales de composición y la evaluación de los tratamientos de limpieza aplicados en dichos elementos se analizaron una serie de muestras tomadas, como se indica en el Informe IPCE (27 nov 2015) para el elemento localizado PT2-PA01-BF01-046.

5.1. Muestra SPG52: concreciones pardas

Cromatograma de gases de fragmentos de recubrimiento: los picos cromatográficos que se muestran corresponden a la detección de ácidos grasos saturados, alcoholes grasos y derivados del colesterol. Estos compuestos indican la existencia de un material de naturaleza grasa o lipófila —no secante—, posiblemente de origen animal.

Art duo 532 nm	10 Hz	25 mJ	50 mJ	75 mJ	100 mJ
Teórica		0,25	0,5	0,75	1
Real 13/01/17		0,65	0,9	1,75	2,9
con vidro		0,6	0,75	1,55	2,55
con gel		0,35	0,45	1	1,6
gel normalizado		0,379	0,540	1,129	1,820





Art duo 532 nm	10 Hz	25 mJ	50 mJ	75 mJ	100 mJ
Teórica			0,25	0,5	0,75	1
Real 13/01/17			0,65	0,9	1,75	2,9
con vidro			0,6	0,75	1,55	2,55
con gel			0,35	0,45	1	1,6
gel normalizado			0,379	0,540	1,129	1,820

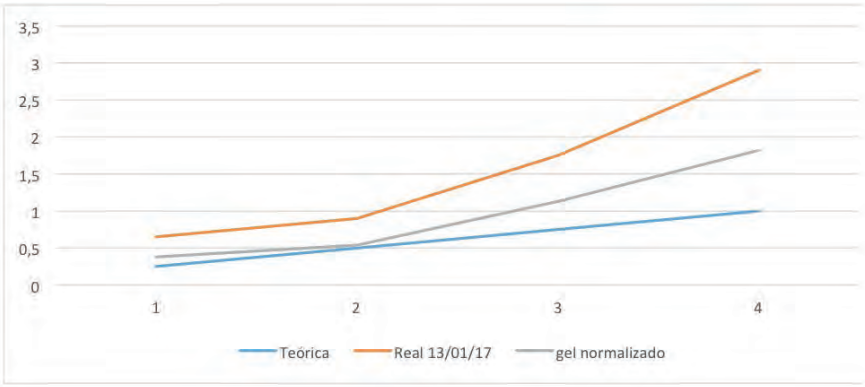


Figura 15. Tablas 1 y 2 de mediciones de fluencia láser 1 y 2.

5.2. Muestra SPG54: película de aspecto blanquecino

Espectro de infrarrojos de fragmentos de recubrimiento: las bandas de absorción muestran la detección de un material de naturaleza parafínica.

Art duo 532 nm	10 Hz	25 mJ	50 mJ	75 mJ	100 mJ
Teórica		0,25	0,5	0,75	1
Real 13/01/17		0,65	0,9	1,75	2,9
con vidro		0,6	0,75	1,55	2,55
con gel		0,35	0,45	1	1,6
gel normalizado		0,379	0,540	1,129	1,820

Figura 16. Extensión de la superficie tratada con láser Art Light Lambda 1064 nm.

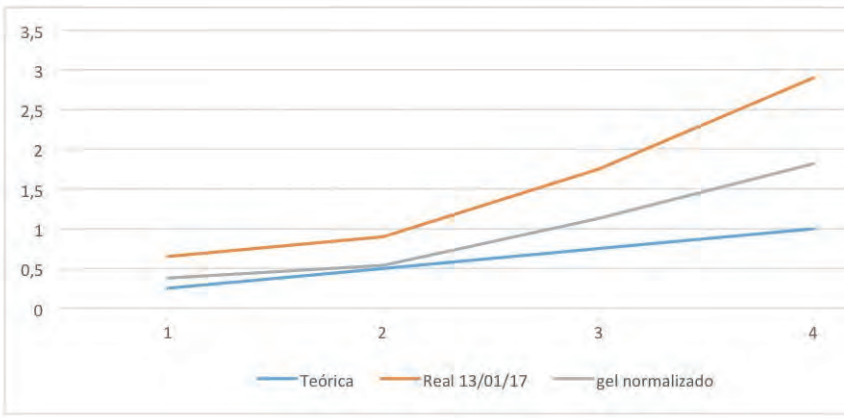


Figura 17. Medidas de control de fluencias de haz-láser Art Light Lambda 1064nm.

Para eliminar estas películas orgánicas aplicadas de forma generosa recubriendo casi la totalidad de la superficie de los elementos descritos, se aplicaron apósitos de contacto con las siguientes formulaciones:

— Nevek + citrato de triamonio al 3%-5% en H_20. Tiempo de contacto: más de 5 minutos para eliminar las manchas amarillentas, mediante hisopos y cepillos, con un resultado satisfactorio.

— Nevek + Ligroína 67% + Etanol 16% + Acetona 16%. Tiempo de contacto: 20 minutos.

— Metiletilcetona 30% + Isooctano 35% + Isopropanol 35%. Tiempo de contacto: entre 5 y 10 minutos para evitar que la mezcla se evapore y retirar los residuos reblandecidos en

Figura 18. Elemento 063. Apósito de contacto de Gel de Acetona + Ligroína para eliminar ceras envejecidas.

mordiente empleando la misma solución, mediante hisopos y cepillos para eliminar las manchas amarillentas.

— Metiletilcetona 15% + Isooctano 70% + Isopropanol 15%. Tiempo de contacto: entre 5 y 10 minutos.

En ambos casos se realizó *a posteriori* un ligero aclarado con agua desmineralizada y esponja superabsorbente, secando la superficie de inmediato con tamponado de papel celulosa para evitar mayores aportaciones de humedad.

Para eliminar ceras en zonas puntuales se aplicó la siguiente formulación gelificada de disolventes: acetona + ligroína (1:1) + Ethomeen C12 (20 ml), carbopol (2 gr.), adecuando los tiempos de contacto para trabajar sobre la cera reblandecida con medios mecánicos. La remoción de los restos se retiró con la misma mezcla de disolventes libres de acetona y ligroína (1:1), mediante ligeros cepillados e hisopos de algodón —envueltos en papel japonés para evitar las fibras residuales en la superficie—.

6. Consolidación del granito

Durante el avance de la intervención de los procesos de limpieza de los elementos graníticos se localizaron y delimitaron numerosas áreas críticas con riesgo de pérdida de componentes y en estado avanzado de disgregación (arenización y desmenuzamiento). Para resolver dicha condición física se estimó la idoneidad de aplicar un tratamiento de carácter consolidante.

El argumento decisivo para el uso de alcoxisilanos en la consolidación de los granitos se basa en la compatibilidad química que demuestran fundamentalmente con las rocas de silicato y sus óptimas propiedades de movilidad en los materiales de este, posibilitando el enlace químico entre

Figura 19. Elemento 222. Detalle de la consolidación de áreas del cabello con pérdida de granos por arenización.

los componentes principales y los geles formados como consecuencia de su aplicación[7]. También con base en los ensayos de laboratorio y en las pruebas realizadas en la obra durante la fase de estudios preliminares.

El producto empleado, Silres OH 100 de Wacker, se aplicó de forma puntual a pincel y a goteo con jeringuilla, saturando el área embebida por capilaridad y retirando los excesos que afloraban en la superficie externa —hasta la línea saturada— con hisopo en etanol. En algunos puntos resultó necesario repetir la acción en una consecución de hasta tres aplicaciones realizadas en intervalos controlados.

Puntualmente se adhirieron además algunos pequeños fragmentos desprendidos con resina epoxídica tixotrópica Epo 127, como es el caso documentado en la figura atribuida como San Andrés referente al área del bajo borde de la túnica.

7. Limpieza microabrasiva

En la fase final de la intervención se llevaron a cabo algunos procesos que requerían el empleo de medios de microabrasión superficial, como la limpieza de los grafitis dibujados a lápiz en las columnas de mármol, y puntualmente sobre granito, que se eliminaron mediante goma abrasiva Hyperaser de Pentel, alternando entre durezas n.º 4 y 8 para evitar ejercer presiones que pudieran generar pulidos en la superficie.

[7] Referencia tomada de las reflexiones concluyentes de Rodrigues da Costa, Dória y Delgado Rodrigues, José (2011), *The effect of water on the Durability of Granitic Materials Consolidated with Ethyl Silicates.* CCI Symposium ICC - Otawa, Canadá, 17-21 de octubre.

La limpieza con microproyección de silicato de aluminio se realizó únicamente en el área de los basamentos y a modo de repaso, con objeto de eliminar los depósitos residuales poco adherentes y las sales en superficie, además de restos de lechadas de cemento y películas mineralizadas o recristalizadas muy abundantes, como era el caso de la superficie de los zócalos.

Para ello se selló toda la extensión del primer cuerpo de andamio con cierres de lonas plásticas y carpintería a medida, para evitar fugas de polvo en suspensión. Esta intervención tenía como objetivo un acabado de limpieza muy liviano.

8. Limpieza en seco con microproyección

La limpieza por microproyección del basamento del Pórtico surgió como respuesta a la problemática encontrada con la capa de color pardo desde el inicio de la intervención. Se habían realizado pruebas de limpieza física con láser Nd-Yag a 532 nm y otra serie de pruebas con distintos disolventes gelificados, sin resultado alguno. Vista esta situación, se optó por una limpieza mediante microabrasión. La intervención se realizó entre finales del 2017 e inicios del 2018.

Esta capa era una pátina de color pardo, tenaz, muy dura y nada porosa, que se aplicó en alguna otra intervención anterior con el fin de proteger las zonas más expuestas al roce y con problemas de disgregación, roturas y desplacaciones. En el análisis realizado se identificó como una capa de fosfatos cálcicos.

Las pruebas de microabrasión se realizaron sobre las figuras de la pared este PT3 JB02-BB01-81 y PT2 JB04-BB01-176 entre los meses de junio y agosto de 2017. Para ello se eligieron inertes de distinta dureza, como el óxido de aluminio y el silicato de aluminio —Remmers, polvo de vidrio—, con granulometría de 1. La proyección contempló la combinación de distintos parámetros: presión de trabajo, ángulo de impacto, diámetro de salida en la boquilla, distancia y velocidad de pasada.

Se tomaron muestras de piedra antes y después de la microproyección en el área del zócalo para comprobar la idoneidad de los inertes y del método utilizado. Las muestras analizadas, finalizadas las pruebas, evidenciaron la excesiva dureza del óxido de aluminio. Las superficies tratadas con este inerte resultaron dañadas y no se consiguió una limpieza homogénea. Sin embargo, las pruebas realizadas con el silicato de aluminio obtuvieron resultados más homogéneos y una superficie menos dañada.

Método de trabajo

Se aisló el espacio de trabajo mediante la colocación de material plástico y se adaptó a las discontinuidades de los elementos mediante plantillas realizadas con láminas de madera para evitar la salida del inerte proyectado. Para favorecer la visibilidad del operador y disminuir el polvo generado se conectó un tubo de aspiración, con el fin de mantener limpio en todo momento el espacio de trabajo. Los operadores que trabajaron iban protegidos con traje integral y capucha de protección facial de Tyvek y máscara ajustable de polvo. Se establecieron al día turnos máximos de cuatro horas, con descansos para tomar aire cada hora de trabajo (fig. 20).

En primer lugar se limpió en una pasada general con la pistola M500 de MPA con silicato de aluminio y los siguientes parámetros:

— Distancia aproximada de trabajo: 20 cm.

— Ángulo de proyección: 45 grados (con respecto al plano de limpieza).

Figura 20. Proceso de trabajo. Zona PT1, basamento.

— Velocidad de pasada: lenta y regular (se pasa por toda la superficie).

— Pasadas: solo una.

— Presión de trabajo (en compresor): 4 bares.

Una vez concluida la primera limpieza con la pistola se retiró el abrasivo de la superficie pétrea (incluida aspiración). Durante el proceso de limpieza se volvió a tomar una muestra de la zona a limpiar en la figura 176 con el fin de verificar la idoneidad de los parámetros elegidos. El resultado del estudio de la muestra fue satisfactorio, los daños sobre la superficie de la piedra eran mínimos y la capa de fosfatos había desaparecido en gran medida (fig. 21).

La segunda limpieza se realizó puntualmente solo en las zonas que seguían mostrando fosfatos. Entraron en acción los microabrasímetros Mestra —también con silicato de aluminio—, manteniendo la misma presión de trabajo, pero reduciendo la distancia de proyección —en dos tercios—, y sin mantener un ángulo de limpieza constante.

En conjunto podemos decir que el resultado de la limpieza fue satisfactorio. A simple vista se redujo ostensiblemente la capa de fosfatos. Aunque en algunas zonas quedaron restos, no fue posible su eliminación sin producir daños sobre los materiales pétreos. Por otro lado, el daño sobre el granito fue mínimo, teniendo en cuenta que había zonas con un cierto grado de alteración (fig. 22).

En varias ocasiones se encontraron restos de policromía que no estaban documentados —por ejemplo, en la figura 169 apareció lapislázuli—. Esto puede dar muestra del cuidado con el que fue realizado el trabajo. En otras ocasiones, donde teníamos constancia de la existencia de restos de policromías, previamente se protegieron o señalaron para evitar su desaparición durante el proceso de limpieza.

Figuras 21 y 22. Aplicación de Carbogel en el basamento y a un capitel. Zona PT3. Área JB03.

Conclusiones

Después de haber transcurrido varios meses desde la realización de la limpieza por microproyección podemos dar por satisfactorio el trabajo, ya que la zona intervenida presenta un mejor comportamiento a los problemas de condensación —la piedra tiene más poder de absorción—. También es significativa la mejora del aspecto que presenta el basamento cuando está completamente seco, ya que se muestra la piedra con una tonalidad más uniforme, sin interferencias de la pátina de fosfatos.

9. Estabilización de sales en las superficies de granito sin policromía

Previamente al inicio de la intervención de restauración se realizó un estudio de salinidad y humedades[8] que analizó todas las superficies del nártex, comprendiendo muros laterales, bóvedas, pared este y pared oeste de la contrafachada.

El estudio reveló una distribución muy desigual de la salinidad y de las humedades, con áreas de elevadas concentraciones salinas, por encima de 1.500 microsiemens, junto a zonas con concentraciones por debajo de 1.000 microsiemens. Además, se vio la estrecha relación entre la humedad de algunos elementos y la salinidad de las superficies. En general, las zonas con presencia de humedad, tanto en piedra como en policromía, tenían elevadas concentraciones de sales. A simple vista no era posible distinguir siempre las eflorescencias salinas; se apreciaban manchas irregulares de humedad que cambiaban de extensión, pero que, en las condiciones ambientales habituales del interior de la catedral y con determinadas condiciones meteorológicas, afectaban casi siempre a los mismos elementos.

Humedad y episodios de condensación

Los lugares más húmedos se encontraban en los extremos del nártex, en la línea vertical de contacto con los muros de las torres norte y sur. Las zonas con un índice elevado de sales se verificaron principalmente en la pared este del Pórtico, con niveles superiores a 1.500 microsiemens e incluso con algunos puntos que superaban los 5.000 microsiemens. Las zonas más afectadas eran las siguientes:

— lado norte (PT1): basamento, columnata y figuras en la zona de contacto con la vertical del muro,

8 Geoartec Technical Solutions S.L.: *Estudio de sales y humedades del Nártex "Pórtico de la Gloria" de la Catedral de Santiago de Compostela,* julio de 2015.

— parteluz (PT2): zona superior del parteluz en la figura del Apóstol y en el dintel del lado orientado al norte,

— tímpano (PT2): zonas orientadas hacia el lado sur en la moldura del arco en contacto con el plemento, figura del Pantocrátor, varias figuras de apóstoles, capiteles, partes superiores de la columnata y zona inferior del basamento orientado al norte,

— lado sur (PT3): zonas superiores del arco en contacto con el plemento, capiteles, figuras de apóstoles, parte superior de las columnatas y zona inferior del basamento que toca la pared sur.

Pero también había numerosas zonas con niveles inferiores a 1.000 microsiemens. Estas zonas se encontraban principalmente en la pared oeste —contrafachada— y en la pared este, localizándose en amplias áreas de columnatas (PT1/PT2), parteluz, tímpano y arcos norte y central.

La salinidad en el interior de los materiales tuvo diversos orígenes. Por una parte, las continuas infiltraciones de agua que afectaron al Pórtico durante años. La entrada de agua estaba localizada en los pisos superiores. El agua penetraba en el nártex desde las bóvedas y afectaba verticalmente a las zonas de contacto con los muros de las torres, expandiéndose, arrastrando todo tipo de compuestos solubles e implicando parcialmente a las superficies desde los plementos hasta el suelo. En el momento del inicio de los trabajos de restauración, en mayo de 2016, las infiltraciones ya habían sido resueltas. Por otra parte, el origen de estas sales en gran parte se relacionó directamente con la existencia de una construcción que estuvo situada justo en la cubierta sur, que fue utilizada como vivienda o espacio de uso exclusivo para el campanero y que dio lugar a la mayoría de estos residuos.

Los análisis geoquímicos realizados revelaron la naturaleza de los compuestos solubles, identificando principalmente sales de nitrato y cloruro. El estudio mostró altas concentraciones de residuos orgánicos, nitratos, en el granito de los muros sur y norte y parcialmente en el tímpano. También se encontraron cloruros que se pudieron relacionar tanto con el lavado de residuos orgánicos de origen animal como con la presencia de aerosoles marinos. En otras partes del nártex los cloruros se asociaron a la presencia de bacterias, como subproducto resultado de su actividad.

Un factor que indicaba la presencia de sales en las superficies pétreas fue la condensación. Los distintos episodios de condensación que se verificaron durante el transcurso de la intervención de restauración solían tener una duración de uno o dos días. Los episodios se manifestaban con manchas de humedad en las superficies pétreas y con un aumento de tono en el granito y en las policromías.

Las manchas aparecían primero en las zonas inferiores, sobre todo del lado sur, desde el suelo hasta las esculturas de santos y apóstoles de las zonas superiores, dejando en evidencia las variaciones de higroscopicidad en cada zona del Pórtico.

A lo largo de los dos años que duró la actuación de restauración se pudo comprobar también que en estos episodios, que afectaban generalmente a las partes inferiores del Pórtico, la condensación aparecía sobre las superficies en forma de microgotas. Estas microgotas se distribuían de manera homogénea y a su vez alteraban notablemente el cromatismo de la piedra. Los elementos aparecían oscuros y con manchas irregulares. En poco tiempo las manchas se extendían, primero por el pavimento de piedra y los elementos cercanos al suelo —coincidiendo con áreas con porcentajes más elevados de sales— y durante el resto del día llegaban a las otras superficies con concentraciones inferiores.

La cartografía de distribución de la salinidad dejó bastante definidos los puntos con elevada presencia de sales y, por lo tanto, con mayor capacidad de absorción de humedad ambiental. Estas zonas eran bien visibles y generalmente se correspondían con las manchas de humedad.

Extracción de sales

Antes de acometer la fase de desalación, las superficies objeto de la extracción ya habían sido sometidas a varios tratamientos de limpieza. La limpieza de las superficies pétreas consistió en una primera eliminación en seco, de polvo y residuos no adheridos, mediante aspiración y cepillado con cepillos y esponjas Whisab, una posterior eliminación de residuos más adheridos mediante una limpieza física láser Nd-Yag a 532 nm y varias aplicaciones de geles rígidos. Las reintegraciones volumétricas realizadas con mortero de cemento fueron eliminadas mecánicamente con medios manuales.

Se seleccionaron las zonas en función de los resultados obtenidos en el estudio de las superficies y reflejados en las cartografías de localización y concentración salina de todo el nártex[9].

En un primer momento se creyó conveniente intervenir solamente en una parte de los elementos del Pórtico que presentaban la mayor concentración de sales, principalmente en los elementos situados en la zona sur y en algún elemento hacia el muro norte de la pared este. No se consideraron las esculturas ni los elementos arquitectónicos que conservaban restos de policromía, aunque tuviesen niveles superiores a 1.000 microsiemens, y tampoco se contempló actuar en la contrafachada y muros de las torres. La primera extracción de sales se realizó principalmente en las zonas inferiores del arco del infierno (PT3), situado en el lado sur del nártex. Afectó a los basamentos, columnatas y capiteles y también a las zonas del arco central orientadas al sur (PT2), interviniendo en la columnata y jamba. La extracción se realizó durante el mes de marzo y primeros días del mes de abril de 2017. En esta época del año las condiciones climáticas externas registraban variaciones de humedad relativa que se reflejaban notablemente en el ambiente interior del Pórtico, como pudimos comprobar con las apariciones intermitentes de manchas de humedad más o menos pronunciadas en la piedra. Se consideró que esta época del año era el momento idóneo para comenzar con la extracción de sales. Con esta primera desalación de las superficies se pretendía estabilizar la piedra, disminuyendo, en la medida de lo posible, esas elevadas concentraciones y, por lo tanto, la absorción de humedad.

Durante el desarrollo de las distintas fases del tratamiento también se consideró necesario realizar la extracción de sales en todas las zonas que habían estado cubiertas por morteros de cemento. Estas zonas correspondían a reintegraciones volumétricas puntuales que reconstruían parcialmente formas de todo tipo, como partes de cuerpos de figuras en el arco del infierno, atributos de figuras de apóstoles, profetas y ángeles y decoraciones de tipo vegetal en los nervios de las bóvedas.

Después del primer tratamiento de desalación, y casi finalizada la intervención, se afrontó una segunda extracción, actuando en todo el muro este, desde los basamentos hasta el primer conjunto de capiteles. Esta intervención se realizó durante las dos primeras semanas del mes de mayo de 2018. Finalizada esta operación se comprobaron los resultados con un nuevo estudio[10].

Método de trabajo

La primera extracción[11] se realizó con apósitos de un gel viscoso, el ácido poliacrílico neutralizado —Carbogel—, en solución acuosa a temperatura ambiente, en torno a 13-15 ºC. El modo de preparación fue el siguiente:

---

9 Ver cartografía de sales, figura A.III.2.1, del informe de Geoartec Technical Solutions S.L.: *Estudio de sales y humedades del Nártex «Pórtico de la Gloria» de la Catedral de Santiago de Compostela,* julio de 2015.

10 Informe realizado por Geoartec Technical Solutions S.L.: *Estudio de sales y humedades del Nártex "Pórtico de la Gloria" de la Catedral de Santiago de Compostela*, mayo de 2018.

11 Las mediciones fueron tomadas en milisiemens con conductivímetro LAQUA Twin Quick manual.

Figura 23. Primera extracción-aplicación de Carbogel en el basamento y un capitel. Zona PT3 JB03.

Figura 24. Segunda extracción-aplicación de Carbogel en el basamento y un capitel. Zona PT3 JB03.

Figuras 25, 26 y 27. Aplicación de Carbogel en zonas con volumen.

— Agua desionizada 1.500 ml.
— Ácido poliacrílico neutralizado 14gr.
— Papel japonés de 9 gr.

Los métodos de aplicación se adaptaron al tipo de superficie según fuese horizontal o vertical, plana o con curvatura. En la mayoría de las zonas la aplicación se realizó interponiendo primero una capa de papel japonés humedecido mediante nebulizador, sobre el cual se extendía un estrato de unos 3 mm aproximadamente de gel, con una espátula o llana. De esta manera se lograba una superficie de grosor bastante regular y rapidez en la colocación (figs. 23 y 24).

Figura 28. Aplicación de Carbogel en zonas donde se retiró la reintegración volumétrica realizada con mortero.

En las zonas verticales con curvaturas pronunciadas o con poco espacio para manejar las herramientas la aplicación se realizó mediante una capa de unos 3 mm de gel entre dos hojas de papel japonés, tipo sándwich, de forma que se podía colocar enrollado y a su vez desenrollarlo *in situ* con una ligera presión para que se adaptase perfectamente a la forma curva de la superficie (figs. 25, 26, 27). La misma metodología de aplicación se utilizó para los volúmenes de las figuras y decoraciones que habían estado en contacto con el mortero de cemento (fig. 28).

El tiempo de actuación de los apósitos fue de 30 minutos. Se realizaron dos aplicaciones generales en días consecutivos y una tercera puntual en aquellos elementos donde los resultados anteriores no habían sido satisfactorios. En algún elemento, como ocurría en la base de los basamentos, la extracción no fue eficaz. En ese caso se pospuso la desalación hasta acabar la limpieza de esas superficies.

En los volúmenes de las figuras y decoraciones liberados de las reintegraciones la cantidad de aplicaciones de apósitos aumentó notablemente en función de la localización de cada uno de los elementos. Por ejemplo, en el arco del infierno (PT3) se llegaron a hacer siete aplicaciones en cada una de las superficies libres de reintegraciones.

La segunda extracción consistió en la colocación de apósitos de celulosa. El modo de preparación fue el siguiente:

— Agua desionizada a temperatura ambiente.
— Arbocel BC 200.
— Papel japonés de 9 gr.

Los apósitos se aplicaron sobre el papel japonés humedecido, empezando desde el suelo y cubriendo amplias zonas, con el fin de envolver la mayor cantidad posible de elementos de una misma área (figs. 29 y 30). Los tiempos de actuación de los apósitos fueron de tres horas. Posteriormente se retiraron y se secaron las superficies con esponjas absorbentes. Esta operación se realizó dos veces.

Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos en la primera desalación[12] no fueron homogéneos. Se redujeron las concentraciones salinas, aunque no en todas las zonas tratadas se obtuvo una reducción satisfactoria.

[12] Véase el estudio realizado por Geoartec: cartografías mayo 2018.

Figuras 29 y 30. Segunda extracción-aplicación de papeta de celulosa. Zona PT3 JB03, JB04 y jamba.

El material seleccionado para ello —Carbogel—, permitía controlar su viscosidad y se adaptaba bien a las zonas de mayor concavidad y curvatura. Sin embargo, resultó ser un material de difícil manejo a la hora de extenderlo en superficies verticales curvas con accesibilidad reducida.

Una vez finalizada esta primera extracción, y al cabo de una semana, la mayor parte de las superficies habían cambiado ligeramente de tono, a excepción de la zona inferior de los basamentos en contacto con el suelo. A simple vista podíamos apreciar una variación en el tono gris y ocre en las columnas y en las esculturas y molduras superiores de los basamentos. Estas zonas, que normalmente presentaban manchas de humedad, habían cambiado y las superficies de granito tenían ligeramente un tono más claro y homogéneo. En sucesivos episodios con elevada humedad relativa el oscurecimiento de estas superficies fue menor.

Como hemos mencionado anteriormente, todavía se apreciaban partes con manchas oscuras de color pardo en la base de las figuras de los basamentos. Estas zonas tenían un estrato muy adherido de suciedad, con una superficie compactada y poco porosa compuesta por fosfatos cálcicos. Con la primera extracción no se logró una reducción satisfactoria de los niveles de concentración salina porque el gel preparado para ello no pudo entrar en contacto con la superficie de granito. La solución definitiva consistió en la eliminación del estrato compacto de suciedad mediante microproyección y la posterior desalación con apósito de pulpa de papel.

Como hemos indicado anteriormente, la extracción de sales con esta metodología no era posible en los elementos que tenían policromía. Las distintas fases de limpieza durante la intervención de restauración en estas zonas contribuyeron a su vez a la reducción considerable de la salinidad en la mayor parte de las superficies afectadas.

Las mediciones realizadas de nuevo, una vez finalizada la restauración, revelaron una disminución notable de las sales en todas las superficies, pero también una migración puntual hacia zonas que anteriormente tenían niveles inferiores de concentración. En general, se redujeron notablemente las zonas con niveles superiores a 1.000 microsiemens y sobre todo disminuyeron en las áreas más conflictivas a niveles por debajo de 700 e incluso de 300 microsiemens.

Conclusiones

Mediante este trabajo podemos dejar constancia de la laboriosidad minuciosa y la extremada paciencia, responsabilidad y destreza empleadas para esta intervención.

Teniendo como objetivo común la limpieza superficial de los materiales pétreos y la salvaguarda de la policromía implícita, constatamos que cada uno de los procesos implicados en el

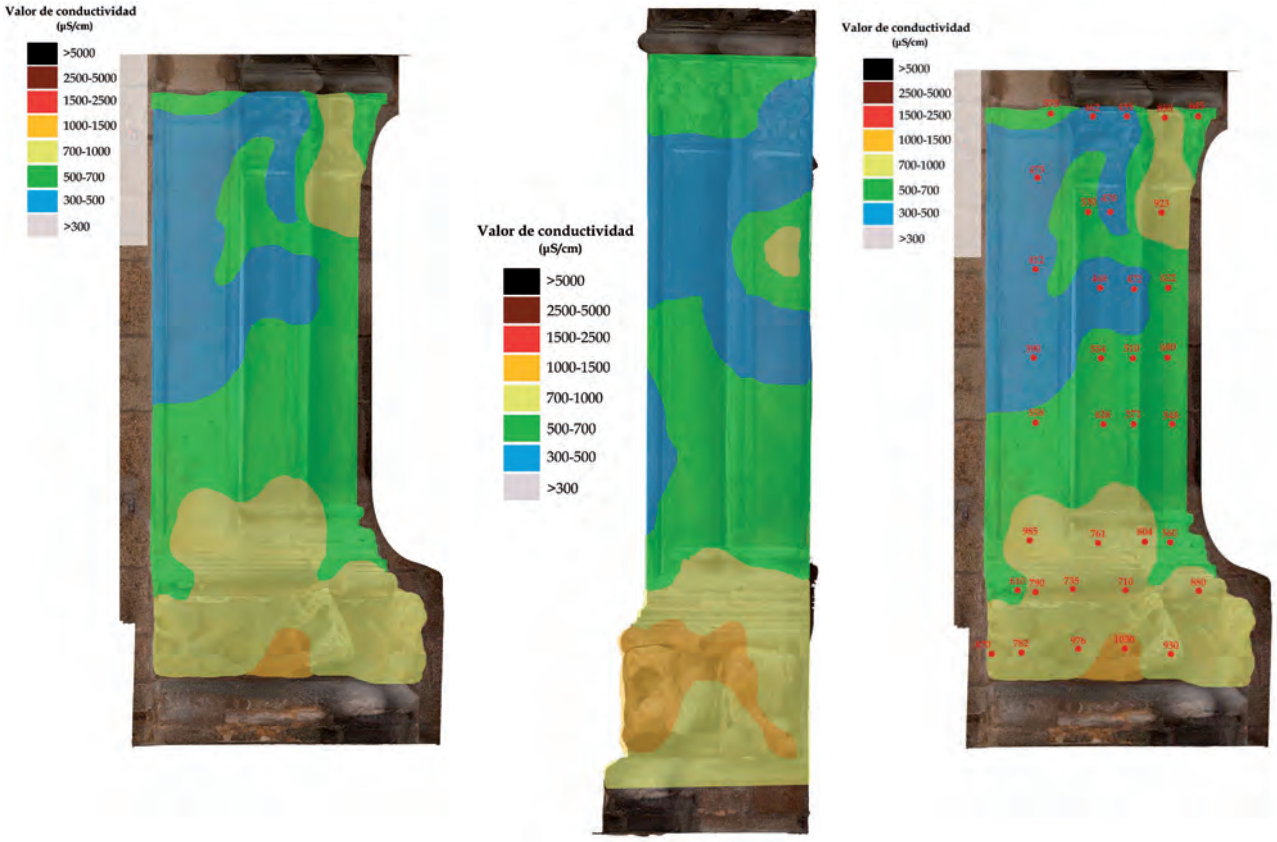


Figura 31. Mapas con valores de conductividad. Elaborado por Geoartec.

desarrollo de los tratamientos han resultado ser efectivos, manteniendo una tendencia paulatina, progresiva, consecutiva, combinada, y complementarios entre sí.

En líneas generales, podemos afirmar el buen resultado obtenido con las intervenciones realizadas que aquí se describen.

Asimismo, destacamos la importancia de las aportaciones científicas que han sido constantes durante todo el proyecto de intervención y que se han realizado en estrecha colaboración, algo fundamental para garantizar con absoluto control los resultados de una buena praxis.

El enclave se ha identificado como un área susceptible de riesgo de condensación acuosa y por lo tanto expuesta a biodeterioro, por lo que se recomienda mantener un control exhaustivo y estable de la humedad relativa y la temperatura ambientales.

Bibliografía

Alonso, F. J.; Ordaz, J. y Esbert, R. M. (2013): *Indicadores del deterioro en los materiales pétreos de edificación. Clasificación y análisis de los daños*. Departamento de Geología. Universidad de Oviedo.

Bonini, M.; Lenz, S.; Giorgi, R. y Baglioni, P. (2007): *Nanomagnetic Sponges for the Cleaning of Works of Art*. Department of Chemistry and CSGI, University of Florence, Italy.

Delgado, J.; Costa, D.; Mascalchi, M.; Osticioli, I. y Siano, S. (2014): *Laser Ablation of iron-rich black films from exposed granite surfaces*. Applied Physics A. Materials Science and Processing.

Esbert, R. M. (2007): «Alteración de rocas graníticas utilizadas en edificación», *Materiales de Construcción*, 57, 288, 77-89.

Gómez Ubierna, Marta (2015): (Programa Catedral Santiago de Compostela, 20-6-2015) «La tecnología láser aplicada a la limpieza de superficies pétreas polícromas. Aplicación al caso estudio del Pórtico de la Gloria», Andrew W. Mellon Foundation.

Masccalchi, M.; Osticioli, M.; Riminesi, C.; Cuzman, O. A.; Salvadori, B. y Siano, S. (2015): *Preliminary Investigation of combined laser and microwave treatment for stone biodeteroration*. Firenze: Instituto di Fisica Appilcata Nello Carrara, Consiglio Nazionale delle Riserche, The IIC of Historic and Artistic Works.

Osticioli, I.; Mascalchi, M.; Pinna, D. y Siano, S. (2013): «Potential of Clorophyll Fluorescence imaging for assesing bio-viability changes of biodeteriogen growths on stone monuments», en Pezzati, L. (ed.), *Optics for Arts, Architecture and Archaeology IV*.

Rodrigues de Costa, D. y Delgado Rodrigues, J. (2011): «The effect of water on the Durability of Granitic Materials Consolidated with Ethyl Silicates», *Ahesives and Consolidants for Conservation: Research and Applications*. CCI Symposium ICC-Otawa, Canadá, October 17 to 21.

Sansonetti, A.;.Casati, M; Striova, J.; Canevali, C.; Anzani, M. y Rabbolini, A. (2012): «A Cleaning Method based on the use of Agars Gels: New Tests and Perspectives», *12th International congress on the deterioration and conservation of stone*, New York.

Siano, S.; Agresti, J.; Cacciari, J. y Ciofini, D.: (2011) *Laser cleaning in conservation of stone, metal, and painted artifacts: state of the art and new insights on the use of the Nd-Yag lasers*. Firenze: Instituto de Fisica Applicata Nello Carrara. Consiglio Nazionale delle Riserche.

Siano, S.; Fratini, F.; Mascalchi, M.; Patrizi, G. y Mazzei, B. (2014): «Study and laser uncovering of Hypogean Early Christian Wall Painting of Roma's Catacombs of Santa Tecla and Domitilla», *Science and Art, The painted surface*, The Royal Society of Chemistry (Cambridge).

Thorn, A. (2011): «The Consolidation and Bonding of Water-Saturated Siliceous Stone With Lithium Silicate - A Preliminary Evaluation», *Adhesives and Consolidants for Conservation: Research and Applications*. CCI Symposium ICC-Otawa, Canadá, October 17 to 21.

Intervención en los morteros del Pórtico de la Gloria

José Morillo
Conservador-restaurador

Uxía Aguiar
Parteluz Estudio SLU

Presentación

Durante la reciente intervención acontecida entre los años 2016 y 2018 hubo una importante reorganización de los morteros del Pórtico. El espacio de dicha intervención se amplió considerablemente, más allá del Pórtico propiamente dicho, y abarcó todo el conjunto del nártex: contrafachada, bóvedas y sus testeros (norte y sur).

Figura 1. Foto inicial de la bóveda norte.

Figura 2. Foto de la impronta dejada en el mortero por la madera empleada como cimbra constructiva de los plementos.

Por motivos prácticos y organizativos se acotó el ámbito arquitectónico a los espacios propiamente mateanos. Hacia la nave el límite estuvo en las jambas de los arcos del Pórtico y hacia Obradoiro (contrafachada) los límites dejaron fuera de la obra la parte reformada en el Barroco —básicamente jambas y dinteles de los tres arcos—.

Debemos entender el conjunto de las bóvedas del nártex —nervios y plementos— en la época de su construcción como un gran laboratorio de experimentación. Estamos ante el paso del románico al gótico y no solo se aprecia en la humanidad de sus figuras, ya que en las bóvedas del Pórtico se mezclan recursos que empiezan a coquetear con los arcos apuntados y las bóvedas de crucería.

Es por ello que tenemos una solución atípica del espacio, con unos plementos adosados a los nervios —sin trabazón entre ellos— y que se levantan mediante encofrados realizados sobre la propia nervadura —en algunos puntos hasta se conservan restos de la madera empleada—.

Dichos detalles constructivos son los que marcaron la restauración en las bóvedas, ya que se hacía necesario respetar su contemplación en las zonas donde quedaron a la vista. Por todo ello se decidió realizar una reintegración de los morteros (en algunos de los plementos) con criterios arqueológicos, con el fin de dejar a la vista para el investigador del futuro la técnica constructiva empleada.

Otro factor que tuvimos en cuenta de cara a la intervención era el deficiente estado de conservación de los plementos, resultado de largos años de acumulación de filtraciones (las gruesas capas de carbonataciones presentes en nervios lo narran a la perfección). Las reparaciones realizadas en plementos con morteros poco porosos y recubrimientos pictóricos plásticos acabaron por formar una barrera a dichas filtraciones que paulatinamente fueron meteorizando los hormigones mateanos.

Los morteros: cales y áridos

Así pues, en el diseño de los morteros, que debían completar los plementos y en su acabado final, acordamos aplicar un mortero de cal extremadamente poroso, para facilitar el tránsito del vapor de agua y la rápida evacuación a superficie de hipotéticas filtraciones, esperemos que de un futuro lejano.

Con este objetivo, se realizó una amplia batería de pruebas de morteros con el objeto de reponer los volúmenes y la función de cada estrato perdido en los plementos. Estas pruebas estuvieron enfocadas a seleccionar un grupo de entre algunas de las arenas de cantera de Galicia —Xinzo, Miramontes, Bascuas, Cospeito, Vilalba, etc.—. Se seleccionaron los áridos en función del uso y necesidades de cada capa de mortero de cal: por sus granulometrías, por su adherencia, su color, composición, etc.

Figura 3. Pruebas con diferentes áridos para reponer el enlucido de los plementos.

En cuanto al tipo de aglomerante a emplear, se dio por sentado que la mejor opción era utilizar una cal aérea (cal grasa, en pasta) debido a que comporta una mayor compatibilidad con el método de edificación de las bóvedas y sus materiales originales. Aérea por su porosidad y su progresivo envejecimiento, en pasta por su mejor apagado, mayor resistencia inicial y plasticidad a la hora de trabajar los morteros y, en definitiva, por su mejor flexibilidad bajo determinadas condiciones mecánicas, aspecto esencial para los movimientos de las fábricas de mampostería (Álvarez *et al.*, 2016).

Prácticamente no se realizaron pruebas comparativas entre diferentes marcas; se eligió Gordillos Cal de Morón, por ser una de las pocas marcas que sigue fabricando con horno tradicional[1] y por nuestra buena experiencia con esta marca en muchas obras de restauración. Atendiendo a su envejecimiento se utilizaron dos tipos: cal joven para las bases y cal envejecida para la capa final de enlucido —con un ensilamiento mínimo garantizado de 6 meses—.

Paralelamente a la propuesta de intervención, se hizo un seguimiento analítico en los laboratorios del IPCE, tanto de las cales como de los áridos que se emplearon en todo el ámbito del Pórtico. En el caso de la cal el objetivo fue doble, por una parte controlar las características texturales y mineralógicas de las dos cales seleccionadas y por otra valorar el proceso de carbonatación en las condiciones ambientales existentes en el Pórtico. El análisis de los áridos se centró en el estudio mineralógico, granulométrico y morfológico de los mismos.

Así, el estudio mediante difracción de rayos X de las arenas procedentes de Bascuas y Miramontes confirmó su naturaleza silícea, ya que su mineralogía es cuarzo, feldespato potásico en la variedad microclina, plagioclasa albítica, moscovita y clorita; es decir, proceden de rocas graníticas.

[1] El 25 de noviembre de 2011 La Cal de Morón es declarada por UNESCO Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad en su apartado de Buenas Prácticas como «Revitalización del saber tradicional de la cal artesanal en Morón de la Frontera (Sevilla, Andalucía)».

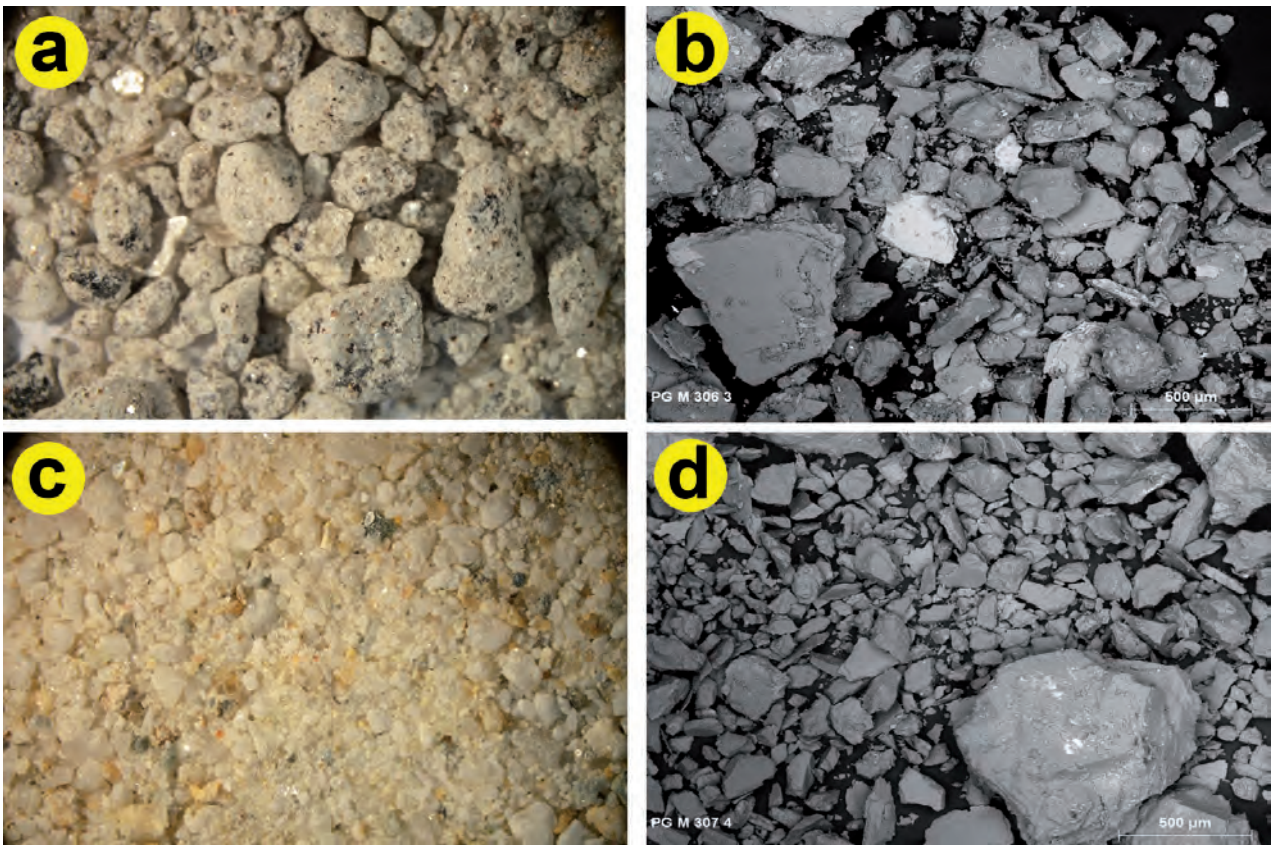


Figura 4. Imágenes *de visu* y microscopía electrónica de las arenas de Miramontes (a y b) y de Bascuas (c y d).

En cuanto a su textura, ambas arenas se caracterizan por su morfología angulosa y por una distribución granulométrica muy heterométrica, especialmente en el caso de la arena de Miramontes, que además es más gruesa.

Se realizaron unas tiras de ambas cales —joven y envejecida— y se dejaron expuestas a las variables condiciones del Pórtico durante unos meses, con el fin de observar su evolución. Periódicamente se mandó una tira de cada tipo al laboratorio del IPCE y se valoró el proceso de carbonatación de la cal, a través de la relación porcentual entre la portlandita y la calcita.

El análisis inicial de las dos cales indicó una composición química —calcio, carbono y oxigeno— indicativa de una procedencia a partir de una caliza muy pura, así como la ausencia de cualquier tipo de aditivos e impurezas. En cuanto a la composición mineralógica, como cabía esperar, corresponde a un 95% de portlandita y 5% de calcita.

En cuanto a la evolución de las cales, se verifica en ambos casos un proceso de carbonatación bastante progresivo que pasa de porcentajes iniciales del 95% de portlandita y del 5% de calcita a porcentajes finales del 50% de cada uno de los dos minerales transcurridos ocho meses desde el comienzo del experimento. El análisis de los resultados nos permite destacar los siguientes aspectos:

1. El proceso de carbonatación, tras ocho meses de aplicación de la cal, no se completó, lo que evidencia que la carbonatación en un ambiente interior como el del Pórtico es un proceso relativamente lento.

2. Inicialmente la cal envejecida carbonata más rápidamente, aunque finalmente ambas cales presentaron una carbonatación similar.

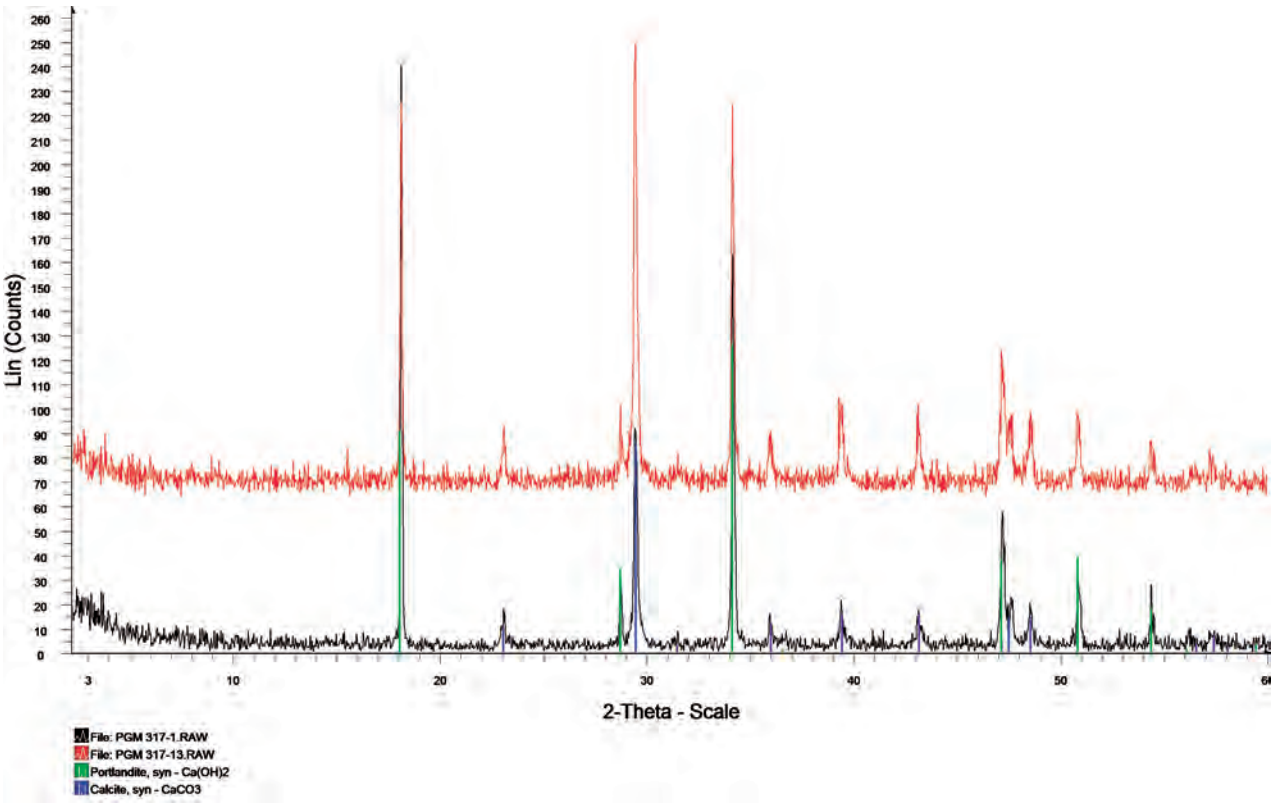


Figura 5. Difractogramas correspondientes a la cal joven tras una semana (negro) y ocho meses (rojo) de colocación bajo las condiciones ambientales del Pórtico.

3. Durante el análisis de las distintas tiras se identificaron algunas en las que la carbonatación es más rápida; situaciones que coincidían con momentos en los que la humedad relativa en el Pórtico era más elevada.

Finalmente, en la fase de experimentación también se estudió el comportamiento de diferentes aditivos con propiedades puzolánicas o fluidificantes para reducir el tiempo de fraguado y lograr una adecuada reología que permitiera su aplicación.

Estudio y caracterización de los morteros de las bóvedas

Esta intervención partió del estudio analítico llevado a cabo por Pedro Pablo Pérez, Livio Ferrazza y M.ª Antonia García del Área de Investigación y Formación, Sección de Análisis de Materiales de la Subdirección General del Instituto del Patrimonio Cultural de España sobre muestras extraídas del soporte y de los recubrimientos de las bóvedas del nártex, que permitió conocer la composición del mortero basal y la secuencia estratigráfica de los recubrimientos, diferenciando aquellos que tenían un valor histórico, bien constructivo, bien ornamental.

En este estudio se logró diferenciar el hormigón de fábrica empleado en la fase constructiva de los plementos, una argamasa de cal aérea en alta proporción y árido silíceo procedente del machaqueo de las rocas empleadas en los nervios de la bóveda, mezclado con otros elementos como fibras vegetales, fragmentos de carbón y conchas de moluscos.

Para completar el estudio de los materiales compositivos, de igual modo se examinaron fragmentos provenientes de las maderas del cimbreado, conservadas en las zonas de encuentro del arranque de la bóveda con los muros. Los dos fragmentos de madera analizados, extraídos de las bóvedas norte y sur, parecen corresponder a roble, si bien las características de la muestra no

Figura 6. Restos de tabla de roble del encofrado con el que se construyeron los plementos.

permitieron una identificación con plena certeza. En cuanto a una posible datación mediante técnicas de dendrocronología, hay que señalar que el pequeño tamaño de las cuñas existentes hizo inviable la utilización de esta metodología.

Sobre el mortero constructivo se halló una secuencia de recubrimientos, los más profundos contenían restos de decoración pictórica. En la bóveda sur se comprobó la existencia de una capa de policromía roja, identificándose bermellón como pigmento mayoritario, sobre un mortero de cal con árido silíceo y dos capas de encalados.

En la bóveda central también se hallaron restos de una capa de policromía roja; sin embargo, en este caso, la coloración es consecuencia de la presencia de óxidos de hierro y tierras ricas en este metal. En este caso la policromía se asentaba directamente sobre un mortero de cal y arena silícea.

En la bóveda norte se detectó una capa de policromía negra, asentada directamente sobre un mortero de cal y arena. Tiene un espesor en torno a 150 µm, y está constituida por tierras rojas pardas ricas en hierro, óxidos de hierro y negro de humo.

Sobre estos recubrimientos más antiguos se sucedían algunos recubrimientos, tanto de cal, con escasa carga de cuarzo y micas haciendo enjabelgados, como de enlucido mixto de cal y yeso o solo yeso, también con poca concentración de carga. Estas acciones de amorterado, de mayor o menor extensión, estaban acotadas a zonas con necesidades provocadas por lesiones derivadas de los procesos de deterioro activos, denotando la presencia de las infiltraciones ya mencionadas en ese ámbito arquitectónico desde mucho tiempo atrás.

Por último, en el nivel más superficial y reciente, se extendían recubrimientos generalizados de pintura plástica y algunas intervenciones con cemento Portland, puntuales en la plementería y extendidas en los nervios, que hacían juntas y recrecidos. Todas estas intervenciones fueron respuestas a necesidades concretas de mantenimiento.

Figura 7. Consolidación de los revocos de las bóvedas. Proceso de inyección.

Primera fase de intervención en las bóvedas: consolidación. Parteluz Estudio SLU

La intervención en las bóvedas comenzó con el objetivo de recuperar la continuidad de la superficie de los plementos y resolver los problemas de conservación mencionados mediante la eliminación de aquellos recubrimientos modernos y elementos ajenos que incidían tanto en la transpirabilidad como en la correcta lectura de los elementos constitutivos de las bóvedas y sus recubrimientos más antiguos. La metodología a emplear se diseñó en función del objetivo de la conservación de estos restos aparecidos, mediante la consolidación de las hiladas y morteros constructivos, saneado y regularización de las superficies de los plementos y fijación de los restos pictóricos.

Una vez realizada la limpieza y eliminación de aquellas capas ajenas, se procedió a preparar la superficie para los siguientes procedimientos, ya que se apreciaba especialmente seca y porosa. El tratamiento consistió en pulverizar agua envejecida de cal sobre los plementos. La elección de este tratamiento se basó en el comportamiento del agua de cal, la cual presenta iones CA+ y los grupos oxidrilo (OH-), de modo que en la superficie se produce la carbonatación, por lo que las partículas, sueltas por pérdida de conglomerante, recuperan la cohesión (Gárate, 2002).

La fijación de abolsados y desprendimientos de revestimientos de mortero antiguos con restos de decoración mural se hizo mediante la inyección de un mortero fluido de cal aérea en pasta hidraulizada con tierras diatomeas, carga de polvo de mármol Macael impalpable y aditivo fluidificante a base de caseinato cálcico.

La consolidación estructural de las plementerías con desplazamiento de las hiladas de esquisto se resolvió mediante el acuñado con lajas de esquisto y la aplicación de un mortero de inyección de cal aérea y árido de mármol Macael de granulometría 0,6 con aditivo puzolánico de nanosílice.

Figura 8. Consolidación estructural de las plementerías.

Figuras 9 y 10. Mortero volumétrico. Aplicación en bóveda sur y detalle de la masa. Detalle de la masa.

La reintegración de volúmenes destinada a unificar y regularizar las superficies, bastante sinuosas y disformes, después del saneado, fue acometida con la formulación más especial, ya que se creó un mortero inspirado en el hormigón de fábrica original de las bóvedas, pero a la vez aligerado para evitar generar pesos extra debido a la granulometría amplia de la mezcla de áridos. Este mortero fue realizado a una proporción de 1:3,5 con cal aérea en pasta hidraulizada mediante sílice micronizado, mezcla de áridos silíceos —Frades 0,2, Miramontes 0,2 y polvo de piedra pómez— y fibrado con hebra de cáñamo ecológico. La piedra pómez aportó ligereza, y la fibra vegetal, armadura y trabazón para posibles movimientos de fábrica en el futuro. Su aplicación fue mediante lanzado, para garantizar un buen anclaje mecánico, y acabado fratasado con cepillo de tampico, para crear una textura adecuada para buen agarre de las siguientes capas.

A continuación se dejó que transcurriesen 90 días para garantizar un completo proceso de carbonatación de los morteros aplicados antes de proceder a poner las capas de revoco.

Segunda fase de intervención en las bóvedas: reintegración. Equipo Fundación Catedral

El inicio de la intervención en los plementos de las bóvedas se sitúa como la continuación de los trabajos previos realizados por la empresa Parteluz.

Con el asesoramiento de la mencionada empresa se completó la consolidación de las bóvedas siguiendo la misma metodología de trabajo: inyección de mortero hidráulico en oquedades —a

Figura 11. Proceso de fratasado de los revocos de reintegración en plementos.

Figura 12. Aplicación de estuco rascado en bóvedas.

base de caseinato cálcico cargado de diatomeas— y limpieza mecánica de los enlucidos —retirando restos de encalados y pinturas modernas—.

Para facilitar la correcta carbonatación y agarre de los morteros de cal de restauración se diseñó la siguiente estratigrafía:

— Base. En primer lugar se regularizó, rellenando pérdidas con un mortero de árido grueso, lanzado con paleta, como base de adherencia. Por sus características se seleccionó la arena de Miramontes (granulometría entre 0,3 y 0,6) en una proporción 1/3,5 (1 volumen de cal joven Gordillos y 3,5 volúmenes de árido).

— Revoco. Se aplicó con llana un mortero de grano medio, algo más graso, fratasado con herramienta de madera posteriormente para regularizar la superficie. Aplicado en una sola capa con un grosor aproximado de 1 cm. Se optó por la arena de Bascuas (granulometría 0,2).

— Estuco. Capa final realizada con un grano medio-fino, más cargada (de cal) y de menor grosor (unos pocos milímetros). Se aplicó con llana y posteriormente se rascó con paleta para crear una superficie de poro abierto, más acorde con las necesidades. Arena de Cospeito con cal en pasta envejecida de la casa Gordillos (1 volumen de cal × 2 de árido).

Figura 13. Fotografía final de la bóveda central.

Finalmente se entonaron los plementos con el objeto de integrar cromáticamente las partes restauradas con respecto al conjunto, mejorando con ello su contemplación. Se realiza con agua de cal pigmentada mediante tierras naturales estables —pigmentos minerales— en sucesivas manos.

Figura 14. Aspecto inicial de las juntas en el arco de los ancianos.

Intervención en morteros de juntas

Como ya apuntamos al principio, el espacio de intervención de los morteros de juntas abarcó todo el conjunto del nártex.

En los inicios de la intervención se observó por comparativas en fotos de archivo que gran parte de los morteros de juntas se aplicaron en fechas cercanas a la confección de los moldes ingleses —segunda mitad siglo XIX—.

Eran unas juntas mal aplicadas, muy toscas, que tapaban piedra, decoraciones y en ocasiones hasta policromía. Su dureza era extrema, lo cual había provocado roturas por asentamientos en más de un elemento pétreo. Además de todo esto, su porosidad era bajísima, por lo que las juntas apenas servían para evacuar el agua de las humedades, obligando a los materiales pétreos y a las policromías a una mayor exposición a la circulación de agua y, por consiguiente, a los ciclos de cristalización de sales.

En superficie apenas se vislumbraban restos de morteros de cal. Básicamente en basamento, arco del Evangelio y contrafachada se podía intuir con dificultad su presencia.

Por todo ello se procedió a la eliminación de dichas juntas modernas por métodos mecánicos, teniendo un cuidado especial en aquellas zonas donde se encontraban rodeadas de policromía.

En cuanto a los morteros de juntas retirados, se trataba principalmente de cementos naturales y artificiales —tipo Portland—. El cemento natural intuimos que se aplica en el Pórtico en los últimos decenios del siglo XIX (en las fotos de Thompson no se aprecia, pero sí aparece en las del Archivo Mas de 1919). Es el aglomerante previo al Portland, el que inicia la modernidad en el campo de construcción, aportando velocidad y una mayor resistencia que las cales. Hasta el mismísimo Gaudí fue seducido por sus propiedades.

Ha sido complicado de caracterizar por su enorme paralelismo con las cales hidráulicas. Tampoco ayudaron las posibles mezclas que se dieron en obra entre las diferentes cales y cementos. La clave de su identificación se logró gracias a la documentación hallada del Proyecto Rocare, programa europeo de hace unos años orientado a la recuperación del cemento natural en el ámbito de la rehabilitación. En él se desarrolla el método Rocare, un protocolo para identificar cementos naturales, en el que se describe la presencia de margas con diferente grado de calcinación como punto identificador principal.

En el archivo catedralicio se guarda relación de diferentes compras realizadas a finales del 1866. Seguramente se correspondan con una intervención que sirviera para adecentar el Pórtico en la época de realización de los moldes por Brucciani y en la que se plasma una interesante amalgama de productos:

> […] lista de los jornales y materiales enbertidos en las obras de reparación de esta Santa Iglesia Catedral de Santiago en la 3ª semana de noviembre que concluie en veinte y tres de ídem. A saber: […] Material: arobas de cal para faltas de la gloria; ídem de pasta para blanquear en ídem; ydraúlica para cintar mesclada con el cimento; ídem cimento (Novás y Sánchez, 2018: 65-66).

Suponemos que el «cimento» que se describe en el archivo es el cemento natural que eliminamos al iniciar la intervención, ya que el cemento Portland se incorpora con posterioridad, bien entrado el siglo XX, puntualmente a principios de siglo, de forma generalizada en el periodo de posguerra (Varas *et al.,* 2005: 2055-2065). En las juntas de testeros incluso se camufla el mortero de cemento artificial con un mortero que imita la tonalidad avellana del cemento natural.

Analíticamente estos morteros de cemento natural presentan las siguientes características:

1. En muestra de mano son morteros muy duros y compactos, poco porosos, con colores que varían desde pardos a beis, textura matriz soportada, presencia de abundantes granos redondeados de tonalidad más oscura que el ligante y presencia, en algunos casos, de acabados superficiales sin árido.

2. El ligante del mortero es abundante, representa en torno al 50-55% de la muestra y tiene un evidente carácter hidráulico en función de su composición química elemental: calcio como elemento mayoritario, silicio y aluminio en menores porcentajes y hierro, sodio, magnesio, azufre, cloro y potasio a nivel de trazas.

3. En cuanto al árido —en sentido amplio— de estos morteros, presenta un tamaño medio en torno a las 500 µm y corresponde fundamentalmente a margas con distintos grados de calcinación (materia prima original del cemento natural) y en menor proporción a fragmentos negros carbonosos, fragmentos cerámicos, fragmentos calcíticos y granos de cuarzo y feldespatos. La presencia de los fragmentos de margas subcalcinadas, calcinadas o sobrecalcinadas son la clave para poder clasificar estos morteros como cementos naturales y no como cementos Portland, ya que en estos últimos las temperaturas de cocción alcanzadas impedirían la presencia de estos fragmentos originales.

4. Por último, la mineralogía de estas muestras es la siguiente: calcita, cuarzo, vaterita, gehlenita, mullita y en ocasiones microclina y albita a nivel de trazas. Entre estos minerales hay que destacar la presencia de vaterita, una fase polimorfa de la calcita con frecuencia asociada al cemento y la gehlenita, un aluminio silicato cálcico que se forma a temperaturas inferiores a 1.200 °C y que por tanto está asociado al cemento natural y no al cemento Portland.

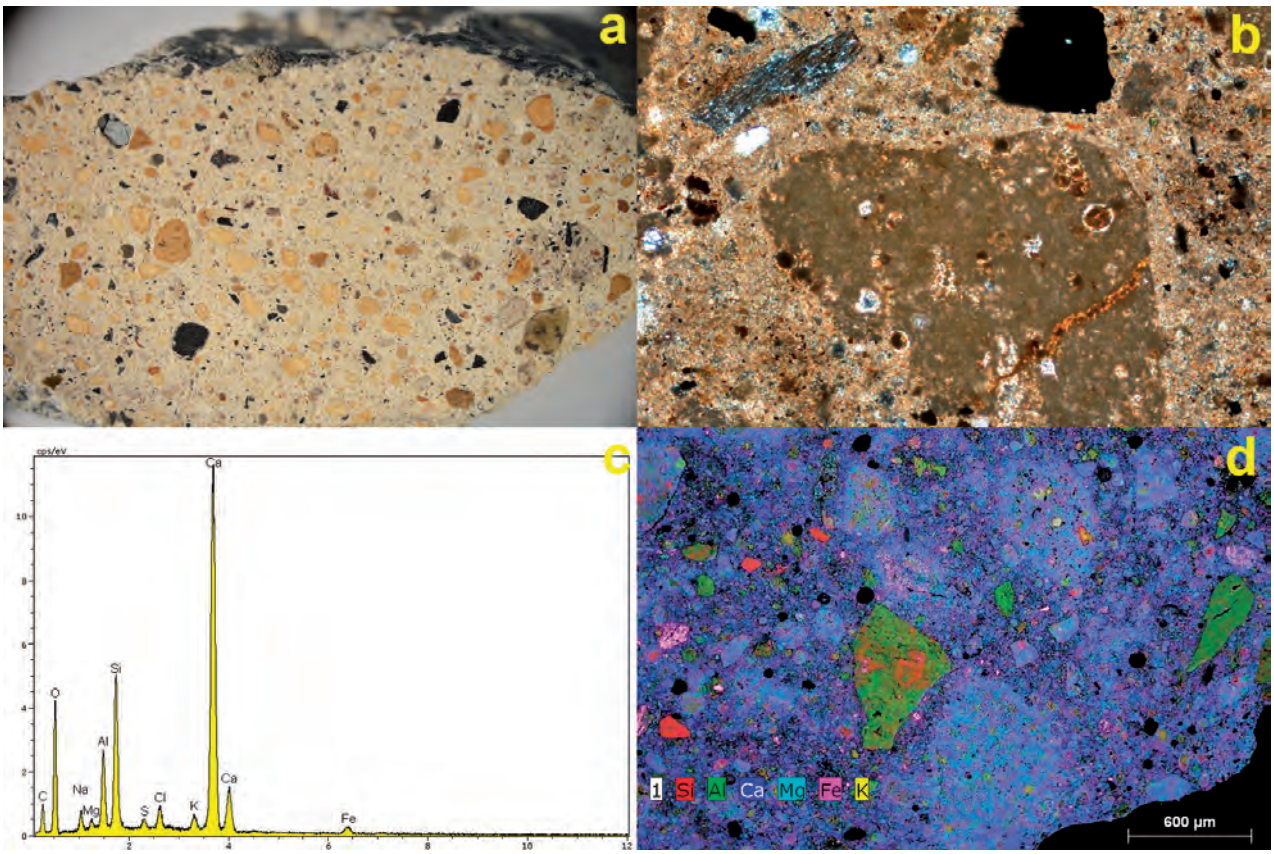


Figura 15. Mortero de cemento natural de las juntas: **a)** Imagen *de visu*; **b)** Imagen de microscopía óptica en la que destaca la presencia de fragmentos de margas no calcinadas; **c)** Microanálisis EDX correspondiente al ligante del mortero; **d)** Mapa con la distribución de elementos sobre una imagen de microscopía electrónica.

No tenemos constancia de restauraciones realizadas con mortero de cal aérea, incluso nos da que pensar que las últimas restauraciones de finales del siglo xx fueran realizadas con cemento natural y/o cales hidráulicas —principalmente en la zona central del tímpano—.

Después del picado de las juntas modernas —cales hidráulicas, cementos naturales o cementos Portland— se constató que debajo de estos todavía se conservaban restos de los morteros de cal constructivos. Se documentaron, al menos, dos grupos de morteros de cal.

El primero se corresponde con la época mateana (la constructiva). De tonalidad amarillenta, con muchas impurezas y un tanto pobre en ligante. Presentan problemas de consolidación, a consecuencia de lo poco transpirables que eran los morteros de cemento que los cubrían.

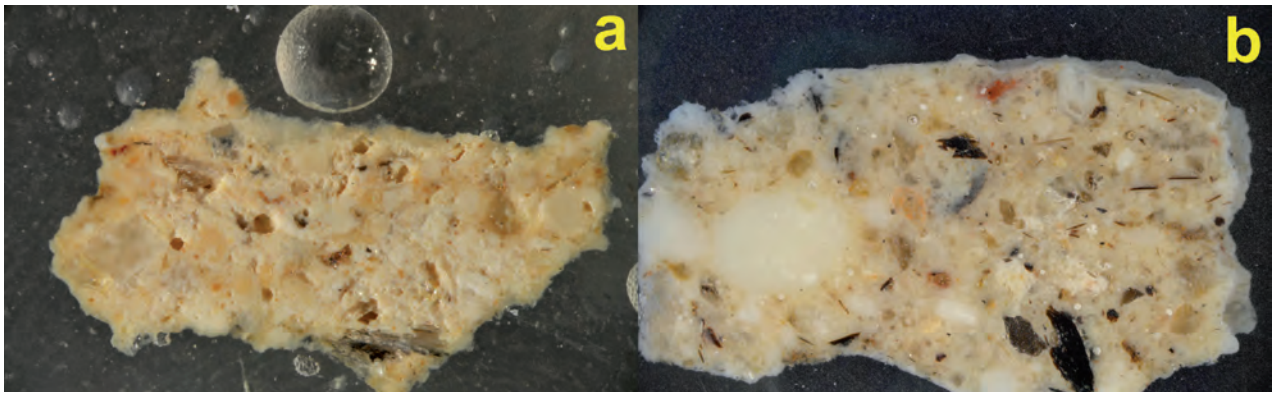


Figura 16. Imágenes *de visu*: **a)** Mortero de cal amarillo; **b)** Mortero de cal blanco.

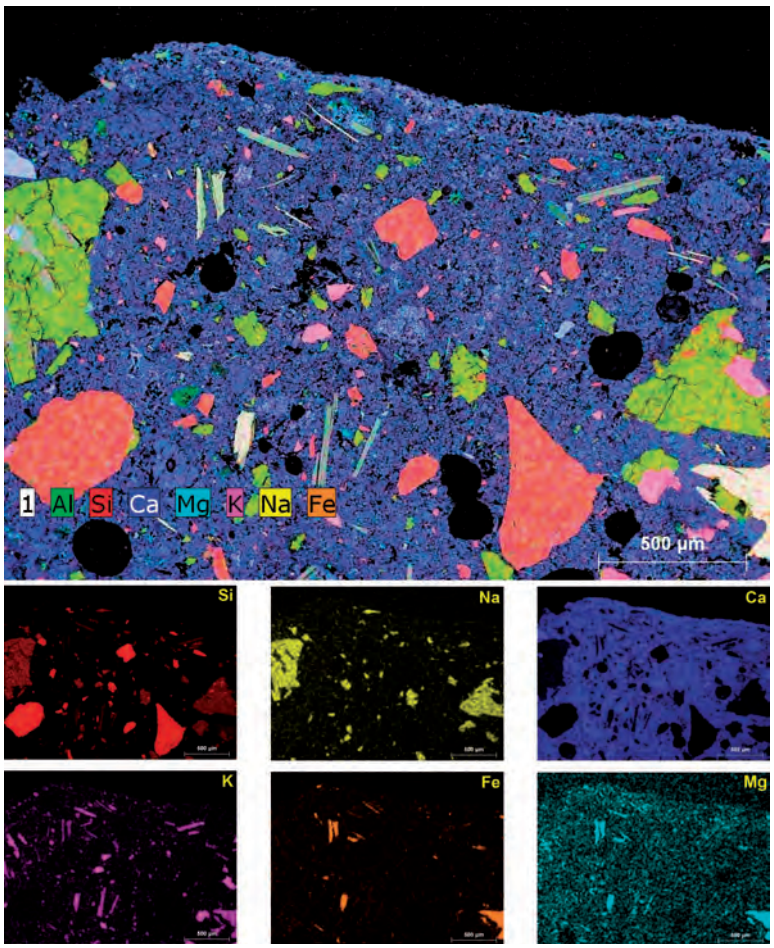


Figura 17. Mapa con la distribución conjunta de elementos en un mortero de cal blanco y mapas individuales de silicio, sodio, calcio, potasio, hierro y magnesio.

El estudio mediante técnicas microscópicas y difractométricas nos indica que el mortero amarillo es un mortero de cal, con una cal bastante pura que representa en torno al 40-45% del mortero. Este ligante presenta grietas abundantes; bastantes recristalizaciones, indicativas de procesos de circulación de agua, y caliches de morfología redondeada. En cuanto al árido, tiene morfología subangulosa, es bastante heterométrico y tiene un tamaño medio comprendido entre 250 y 600 µm; se identifican granos de cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa albítica y micas —moscovita y, en menor proporción, biotita—.

El segundo grupo se sitúa en la contrafachada, en la reforma barroca. Es un mortero más blanquecino, de mayor dureza y que se conserva en mejor estado. El estudio analítico de este mortero confirma que corresponde a un mortero de cal con textura matriz soportada, abundante ligante calcítico (55%) y árido de naturaleza silícea, morfología angulosa y tamaño medio comprendido entre 125 y 250 µm. El árido corresponde a granos de origen granítico (cuarzo, feldespatos y abundante moscovita), el ligante es más compacto y homogéneo que el mortero amarillo y en ocasiones se observan en él carbonataciones secundarias.

Gran parte de esos morteros de cal, al acabar la intervención, quedaron como se encontraron, tapados por los morteros de restauración, ya que en la intervención del XIX de reposición de juntas se intuye cómo los rebajaron por debajo del nivel de la piedra con el objetivo de hacer hueco a su mortero de restauración.

En la zona central del tímpano se conserva un buen grupo de los morteros mateanos. Incluso en algún caso se conserva parte de las policromías que tuvo en su época. Se ha hecho un especial esfuerzo por preservar esa zona, reponiendo con morteros de restauración con la misma tonalidad ocre.

Para el resto de la intervención se realizó un mortero pigmentado en masa con un tono análogo al granito —gris con matices de sombra natural—. Se optó por los pigmentos de la casa Kremer, añadiendo al volumen del mortero de cal un 0,5% de sombra natural y un 0,25% de ocre francés.

La buena experiencia en las bóvedas nos llevó a formular para el llagueado dos morteros basados en los mismos áridos. Uno de base, realizado con arena de Miramontes (granulometría 0,3) en proporción 1:3,5 con cal en pasta joven de Cales Gordillos, y otro final, con arena de Bascuas (granulometría 0,2) en proporción 1:3 con cal en pasta envejecida de Cales Gordillos.

Figura 18. Muestras de mortero pigmentado en masa para reposición de juntas.

Figura 19. Proceso de rejuntado en la contrafachada norte.

Figura 20. Entonado del sellado de fisuras en las figuras del basamento del Pórtico.

Con el mismo mortero final, pero ligeramente tamizado, se procedió a sellar todas las fisuras presentes en la piedra del Pórtico y contrafachada. El objetivo del sellado era el de minimizar la entrada de agentes externos en dichas heridas, evitando así el agravamiento de la alteración. En las fisuras más profundas se realizó una inyección de mortero hidráulico con el fin de rellenar por completo las oquedades. Las diferencias tonales se matizaron con agua de cal pigmentada, atendiendo a las singularidades cromáticas de cada zona.

Conclusiones

Aún es pronto para valorar la intervención a nivel técnico, pero a nivel visual sí que podemos concluir que ha servido para poner orden en unos morteros que producían un cierto desorden y segmentación en la lectura del conjunto.

Sí que tenemos la sensación de que en los procesos de condensación del Pórtico los morteros reciben agua sin saturarse, provocando un cierto efecto esponja en el ambiente y en los materiales que lo rodean. Era lo deseado.

Esperamos que nunca más se produzcan las temidas filtraciones internas, pero si así fuera, tenemos esperanzas en que la porosidad de los nuevos morteros de juntas y su capacidad de evacuación reduzca considerablemente los daños en policromías.

Bibliografía

Álvarez, J. J.; Pérez Nicolás, M.; Navarro I.; Sirera, R. y Fernández, J. M. (2016): «Aditivos y adiciones para la mejora de morteros de cal», *V Jornadas Fical*, Fórum ibérico de la Cal, Lisboa.

Bouichou, M. (2012): *Identification et pathologie du patrimoine en ciment naturel de la région de Marseille*. Ciclo de conferencias «Les ciments naturels dans le patrimoine européen: histoire, propriétés, applications et conservation», Paris - 26 abril 2012. http://www.rocare.eu/page/imgt/file/Bouichou_Identification%20et%20pathologie%20du%20patrimoine%20en%20ciment%20naturel%20de%20la%20region%20de%20Marseille.pdf.

Centro Técnico Louis Vicat (2001): *Cuaderno Técnico Cemento Romano*. (en línea) http://cementonatural.com/cemento-natural-prompt/documentos/.

Corrochano, C. (2015): *El cemento natural en el Madrid de los siglos XIX y XX*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.

Gárate Rojas, Ignacio (2002): *Artes de la Cal,* Madrid: Instituto Español de Arquitectura - MRRP - Universidad de Alcalá de Henares - Editorial Munilla-Lería.

Novás, E. y Sánchez, X. (2018): «El Pórtico de la Gloria, memoria total de fuentes, siglos XVI-XIX», *Informe del Vaciado del Archivo Catedralicio de Santiago de Compostela:* 65-66.

Varas, M.; Álvarez de Buergo, M. y Fort, R (2005): «Natural cement as the precursor of Portland Cement: methodology for it´s identification», *Cement and Concrete Research,* 35*:* 2055-2065.

La reintegración volumétrica en el Pórtico de la Gloria. Su contribución como fósil director

Olga Gago Muñiz
Conservadora-restauradora
olgagago1@gmail.com

El propósito de este estudio es documentar las reintegraciones volumétricas introducidas en el Pórtico de la Gloria a lo largo de su historia y señalar las directrices adoptadas con respecto a su conservación durante el proceso de restauración del monumento. Se analizan y estudian cada una de las intervenciones y se argumentan las decisiones técnicas y teóricas adoptadas durante el proceso de restauración que conllevaron la eliminación de la mayor parte de las mismas.

Se expone también su importante papel como fósil director que permite contextualizar cronológicamente las actuaciones restauradoras acometidas durante los últimos ciento cincuenta años. Y, por último, se pone de manifiesto la cronología moderna de todas ellas, en contraste con la abundancia de intervenciones pictóricas históricas.

El Pórtico de la Gloria es un conjunto escultórico monumental que condensa magistralmente un elaborado programa iconográfico mediante un dibujo sorprendentemente uniforme.

En él la arquitectura y la escultura se fusionan, dando lugar a una única disciplina donde los elementos arquitectónicos adquieren hermosos volúmenes escultóricos y la escultura ejerce de resuelto elemento estructural. El diseño constructivo es tremendamente osado y muestra, en igual medida que la escultura, un manifiesto deseo de trascender.

El dibujo del conjunto despliega un detallismo virtuoso y se recrea al dotar de vida a cada una de las formas hasta alcanzar un nivel de naturalismo hasta entonces poco o nada explorado. Sorprende por el realismo, tanto descriptivo como expresivo, que sobrepasa todos los ámbitos, musical, iconográfico, político, artístico, social, pero también representativo mediante la caracterización de cada personaje a través de escogidos ropajes, patrones, tejidos, accesorios, peinados e incluso mobiliario.

En el plano expresivo se manifiesta a través de la interacción entre todos sus actores, pero también de forma individual mediante el lenguaje gestual de manos, pies y, por supuesto, del semblante de cada uno de los personajes, que se adelanta a su tiempo o, según se mire, se retrae a tiempos antiguos.

El conjunto fue proyectado para albergar un rico programa pictórico cuyo coste, nada desdeñable, da muestras del peso de su presencia para el entorno. La policromía original se caracteriza por una riqueza material y por el detallismo miniaturista de su dibujo. Esta dio paso a posteriores repolicromados con los que la obra, inevitablemente, ha ido perdiendo credibilidad. Así, en la encarnación del siglo XVI, como en una película cuyo doblaje se descoordina de la imagen, algunas miradas y sonrisas se desorientan y pierden su sentido, y algunos ornamentos sobrepasan su extensión física.

Figura 1. Restos conservados de parte del mortero original que completaba el brazo de la figura.

La policromía estaba pensada para aportar suntuosidad y vida a la piedra labrada, pero también para cubrir y disimular uniones, juntas y los desperfectos propios del traslado y montaje original.

Para enmascarar la discontinuidad de una superficie sembrada de juntas se rellenó y unificó originariamente por medio de la aplicación de un mortero de cal y arena, con el que también se completaron volúmenes clave que ejercían de nexo entre dos elementos, como en el caso del brazo de una figura PT2TP01RL04A-9 (ángel que corona a los bienaventurados). La complejidad en la posición de esta figura y su volumen, pasante entre dos bloques de piedra, nos hace pensar que al menos parte de su brazo fue diseñado pensando en ser completado con mortero (fig. 1), y no que se trate de una reparación más como consecuencia de una fractura en el momento del montaje.

Sorprende descubrir cómo a lo largo de siglos de notorias intervenciones polícromas en las que se introducen técnicas tan esmeradas como los brocados, no se haya realizado un ejercicio paralelo de reintegración volumétrica de faltas. Las sucesivas policromías fueron aplicadas directamente sobre roturas y lagunas, de modo que no resulta difícil descubrir por todo el conjunto cómo dedos o narices son dibujadas y pintadas sin reparos sobre muñones o hendiduras.

El motivo de esta indiferencia lo desconocemos; suponemos que debió ser una cuestión práctica —la escasa iluminación del conjunto, unida a la altura de la mayoría de los detalles y el abigarramiento de la composición, ejerce un efecto de velo que difumina el detalle e integra las pequeñas faltas en el conjunto—. Es esta una cuestión compleja, a la que solo se puede dar respuesta a través de conjeturas; así, el hecho de que pudiera influir el exceso de respeto hacia la figura del Maestro Mateo, o una cuestión de índole religiosa[1] que roce la superstición, no es algo

[1] Contemplando la paganería de la que a veces se envuelve la religión en Galicia, llena de creencias populares que están más cerca de la santería que de la religión católica.

que se pueda contestar con certeza. Pero la realidad es que mientras que el programa pictórico fue renovado en diversas ocasiones a lo largo de su dilatada historia, el soporte escultórico se mantuvo prácticamente[2] intacto hasta bien entrado el siglo XIX.

La reintegración de monumentos de culto implica interrogantes de orden ideológico y pragmático que no se deben obviar. Para algunas culturas el carácter sagrado de ciertos monumentos entraña requisitos específicos que deben ser atendidos en el momento de la restauración. En el proyecto de restauración desarrollado por la institución germánica Apsara en los templos de Angkor Wat (Camboya), las esculturas debieron ser reconstruidas por las necesidades propias del culto y los materiales escogidos para ello debían ser loables para el credo de sus feligreses (Warrack, 2011).

Existe un componente inmaterial —numinoso— en este tipo de bienes patrimoniales que implica un respeto hacia los significados implícitos y que incita a su preservación o, incluso, en determinadas culturas[3], a su desmantelamiento, pero que nunca permanece impasible. Son innumerables los ejemplos que desde la antigüedad sirven para ilustrar este sentimiento compartido por todas las culturas. El abuelo de Moctezuma, soberano de los mexicas —indígenas mexicanos de la sierra de Texcoco—, hizo restaurar con un hilo de bronce y oro la estatua de una divinidad de Tláloc que había sido destrozada por sus enemigos, los indios de Huejotzingo (Gruzinski, 1994: 62).

Son muchas las esculturas[4] de la catedral de Santiago que presentan reintegraciones labradas en piedra en partes tan significativas como la cabeza, manos u otros miembros, en portadas como la de la Puerta Santa, el Obradoiro o en Platerías los canteros han ido dejando su impronta en distintos momentos históricos, por ello sorprende aún más la inacción en un espacio tan significativo como el Pórtico de la Gloria.

Durante los trabajos de restauración se ha podido documentar una única intervención de reconstrucción volumétrica ejecutada en piedra, y que ha debido de ser realizada por canteros o personal cualificado. Se trata de una reparación de índole estructural, que pudiera coincidir con las obras acometidas en PT3 asociadas al recalce de la torre sur durante los años 1738 y 1741, y a la que se podrían adscribir el collar de la columna PT3JB03BF01-86, que fue sustituido, y los capiteles PT3JB01BC01-69 y PT3JB04BC01- 87, que fueron reintegrados. En todos ellos se empleó la serpentinita metamórfica, que es una roca ampliamente empleada en Galicia y de la que existen yacimientos en esta región (fig. 2).

Otro grupo de modificaciones introducidas en el soporte se corresponde con el momento del montaje original del Pórtico; las decapitaciones, el sacrificio de volúmenes y los posteriores ensamblajes de las piezas con vástagos de hierro emplomado. Se trata de soluciones improvisadas a pie de obra durante el montaje primigenio del conjunto. Su datación ha sido posible a través de los restos de mortero y policromía original, que aún se pueden apreciar sobre algunas de estas uniones.

Durante los siglos siguientes a la creación de la obra del Maestro Mateo, la catedral vivirá tiempos de bonanza, que se irán manifestando al ritmo que marca la introducción de los distintos estilos decorativos, auspiciados por grandes periodos históricos de mecenazgo y que en el Pórtico se manifestarán por medio de la realización de un nuevo policromado casi cada dos centurias. Estos procesos de remoción de la portada no incluyeron labores de restitución de volúmenes perdidos. Se da la paradoja de que todas las intervenciones registradas con este propósito correspon-

---

2 Se ha documentado una intervención en la que se sustituye un collar y se realizan dos integraciones de suplementación en capiteles que parecen responder a reajustes estructurales.

3 Sirvan como ejemplo las comunidades católicas de la islas occidentales de Japón, para quienes desmantelar una iglesia que no puede ser mantenida es un símbolo de respeto y siempre una opción preferible a la de la ruina y abandono del templo (Fukushima, 2015).

4 Unas de las referencias más claras pertenecen al año 1763 y nos remiten a diversas obras de restauración de esculturas en las fachadas, sin concretar ni imágenes ni portadas. Así, encontramos diversos pagos a los escultores Francisco de Lemos, Pedro Ramos, Alexo Nogueira y Francisco de Lens entre los meses de julio y agosto de dicho año. IG 537, Fábrica Libro 5.º, fol. 136 r-v.

Figura 2. Reintegraciones realizadas con piedra.

den a época contemporánea, en un periodo histórico convulso, caracterizado por la falta de medios y la escasez de obras relevantes.

El siglo XIX es uno de los momentos históricos de consecuencias más nefastas para la Iglesia como institución. Este contexto repercutirá de un modo determinante en el tipo y ritmo de la actividad artística que se desarrolla en la catedral de Santiago y que se acentuará más en los años en que el anticlericalismo gubernamental es más patente (Mera, 2011).

Por otra parte, como bien señala esta autora, la dinámica de las intervenciones en la catedral no puede ser solo explicada contemplando únicamente los problemas de financiación sino que deben tenerse en cuenta cuestiones más diversas que surgen de la mentalidad romántica de la época, como la *restauración en estilo* y que están en pleno auge en este momento histórico.

No debemos olvidar que en el *Dictionnaire raisonné de l'Architecture française du XI au XVI siècle*, publicado a mediados del siglo XIX, el arquitecto Eugène Viollet-le-Duc teorizaba sobre esta nueva sensibilidad hacia los estilos históricos y la necesidad de revivir la obra recuperando su dimensión estética. La controversia estaba servida; John Ruskin, desde el extremo opuesto, defendía la dimensión histórica a través de la coherencia y el respeto a la ruina.

Por otro lado, William Morris, en su famoso manifiesto de *La Sociedad para la Protección de Monumentos Antiguos,* escribía:

> Pero quienes aplican hoy esos cambios que se han dado en llamar restauración, al tiempo que prometen devolver un monumento en su conjunto al momento de esplendor de su historia, no tienen más guía que su propio capricho personal a la hora de decidir qué es admirable o despreciable en ellos; en tanto que la naturaleza misma de su tarea les conmina a destruir algo para rellenar el vacío que quede imaginando lo que podrían o deberían haber hecho sus creadores originales. Es más, a lo largo de este proceso de destrucción y adición, la superficie del monumento en su conjunto sufre una adulteración, de tal modo que desaparece todo rastro de antigüedad de sus partes más viejas, y no queda nada que pueda sugerirle.

López Ferreiro[5], el insigne historiador compostelano y canónigo del cabildo de la catedral gallega, escribe en su volumen *Lecciones de Arqueología Sagrada*: «Que la restauración artística de un monumento solo debe emprenderse cuando esté demostrada con toda evidencia la necesidad de la obra».

Esta corriente historicista que se reconcilia y exalta todo lo medieval quizá pueda servir de explicación al hecho de que en este momento haya una repentina preocupación por recuperar las formas en detrimento de un menor interés por el repintado de la superficie. A lo que también hay que añadir las facilidades y ventajas en términos prácticos, económicos y temporales que propicia la disponibilidad de materiales industriales, como el cemento.

Y es justamente a este periodo histórico al que se adscriben el grueso de las reintegraciones localizadas en el Pórtico.

Esta era se caracterizará principalmente por la ejecución de abundantes obras de mantenimiento de pequeña envergadura y por la introducción del uso de los morteros bastardos de cemento, como solución rápida para pequeños desperfectos (Mera, 2011).

Durante las obras de restauración se han identificado seis tipologías de reintegraciones, todas ellas de época contemporánea, de finales del siglo XIX y del siglo XX. Se ha realizado una clasificación general atendiendo a la composición material, en función de la cual se ha podido constatar que idénticas fórmulas pudieron ser empleadas en distintas intervenciones. Se trata de un mismo material, variando ligeramente los porcentajes de sus componentes, pero aplicado en distintas intervenciones de períodos cronológicos relativamente cercanos.

La metodología aplicada para desarrollar este estudio ha consistido en una primera fase de prospección y registro, un periodo de documentación y análisis científico, una tercera fase de gestión de la información, y una cuarta y última de conclusión y toma de decisiones.

La primera fase del trabajo consistió en localizar y definir la naturaleza y extensión de todas las reintegraciones presentes. A medida que se fue avanzando en las tareas de limpieza, se fue engrosando la lista inicial, localizando nuevas reintegraciones que inicialmente habían permanecido ocultas, mimetizadas bajo la pátina y la suciedad superficial.

En función de la naturaleza de sus componentes, se fueron agrupando las reintegraciones atendiendo a sus características físicas —color, textura, plasticidad, porosidad, granulometría, aditivos y acabado— y se clasificaron los morteros por grupos. Con esta medida se pretende únicamente la caracterización organoléptica de materiales previa al resultado de los análisis químicos. Posteriormente, muchos de estos han podido ser subclasificados por intervenciones, que han sido confirmadas también a través de pequeños hallazgos arqueológicos e indicios arqueométricos.

Con el fin de complementar la tarea de localización y registro se diseñó un cuadro sinóptico en el que se cruzaron datos relativos a cada una de las reintegraciones reseñadas y se incluyeron fotografías de todas ellas. Se incorporó esta tabla con la intención de agilizar la gestión de la información y en ella se han recogido las siguientes referencias: nomenclatura —número de inventario o sigla del elemento escultórico al que pertenece—, datos relativos a la composición material, calidad estética —referido a la técnica de aplicación, si hay un esmero e intencionalidad en el acabado, reintegraciones cromáticas— y cronología estimada.

---

5 Será una personalidad muy influyente en la catedral durante el mandato del cardenal Martín de Herrera y su criterio será consultado en todas las obras de restauración que se emprenden en la catedral durante este periodo.

Figura 3. Restos de un repolicromado recuperados tras eliminar la reintegración. Fotografía: Olga Gago Muñiz.

El análisis microestratigráfico es primordial, ya que a través de la relación entre estratos se puede establecer el orden cronológico de cada uno de ellos, pero también aporta información sobre qué faltas o fracturas son originales, permite observar la ausencia de reintegración de volúmenes bajo los repolicromados (fig. 3) o incluso atestiguar la presencia de algunos verdes y tierras en repintes o retoques posteriores al siglo XIX.

Todo ello se completa con la elaboración de un mapa de localización y extensión de los rellenos, que facilita la ubicación geoespacial de las distintas intervenciones en el atlas del Pórtico —portada y contrafachada—, y nos aporta una visualización global de las áreas de intervención y de la extensión de cada una de ellas (figs. 4 y 5).

La información manejada se puede agrupar en tres sectores: fuentes bibliográficas, los datos históricos de fábrica del Archivo Histórico de la Catedral y el amplísimo registro documental preexistente, relativo al monumento en sus múltiples facetas (informes técnicos, documentación gráfica, y un largo etcétera).

La documentación recogida es ingente; años de estudios históricos, artísticos, científicos, técnicos, junto con artículos de prensa, literatura gallega y libros de viajes, análisis relativos de toda índole y la documentación gráfica formada por fotografía histórica, artística, descriptiva y técnica, diapositivas, grabados, calcos, mapas, gráficos, infografías, ortofotogrametría, etc. Han sido necesarios más de dos años para revisar y evaluar todos estos documentos y seleccionar aquellos datos que pudieran ser útiles para este estudio.

Figuras 4 y 5. Muestra de reintegraciones de escaso mérito estético.

La cuarta fuente de información nos la dispensan los análisis químicos, principalmente aquellos relativos a la caracterización de materiales. Tras la selección del material óptimo para el análisis tiene lugar la toma de muestras. Esta parte del estudio ha sido desarrollada en el IPCE por Pedro Pablo Pérez García mediante el empleo de microscopía óptica de luz polarizada (MO), microscopía electrónica de barrido (MEB) y difracción de rayos X (DEX).

Por último, hay que añadir todos aquellos datos de índole arqueométrica arrojados durante la restauración y los pequeños hallazgos arqueológicos, que han contribuido a esclarecer e interpretar la interrelación entre todos los factores.

Una vez contrastada toda la información se establecen relaciones que permiten concluir adscripciones cronológicas fiables.

Tras determinar las características físicas, la cronología u otras cuestiones de índole técnica dirigidas a determinar la interacción entre estos materiales y el soporte original, y habiendo definido su valor estético e histórico, se determina la conveniencia o no de su conservación en base a los criterios éticos que rigen el código deontológico de la conservación. El último paso consiste en definir las estrategias de actuación, mediante las cuales se determinan los métodos técnicos idóneos para la protección del perímetro y eliminación de los rellenos.

Para poder hacer una lectura fiable de un conjunto y determinar si se produce una distorsión en la unidad formal de una obra es preciso que el restaurador tenga unos conocimientos de arte de alto nivel, pero además es fundamental que posea un criterio de estética y una agudizada sensibilidad artística. Asistimos a un momento complejo en el campo de la conservación en el que se prima la investigación y formación científica y se están desatendiendo las humanidades, las disciplinas que alimentan los criterios éticos y metodológicos de la profesión. A medida que la ciencia avanza hay una mayor tendencia a la no intervención; la función del restaurador se va restringiendo a la aplicación del criterio, por lo que debemos contar con una formación adecuada para ello (Gago, 2018: 3).

La problemática de la reintegración de lagunas ha sido uno de los dilemas fundamentales en el campo de la restauración a lo largo de toda la historia (Caple, 2000: 329). Los criterios han ido evolucionando y en la actualidad muchas reconstrucciones antiguas tienen un valor histórico e incluso estético que condicionan su conservación. Algunos museos incluyen de forma didáctica paneles informativos donde se señalan las distintas reintegraciones históricas que componen las obras.

Las dos últimas décadas se han caracterizado por una creciente adopción de criterios arqueológicos en el tratamiento de las lagunas. Problemáticas como la de los denominados «vándalos piadosos» (Wijesuriya, 2001), tan candentes en los últimos tiempos en España, han tenido un peso determinante en este tipo de pautas y los restauradores han ido asumiendo conductas conservadoras caracterizadas por un escrupuloso respeto hacia el original. En la actualidad se está intentando encontrar un equilibrio y las tendencias están encaminadas a huir de la generalización y rigidez, buscando soluciones adaptadas a la singularidad de cada caso concreto, prestando una atención especial hacia el uso y el ambiente que rodea a cada obra (Weerasinghe, 2015: 146).

Sin duda, plantear la conservación de estas reconstrucciones atendiendo a su posible valor histórico era una cuestión compleja, ya que desde el punto de vista técnico el baremo era muy negativo. Los materiales empleados eran perniciosos para el soporte original, tanto por el aporte de sales como por la impermeabilidad o la excesiva resistencia mecánica de los mismos. Pero también por el deficiente estado de conservación de la superficie subyacente, que aconsejaba su retirada para poder tratar el soporte (disgregación del granito, sales, etc.).

Figura 6. Vista parcial tras la eliminación de las reintegraciones.

Figura 7. Reintegración de yeso y cemento.

Figura 8. Reintegraciones de escayola.

Ante unas circunstancias tan adversas, el nulo valor estético era determinante, pies con tres o seis dedos, caras reemplazadas por máscaras informes o narices desperfiladas (figs. 6 y 7). Tras analizar el impacto visual de su posible eliminación quedó claro que tanto el número y dispersión de las reintegraciones como la escala y la profusión de volúmenes del monumento permitían su completa integración visual en el conjunto, por lo que se concluyó que su supresión sería prácticamente inapreciable, y se procedió a su eliminación (fig. 8).

Se determinó la idoneidad de mantener dos testigos históricos y para su selección se establecen los siguientes criterios, buen grado de integración, tanto por el acabado como por el tamaño y ubicación; buen estado de conservación de la superficie subyacente —no presencia de sales ni disgregación del soporte— e interacción nula entre ambos materiales. Los testigos seleccionados pertenecen a las tipologías 1 y 2, y se corresponden con los elementos PT1AG01AG-114 y PT2JB03EJ01-152.

La primera tipología de reintegraciones de nuestra clasificación se corresponde con la que presentaba un mayor número de unidades, aunque algunas de ellas pudieran tener distinta cronología —fruto de reparaciones posteriores—. Hemos datado el conjunto en la fecha de su introducción, a la que, por morfología, podemos incluir un porcentaje elevado de la colección. Así adscribimos los elementos PT1JB02EJ01-146, PT1AG01AG-114, PT1JB01EJ01-145, PT2JB08BC01-66, PT2JB06EJ01-58, PT2B02-N3, PT2TP01RL14-12, PT2TP01RL24-15, PT3JB04BC01-87, PT3JB04EJ01-89, PT3JB02EJ01-64, PT3AR03RL01-96, PT3AG05AG-102, PT3RL07-107, PT3AR2RL05-101, PT3AR02RL04-100, PT3AR02RL02-98, CF1AG01AG202, CF01JB01EJ01-208, CF01JB02EJ01-220, CF2CA01-196, CF3AG01AG-177, CF3JB01EJ01-179, CF3JB02EJ01-191, CF2AG03AG-200 y CFB02-N4 —algunos de estos elementos presentan más de una reintegración en distintas zonas de la figura—.

Se trata de una argamasa de tonalidad parda, en una gama de amplio rango entre el ocre-anaranjado y el gris-malva, compuesta por un mortero con un alto grado de hidraulicidad, que analíticamente parece corresponder a mezclas de cales hidráulicas y cemento en menores porcentajes, con áridos de textura y composición variables —carbonatos, escoriáceos, cerámicos, silicata-

dos, etc.— que ayudan a la coloración final de los mismos[6] y cuyo resultado son morteros bastante rígidos.

Proponemos para su datación la segunda mitad del siglo XIX, señalando, con base en la documentación histórica y los hallazgos arqueológicos, los dos últimos meses del año 1866 como fecha de introducción de esta tipología de reintegración.

En el año 1866, tras meses de continuas vicisitudes, el actual Museum Victoria & Albert en Londres conseguía los permisos para comenzar las obras de vaciado y reproducción del Pórtico de la Gloria. El material empleado para la ejecución del contramolde fue escayola y las líneas generales del *partage* fueron dibujadas siguiendo el trazado de las propias juntas de separación entre elementos. Durante el proceso de restauración se ha podido observar cómo incluso llegaron a picar el mortero de algunas de estas juntas para facilitar las labores de división de los moldes.

Hemos establecido como *terminus post quem* el reportaje fotográfico que encarga el Museo de South Kensington a Thurston Thompson durante las obras. En dichas fotografías se aprecia que antes de la conclusión de los trabajos, el Pórtico no presentaba ni estas reintegraciones ni el rejuntado. Los estudios de Lee Fontanella[7] demuestran que estas fotografías fueron tomadas en un periodo entre el final del verano y comienzos del otoño de 1866 (Fontanella, 1996: 16) y el hecho de que las obras de vaciado se prolongaran hasta finales de año, tal como demuestra Mateo Sevilla[8] (Mera, 2011: 113), ratifica nuestra teoría. Para justificar la atribución de las reintegraciones a esta intervención nos basamos también en el informe emitido por Juan José Cancela[9] (pintor compostelano encargado de hacer el seguimiento de las obras de vaciado) a 21 de diciembre de 1866, en el que dice que las obras de modelado, lejos de causar algún perjuicio, por el contrario han beneficiado al Pórtico, ya que el señor Brucciani, además de dejarlo más limpio y brillante, habría arreglado todas las partes dañadas por la acción de la humedad y el tiempo (Mateo, 1992: 95).

Otro dato objetivo lo aportan los hallazgos arqueológicos, sellados bajo este mortero. Se han recuperado una caja de cerillas, cuyo estudio fecha en la segunda mitad del siglo XIX, y un cuchillo, con el mango embadurnado por abundantes restos de escayola y cuya morfología se ajusta a la cronología que barajamos, pero que además se podría justificar mediante una factura con fecha de diciembre que detalla el encargo a un herrero el día 4 de octubre de seis cuchillos para las obras en el Pórtico[10].

---

6 Estudios preliminares e informe de caracterización de morteros, IPCE, octubre 2018.

7 «[...] con respecto á cronoloxía dos acontecementos. Debemos concluír de aquí que Thompson estaba en Portugal en agosto, e que chegou a Santiago de Compostela entre o 27 de xullo (cando chegou Brucciani) e o 3 de setembro [...]»

8 Mateo Sevilla (1992: 62). En el cabildo del 19 de noviembre de 1866, se hace notar el envío de un obsequio para el cabildo de parte del South Kensington, pero lo que nos interesa es el dato que se refiere a que las obras no están concluidas: «El Dean leyó luego una comunicación del Sr Brucciani, director de las obras de modelación que se están ejecutando en el antiguo pórtico de esta catedral llamado "La Gloria" 8...)», ACS, Libro de Actas Capitulares, 1863-1867, Libro 77, leg. 606, pgo. 24.

9 «[...] that he has executed the said models without causing any the slightest injury to the figures composing the said portico, notwithstanding that many of them were considerably deteriorated, partly by the time, and in part through the damp, which has attacked the greater portion of the work, owing to the somewhat nitrous nature of the stone; and I can attest that the method adopted by Mr. Brucciani in his work of modelling, so far from doing any injury, has, on the contrary, left the original more brilliant and clear, he having been good enough to restore such portions as had been rendered defective from the causes above indicated». Fourteenth Report of the Science and Art Department of the Committee of Council on Education, 1867, p. 221.

10 «[...] cuenta de los herrajes y composiciones que hice para la Santa Iglesia Catedral de esta ciudad, desde el día 4 del mes de octubre de este año hasta fin de de diciembre del mismo : a saber [...] por hacer seis cuchillos de acero para rascar la Gloria [..]», 1866 (18) ACS, IG 580.

Siguiendo con las facturas de los libros de fábrica, existen unas cuentas[11] con fecha de noviembre y diciembre de 1866 que hacen referencia a la compra de materiales como los que las analíticas han verificado que componen estas reintegraciones y que hacen alusión directa al objeto de la misma: la reparación de faltas y rejuntado del Pórtico. Debemos anotar que los informes que Brucciani presentó al museo londinense tras la conclusión de las obras llevaban fecha del 27 de febrero de 1867 (Mateo, 1996: 107) y también señalar que en todas las fotografías posteriores —principios del siglo xx— ya figura esta reconstrucción.

A esta primera intervención se incorpora además el grueso del rejuntado del Pórtico, cuya ejecución, tal como hemos comentado, también se recoge en la documentación histórica. No obstante, creemos que quizá sea donde más intervenciones de mantenimiento posteriores han podido registrarse, siempre recurriendo a esta misma mezcla de componentes pero con pequeñas variaciones en los distintos porcentajes. Durante la restauración se pudo constatar que la cabeza de mármol del elemento PT3JB01EJ01-63 fue recolocada durante esta intervención, ya que se aplicó una base del nuevo mortero para asentar y adherir la cabeza y tras ello se rejuntó.

Entre los hallazgos arqueológicos destacamos un grafiti realizado a lápiz sobre una de las juntas donde figura la fecha de 1940, que si bien no está fechando la intervención, nos sirve para reafirmar que, al menos, en el año cuarenta esa junta ya estaba ahí y no pertenece a un retoque más moderno.

Dentro de la primera tipología hemos identificado una segunda intervención a la que se adscriben los elementos PT3AR02RL04-100, PT3AR02RL01-97, PT3AR02RL02-95, PT3AR02RL04-93 (todos ellos presentan más de una reintegración en distintas zonas de cada figura). Ha podido ser fechada en 1867 a través de la documentación histórica[12], en la que se detalla nuevamente la realización de obras en esta zona del Pórtico y se enuncia la compra de materiales que coinciden con los componentes de estas reintegraciones. Se trataría de una intervención acometida en el arco del infierno en la primavera del citado año para paliar los destrozos ocasionados por el impacto de dos rayos durante una tormenta.

Esta segunda intervención la hemos englobado en la primera tipología por su composición material, pero las diferencias en las características técnicas relativas al acabado son claras. En este caso la superficie del mortero no fue pulida, sino que muestra una intencionada rugosidad que persigue reproducir la textura del granito; además presenta integración cromática por medio de pigmentos tierras y una variación en los porcentajes de sus materiales compositivos —su elevada dureza podría ser indicativa de un mayor porcentaje de cemento— por lo que se diferencia claramente de las reintegraciones de la actuación de 1866.

Hemos incorporado dentro de la primera tipología una tercera intervención, de fecha moderna. Se trata de las reintegraciones ejecutadas en los años noventa por el equipo encargado de realizar el estudio de los instrumentos musicales del Pórtico. Afecta a los elementos PT2TP01RL12-27

---

11 «Noviembre: lista de los jornales y materiales envestidos en las obras de reparación de esta Santa Iglesia Catedral de Santiago en la 3.ª semana de noviembre que concluie en veinte y tres de ídem. A saber: [...] Material: arobas de cal para faltas de la gloria (2); ídem de pasta para blanquear en ídem (1); ydraúlica para cintar mesclada con cimento (2); ídem cimento; [...]», 1866 ACS, IG 580.
«Diciembre: lista de los jornales y materiales envestidos en las obras de reparación de esta Santa Iglesia Catedral de Santiago en la 2.ª semana del mes de diciembre. A saber: [...] Materiales: dos brochas para limpiar y blanquear la gloria a 8 una: 16; cal dessaleta (?) para tapar faltas en ídem, arobas 18 una; ídem ydraulica (2) [...]», 1866 ACS, IG 580.

12 «Dentro ya del templo, descendieron los dos al pavimento de la galería, que cubre las bóvedas del antiguo pórtico, llamado Gloria, y le perforaron también, así como éstas, causando graves daños en su tránsito, y viniendo por último a salir por las puertas laterales de la fachada, que destrozaron su parte baja».
«Marzo: Lista de jornales y materiales envestidos en las obras de reparación de esta Santa Iglesia Catedral de Santiago [...] arrobas de cal ydraúlica para la gloria mezclada con zemento (3)», 1867 ACS, IG 580.

Figura 9. Mapa de localización de las reintegraciones volumétricas.

y PT2PA01BB01-47 y se ha datado en 1990 gracias a la publicación de dicha investigación (López-Calo, 1993), pero además por el hallazgo de una nota embutida en el mortero en la que se registra la fecha señalada. Técnicamente también se puede discernir de las otras dos intervenciones por el esmero con el que fueron perfiladas las juntas.

La segunda tipología analizada, a la que pueden adscribirse las reintegraciones de los elementos PT2TP01RL8-8, PT2TP01RL04-A9 y PT3AR03RL01-92, es una reintegración mixta, compuesta por escayola, con la que se modela y se restituye el volumen faltante, y cemento, con el que se recubre el yeso a modo de coraza, logrando aportarle más consistencia e imitar la textura del granito. Todas las restituciones de esta tipología están entonadas cromáticamente con pigmentos a base de tierras (fig. 9).

El uso de cemento Portland[13] ya nos remite inevitablemente al cambio de siglo (Gárate, 1993: 96) y las fotografías de 1919 donde ya se pueden observar estas reintegraciones nos sirven para establecer este margen temporal. A finales del siglo XIX y principios del XX son varios los escultores que trabajan en pequeñas obras de restauración por toda la catedral, pero nos gustaría citar a uno que se presenta como «estuquista-cementista» y que en 1898 presenta facturas a la catedral por sus trabajos de restauración con estos dos materiales. Además, entre el listado de materiales empleados figuran también brochas y tierras de colores (ACS, Fábrica. Comprobantes de Cuentas 187-1901, leg. 1018/A.)[14].

[13] Aunque en 1824 Joseph Aspdin realiza la patente de un cemento que dice ser tan duro como la piedra de Portland, será L. C. Johnson quien descubra que el *clinker* obtenido por calcinación a una temperatura de 1450 ºC y con el añadido de una pequeña cantidad de yeso presenta unas cualidades superiores y que constituye lo que se conoce como cemento Portland, que fue presentado en la Exposición Universal de 1891 y empezando a comercializarse a fines del siglo XIX. En los libros de cuentas de la catedral, ya en el año 1904 encontramos una cita en la que se detalla la contratación de una obra en la que se especifica la exigencia del uso de cemento Portland, ACS.,Libro de actas capitulares 1902-1916, libro 82, leg. 637, pgo. 14.

[14] Mera, 2011: 74.

Figura 10. Mapa de localización de las reintegraciones volumétricas.

El siguiente grupo de reintegraciones, al que pertenecen aquellas identificadas en los elementos PT2PA01BC01-45 y PT2JB04EJ01-152, son quizá las más esmeradas y donde se refleja más el oficio de un escultor (fig. 10). Fueron realizadas íntegramente en escayola, aunque en el caso de PT2PA01BC01-45 se introdujo un espigo de bronce como soporte estructural para solventar el vuelo requerido por la pieza. A pesar de estas precauciones, esta reintegración llegó a nosotros fragmentada —le faltaba parte de la cabeza de la paloma—, hecho que ha sido determinante para su eliminación.

Para la datación no contamos con datos precisos que sellen su ejecución, pero sí tenemos constancia de la presencia de dos artistas que emplearon esta técnica en la catedral. El primero de ellos fue el portugués Manoel Fernandez Silva, del que sabemos[15] que en 1881 restaura la capilla del Pilar realizando reintegraciones volumétricas con yeso. Nos inclinamos a pensar que en nuestro caso debió de tratarse de otro artista, ya que Manoel estaba afincado en Portugal y, aunque por los libros de fábrica hay constancia de que vuelve a Santiago con posterioridad para completar lo pactado por contrato en la capilla del Pilar, nos parece poco probable que se desplazara nuevamente desde Portugal para una intervención tan irrisoria como la registrada en el Pórtico.

El segundo escultor, al que creemos que sí se podría atribuir la intervención, es Rafael de la Torre, un tallista que realizó abundantes reparaciones con escayola en distintas capillas de la catedral durante la primera década del siglo xx, que solían implicar este mismo tipo de actuaciones a base de pequeñas reconstrucciones aisladas: una nariz en una escultura de la capilla de San Bartolomé, una mano en una figura de la capilla del Salvador, etc.

La cuarta tipología que hemos establecido corresponde a las reintegraciones registradas en los elementos PT2JB08BC01-66 y PT3JB04BC01-87. Se trata de restituciones de cemento en cuyo interior

[15] Mera, 2011: 50.

Tabla 1. Estudio analítico de morteros del Pórtico de la Gloria

N.º DE MUESTRA	LIGANTE	ÁRIDO	TAMAÑO DE ÁRIDO	% LIGANTE	MINERALOGÍA	OBSERVACIONES	ELEMENTO	TIPOLOGÍA
M 290	Cemento	Fragmentos carbonatados y fragmentos de escorias	Tamaño medio 200-500 µm	35%	Calcita y curazo	Subgranos de cemento, vacuolas redondeadas	PT2-JB08BC01-66	4
M 110	Cera-resina	Calcita y curazo	Subgranos de cemento	50-60%	Cuarzo, calcita, moscovita, feldespato potásico, albita y clorita	Posibles subgranos de cemento, fragmentos de madera, granos blancos más cálcicos, granos naranjas y negros más silíceos. Morfología redondeada a subredondeada	PT2-PA01BC01-45	6
M 105	Cal y cemento	Fragmentos calco-silíceos	Tamaño medio 600-800 µm	55%	Calcita, vaterita, cuarzo, gehlenita y posible yeso	Película superficial de acabado similar al resto de mortero hidráulicos granos bien redondeados granos de lapislázuli	PT2-TP01RL11-3	5
M 117	Cal y cemento	Granos carbonatados, granos cerámicos, escorias, granos silíceos foliados	Heterometría (1,5 cm-130 µm)	55%	Calcita, vaterita, cuarzo, gehlenita	Vacuolas redondeadas	PT3-AR 01RL07-107	1, segunda intervención
M15	Cal y cemento	Calizas cristalinas, fragmentos de cemento	Tamaño medio 1mm-500 µm	40%	Calcita, larnita, hatrurita, aluminato cálcico y posible vaterita	Duro y compacto, vacuolas parcialmente rellenas	PT1-AR02RL05-133 Rejunteado	1, primera intervención

se introduce una grapa de bronce a modo de armadura. Fueron realizadas con una clara intencionalidad estética de reproducir las formas vegetales de los capiteles, pero sin excesiva destreza.

El paralelo más claro con esta tipología lo encontramos en la restauración de una de las estatuas de la escalinata del Obradoiro. Se trata de la escultura del Rey Salomón que perteneció originariamente a la catedral románica y que fue reutilizada en la nueva fachada barroca de Fernando Casas Novoa. Se cree que pudo ser restaurada entre los años 1744 y 1747, período en que artistas como Francisco de Lens, Alejandro Nogueira, Gregorio Fernández, Juan Francisco Fernández

Montero, Antonio Vaamonde o José Gambino —este último realizó retoques y restauraciones—, trabajaron en la talla de las esculturas que decoran el frontispicio.

A esta figura se le reintegró una nueva cabeza tallada en granito, en la fecha que hemos señalado, pero se ha documentado una restauración posterior. Durante la primera mitad del siglo XX se le realizó una nueva reparación usando el mismo tipo de grapa de bronce y cemento Portland que integra nuestra cuarta tipología, lo que nos invita a pensar que pudieron haber sido ejecutadas en una misma operación de mantenimiento.

A la quinta tipología de nuestra clasificación únicamente se adscribe el elemento PT2TP01RL11-3 (los cuernos del toro de San Lucas) y aunque no hemos logrado atinar su contextualización cronológica, por la caracterización de sus materiales —mortero de cal y cemento— estaríamos hablando inequívocamente del siglo XIX. Lamentablemente, en el álbum de Cisneros de fotografías de la catedral de Santiago del año 1856 no hay ninguna fotografía del Pórtico, pero sí que está presente en las fotografías de Thurston Thompson de 1866, por lo que ha de ser anterior a esta fecha.

La sexta y última tipología fue registrada en los elementos PT2PA01EJ01-44 y PT2TP01RL01-1 y ha podido ser datada en el siglo XVI por la policromía que lo cubre (Cortázar y Sánchez, 2017). La gran particularidad de este mortero reside en su composición, ya que se ha detectado la presencia de cera y resina.

Con esta misma mezcla de componentes encontramos un paralelo, de cronología un poco más temprana (finales del siglo XV), en el retablo mayor del monasterio de Santa María del Paular en Rascafría, Madrid (Cantos y Laborde, 1997: 145). Aquí, el soporte, aunque también pétreo, sería alabastro en vez de granito. Una técnica similar, y de idéntica datación cronológica a la del Pórtico (siglo XVI), se documenta en el Palacio de Yuste, aunque en este caso como preparación bajo la policromía del artesonado (Gárate, 1993: 44). Este mismo autor habla de morteros de cal mezclada con asfalto en las culturas andinas del Perú (Gárate, 1993: 76).

Es posible que se conserven en el Pórtico más reintegraciones de esta tipología, pero al estar debajo de una de las policromías no es fácil detectar su presencia, tampoco debemos descartar el hecho de que muchas de ellas se podrían haber perdido por sus propias características mecánicas, ya que la mezcla resultante es un material muy blando.

A través del análisis de la extensión y localización de las reintegraciones se ha constatado que la extensión de las distintas intervenciones tiene una relación directa con el momento histórico en el que se ejecutaron y con el hecho de que estén o no relacionadas con una obra de mayor envergadura, valiéndose, en caso afirmativo, de los medios que esta le dispensa; andamios, mano de obra, etc., y por lo tanto teniendo un mayor alcance.

Para concluir queremos repasar brevemente el tratamiento previo que ha hecho la investigación sobre este asunto. Han sido dos los investigadores que han referido brevemente este tema, el primero de ellos, Antonio Neira de Mosquera, analiza la cabeza del elemento PT2JB09EJ01-61 (San Juan). Según este autor, esta figura fue decapitada accidentalmente durante el moldeado de 1866 y fue recolocada de forma errónea, lo que ha afectado negativamente a la expresividad de la obra (Neira de Mosquera, 1950). El segundo de los autores, Michael Ward, en su estudio sobre el Pórtico, toca brevemente el tema de las reintegraciones; realiza una labor de observación del conjunto, identificando a simple vista un número muy reducido de reintegraciones que fecha como posteriores a la intervención de los ingleses. Imaginamos que realiza esta inspección sin andamio y, además, antes de la limpieza de los años noventa, por lo que la mayoría permanecían ocultas bajo un grueso manto de polvo.

El análisis de Michel Ward parte de un malentendido; se basa en un dato que, por otro lado, ha inducido a este mismo error a muchos investigadores: la fecha de publicación de las fotografías

de Thurston Thompson. La Arundel Society publicó este álbum de fotografías en septiembre de 1868 y eso ha llevado a muchos autores a confundir el año de publicación con el de su realización: 1866, como bien refleja la documentación conservada. Pero además se da la circunstancia de que el fotógrafo falleció antes de la publicación del reportaje (Fontanella, 1996: 21), por lo que queda claro que se trata de una publicación póstuma y no del momento de realización de las fotografías.

Bibliografía

Barancy, O. (2016): *William Morris, La era del sucedáneo y otros textos contra la civilización moderna,* Ed. Logroño: Pepitas de calabaza.

Cantos, O. y Laborde, A. (1997): *Proyecto de Restauración del Retablo Mayor del Monasterio de Santa María del Paular, Rascafría (Madrid)* Madrid: IPCE.

Caple, C. (2000): *Conservation Skills: Judgement, Method and Decision Making,* London: Taylor & Francis Routledge.

Cortázar, M. y Sánchez A. (2017): «Estudio de la secuencia de policromías y de la composición de los materiales empleados en las decoraciones del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria de la catedral de Santiago de Compostela», en *Informes y Trabajos 15,* Madrid: Instituto del Patrimonio Cultural de España.

Fernández, A. (2008): *Fernando de Casas Arquitecto en Compostela*, Santiago de Compostela: Ed. Consorcio de Santiago.

Fontanella, L. (1996): *Charles Thurston Thompson e o proxecto fotografico iberico* Ed. Centro Galego de Artes e Imaxe, A Coruña.

Fukushima, A. (2015): *Demolition of tangible properties as an intangible practice*, en Graham, B., *World Heritage, Tourism and Identity. Inscription and Co-production*, U.K.: School of Environmental Sciences, University of Ulster, 199-215.

Gago, O (2018): *Guest Conservation Scholar 2018-19 Fall Report*, Los Ángeles: Getty Conservation Institute.

Gárate, I. (1993): *Artes de la Cal*: Madrid: Instituto Español de Arquitectura —MRPP— Universidad de Alcalá.

Gruzinski, S. (1990): *La guerra de las imágenes: de Cristóbal Colón a «Blade Runner»: (1492-2019),* México: Fondo de Cultura Económica.

López-Calo, J. (1993): *Los Instrumentos del Pórtico de la Gloria, su reconstrucción y la música de su tiempo*, A Coruña: Ed. Fundación Barrie de la Maza.

Mateo, M. (1992): *El Pórtico de la Gloria en la Inglaterra Victoriana,* Santiago de Compostela: Museo de las Peregrinaciones.

Mera, I. (2011): *La Catedral de Santiago en época contemporánea: Arte y arquitectura (1833-1923)*, ed. Consorcio de Santiago, Santiago de Compostela.

Ward, M. (1978): *Studies on The Portico de la Gloria at The Cathedral of Santiago de Compostela*, tesis doctoral inédita, Universidad de Nueva York.

Warrack, S. (2011): «Learning from local leaders: Working together toward the conservation of living heritage at Angkor Wat, Cambodia», *Change Over Time,* 1 (1): 34-51.

Weerashinghe, J. (2011): «Living Sacred Heritage and "Authenticity" in South Asia», en Anheier Helmut y Raj Isar Yudkishthir (eds.), *The Cultures and Globalitation Series: Heritage, Memory and Identity*.

Wijesuriya, G. (2001): «'Pious vandals': Restoration or destruction in Sri Lanka?» en Layton, Robert; Stone, Peter G. y Thomas, Julian (eds.), *Destruction and Conservation of Cultural Property*, One World Archaeology 41, London: Routledge, 256-263.

EL MANTENIMIENTO

Causas y efectos de la colonización microbiana en el soporte pétreo del Pórtico de la Gloria: biodeterioro y medidas de conservación

Julia Montero Delgado
Área de Investigación y Formación, Instituto del Patrimonio Cultural de España
julia.montero@cultura.gob.es

M. Asunción de los Ríos Murillo
Departamento de Biogeoquímica y Ecología Microbiana, Museo de Ciencias Naturales-CSIC
arios@mncm.csic.es

Introducción

La colonización biológica de la piedra es un proceso natural que pone en riesgo nuestro patrimonio histórico y cultural (Koestler, 2000). La presencia y actividad de los microorganismos que colonizan el sustrato pétreo puede modificar sus propiedades, e inducir no solo cambios estéticos que transforman su apariencia, sino también alteraciones mecánicas y químicas que pueden afectar a la consistencia de la piedra y la durabilidad del monumento (Ríos y Ascaso, 2005). Todos estos efectos negativos constituyen lo que denominamos procesos de biodeterioro y es recomendable que sean evitados en la medida de lo posible para su conservación (Caneva *et al.* 2005). La piedra usada en las construcciones es susceptible de ser colonizada desde que se extrae de la cantera, pero especialmente una vez que forma parte del bien cultural, lo cual puede provocar que se produzcan fenómenos de biodeterioro con el paso de los años.

Fue en el siglo XII cuando el Maestro Mateo talló la primera piedra de lo que sería el conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria, y hasta nuestros días, muchos son los elementos que han ido dejando su impronta en el soporte pétreo, y de especial importancia son los debidos a la colonización microbiana de la piedra. Con el comienzo en el 2008-2009 de los estudios previos para una restauración se hizo evidente que las esculturas tenían algunos síntomas de deterioro: ennegrecimiento, descamaciones con pérdidas de material (fig. 1A-B), pero también signos de presencia de colonización biológica que se estaba desarrollando sobre el sustrato pétreo (fig. 2) y áreas con acumulación de polvo (fig. 3) que era necesario estudiar para diagnosticar si existía riesgo de procesos de biodeterioro.

En estudios preliminares a la restauración se examinó todo el trazado escultórico y se observó que habían aparecido sales y humedades, que afectaban especialmente a la franjas central y derecha. En esta última se habían originado zonas de filtración de agua debido a problemas estructurales en la torre sur (García *et al.* 2005).

Figura 1. Aspecto de las esculturas antes de la restauración. Izquierda: ennegrecimiento por acumulación de polvo. Derecha: descamación y pérdida de material.

Figura 2. Detalle de una pieza escultórica con colonización biológica en el soporte pétreo.

Figura 3. Acumulación de polvo y suciedad.

Por todo ello, en este estudio nos hemos propuesto detectar y caracterizar el tipo de colonización biológica existente en el Pórtico de la Gloria, valorar los riesgos que para su conservación pueden tener los procesos de biodeterioro asociados y evaluar posibles medidas para frenar o eliminar la colonización. Para cumplir este objetivo se ha mapeado la colonización biológica presente en el Pórtico y se han recogido muestras de pequeño tamaño —excepto las muestras de polvo, que se trabajó con más material— que han sido analizadas por distintas técnicas. Un estudio por microscopía óptica —luz transmitida y fluorescencia— que permite detectar si existen microorganismos, especialmente sobre las figuras situadas en el extremo de la parte derecha o zona sur (fig. 3), ha sido combinado con el aislamiento y cultivo de microorganismos presentes en la piedra, con el análisis por microscopía electrónica de barrido de pequeños fragmentos de soporte desprendidos del monumento para identificar interacciones microorganismo-mineral y su papel en los procesos de biodeterioro.

Material y métodos

Una primera observación minuciosa *in situ* fue determinante para poder establecer los lugares de toma de muestra, la cual fue siempre realizada recogiendo material en proporciones mínimas, a excepción de las muestras de polvo, que pudieron ser tomadas en mayor cantidad, todas ellas necesarias para poder llevar a cabo análisis en el laboratorio con más profundidad.

Figura 4. Dos aspectos de distintas tallas afectadas por pátinas verdes.

La microscopía óptica con luz transmitida y de fluorescencia fue empleada para estudios iniciales y consistió en el análisis de muestras sin preparación previa para la evaluación de colonización microbiana epilítica —desarrollada en la superficie de la piedra—. Se analizaron muestras tomadas del raspado superficial de las pátinas verdes de las esculturas más afectadas (fig. 4), y también de las recogidas de otras regiones que presentaban pátinas grises (fig. 5). A partir de estas pátinas se realizó también aislamiento y cultivo de microorganismos epilíticos por técnicas tradicionales de microbiología, utilizándose medios específicos para algas, cianobacterias (Bg11), hongos —agar Sabouraud— y un medio generalista para microorganismos mesófilos heterótrofos —agar de triptona soja (TSA)—.

Posteriormente, pequeños fragmentos de piedra desprendidos previamente del conjunto escultórico y recogidos por el equipo de restauración fueron procesados y estudiados por microscopía electrónica de barrido en modo de electrones retrodispersados (SEM-BSE) (Ríos y Ascaso, 2005) para analizar la colonización endolítica —colonización de la piedra en zonas internas— y determinar si existían interacciones microorganismos-mineral que pudieran estar implicadas en procesos de biodeterioro.

Resultados y discusión

1. Pátinas y coloraciones en la piedra

El examen detallado del Pórtico ha permitido identificar distintos tipos de alteraciones cromáticas en la piedra que suponen cambios en la estética del monumento. Encontramos figuras que mostraban una pátina gris gruesa sobre ellas (fig. 3), mientras que en otras se observaba una clara pátina verde (fig. 4) o ambos tipos de pátinas entremezcladas en la misma escultura (fig. 5). En algunas de las tallas se pudieron observar también manchas negras localizadas (fig. 6.)

El estudio por microscopía óptica de fragmentos de las distintas pátinas observadas ha revelado que en todos los casos existen microorganismos asociados a ellas, aunque la composición y el estado fisiológico de las comunidades microbianas presentes difiere.

Las pátinas verdes correspondieron a áreas colonizadas por cianobacterias (fig. 5). Los caracteres morfológicos (fig. 7B) y la secuenciación de fragmentos de ADN ribosómico amplificado mediante PCR ha permitido identificarlas como cianobacterias pertenecientes al género *Chroococcidiopsis* (97% de similtud con *Chroococcidiopsis muralis*). Por microscopía de fluorescencia se vio

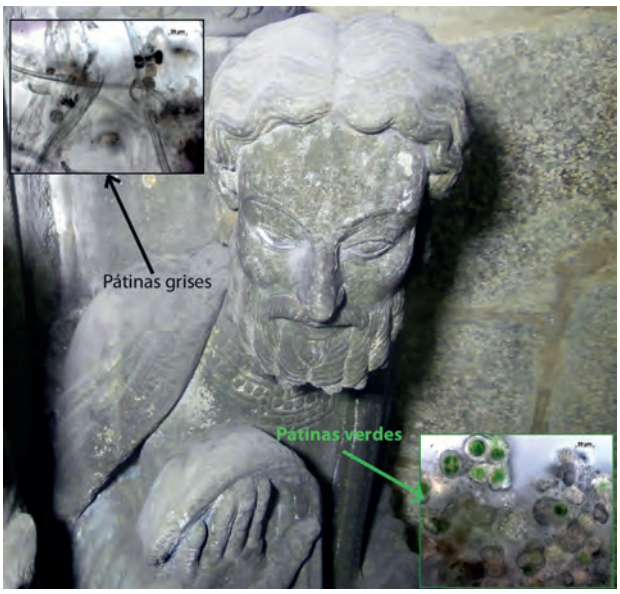


Figura 5. Pátinas verdes y pátinas grises en una de las esculturas cubierta de polvo. En los recuadros se muestra la visualización de las pátinas al microscopio óptico. En las pátinas verdes se observan células de cianobacterias vivas (color verde), mientras en las pátinas grises se observan células de cianobacterias muertas (color marrón) asociadas a fibras.

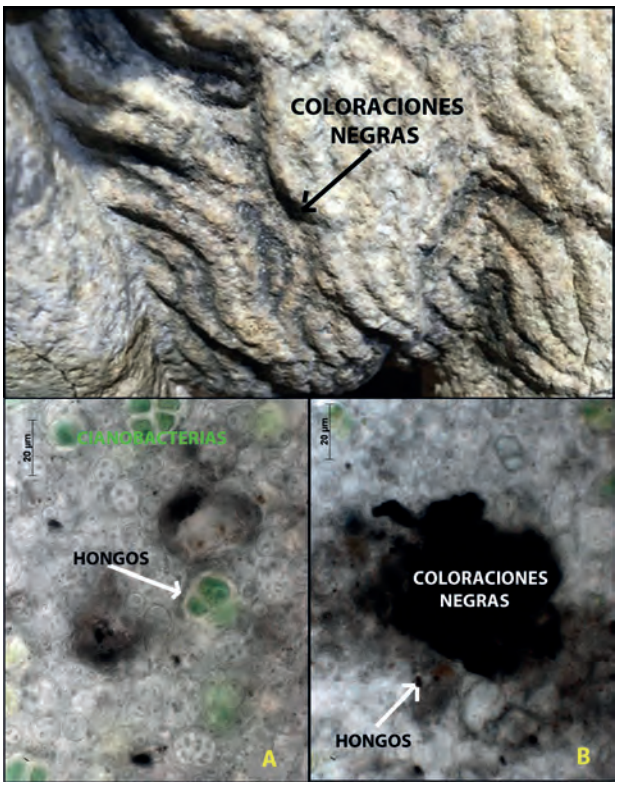


Figura 6. Coloraciones negras localizadas asociadas a colonización de cianobacterias y hongos. A y B: Imágenes de microscopía óptica que muestran la presencia de cianobacterias y hongos pigmentados.

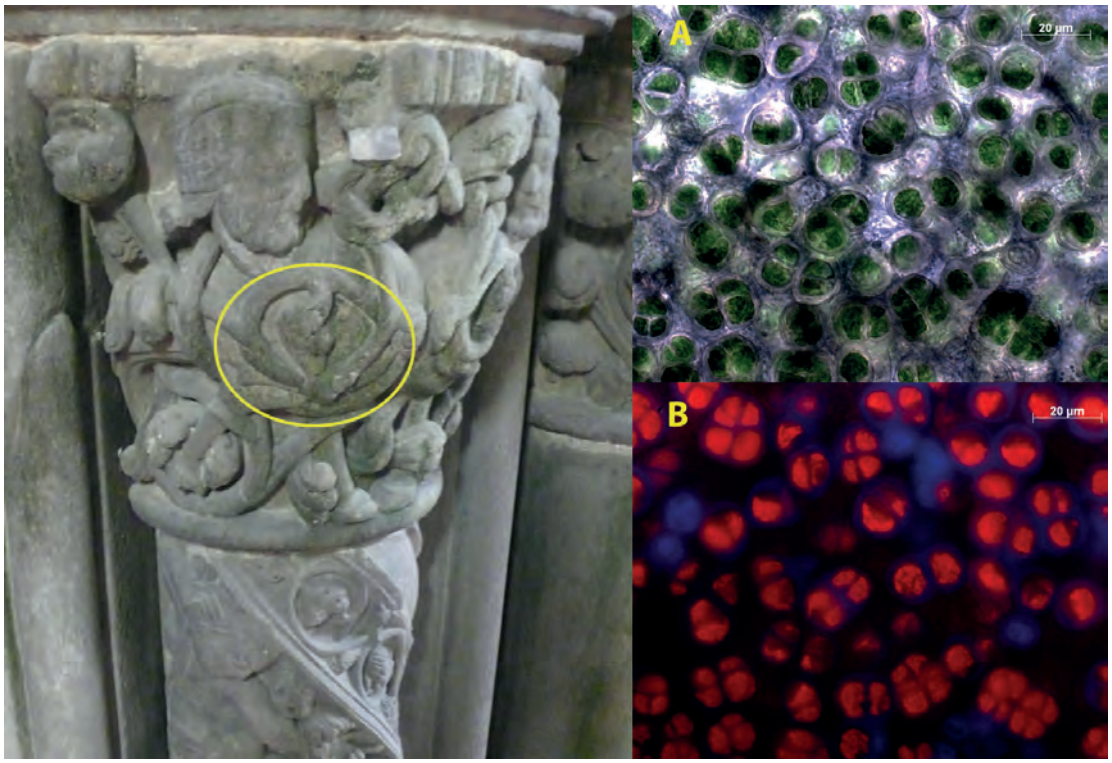


Figura 7. Detalle de pátinas verdes. Observación al microscopio óptico con luz transmitida (A) y de fluorescencia (B) de la zona marcada con un círculo amarillo, que muestra la presencia de células de cianobacterias vivas —color verde en A y rojo en B, debido a la señal de los pigmentos fotosintéticos—.

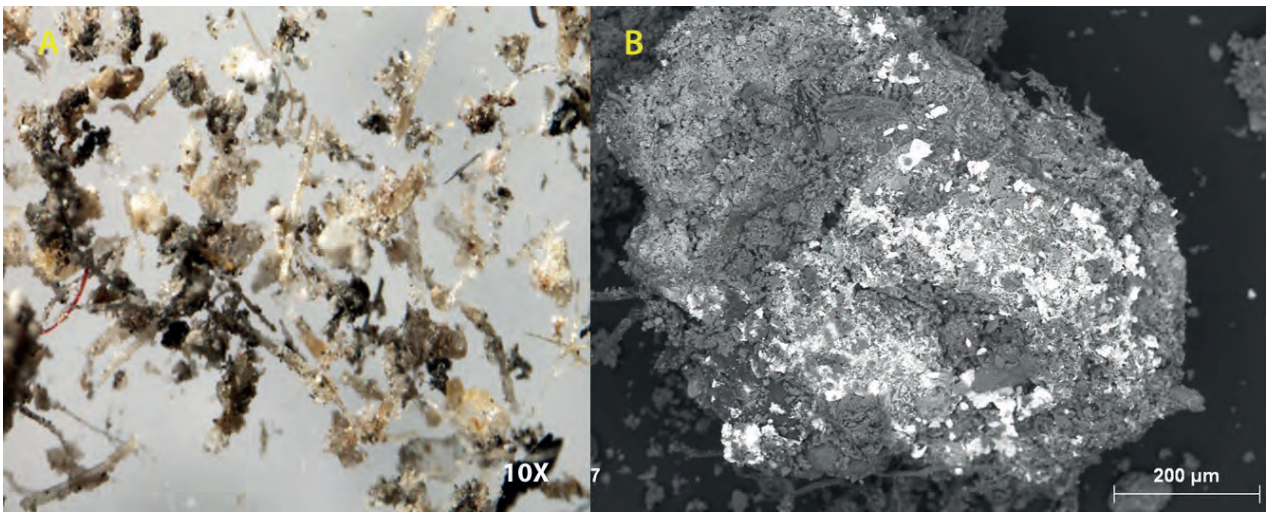


Figura 8. Aspecto del polvo acumulado en las tallas: **A)** Observación hecha por microscopía estereoscópica a 10×. **B)** Imagen de SEM de compuestos de cloro y plomo asociados a partículas de polvo.

que estas pátinas estaban formadas por una mayoría de células vivas, ya que mostraban señal de autofluorescencia correspondiente a sus pigmentos fotosintéticos (células rojas en la fig. 7B).

En las observaciones realizadas por microscopía estereoscópica del polvo recogido se observaron fibras de distinta naturaleza, partículas de contaminación atmosférica, restos de policromías y restos celulares aferrados a pequeños cúmulos de material pétreo disgregado (fig. 8A). Los restos orgánicos parecen corresponderse con residuos en forma de fibras de intervenciones de épocas anteriores, pero también con restos celulares (fig. 5). Los agregados celulares fueron identificados por microscopía óptica mayoritariamente como células de cianobacterias, en su mayoría muertas (células azules por falta de señal de autofluorescencia correspondientes a pigmentos fotosintéticos), similares morfológicamente a las detectadas en pátinas verdes. Estos resultados indican que estas pátinas grises, además de polvo acumulado, contenían abundantes restos orgánicos originados principalmente por acumulación de células muertas correspondientes a colonizaciones previas. Además, cuando se procedió a la observación de estos agregados por microscopía electrónica de barrido (SEM), se localizaron entre las partículas de polvo depósitos ricos en cloro y plomo (fig. 8B) que ya habían sido detectados como resultado de una movilización de pigmentos de plomo provocada por un aporte especialmente elevado de cloro[1].

A su vez, se realizaron cultivos en medios específicos de cianobacterias, hongos y algas a partir de raspados de la superficie de la piedra, tanto de pátinas verdes como de pátinas grises. Se obtuvo un cultivo de cianobacterias (fig. 9A) que coincidía con las observadas directamente en la pátina tanto en morfología como en secuencia, pero a las que se asociaban en ocasiones hongos del filo *Ascomycota* (figs. 9A y 9B).

Con medios específicos para hongos (Sabouraud agar) se obtuvieron cultivos de hongos del filo *Ascomycota* y abundantemente del género *Alternaria sp* en muchos de ellos (fig. 10). Es probable que las esporas fúngicas hubieran permanecido atrapadas en los depósitos de polvo, permitiendo su desarrollo una vez que se incorporan a los medios apropiados.

Las coloraciones negras aparecían localizadas en cavidades y relieves de las esculturas y se reveló que estaban asociadas a colonización por cianobacterias y presencia de hongos pigmentados (fig. 6).

[1] En el capítulo de este mismo monográfico: «Estudios analíticos en el Pórtico de la Gloria. Metodología científica aplicada al seguimiento de los tratamientos de restauración» (M.A. García *et al.*).

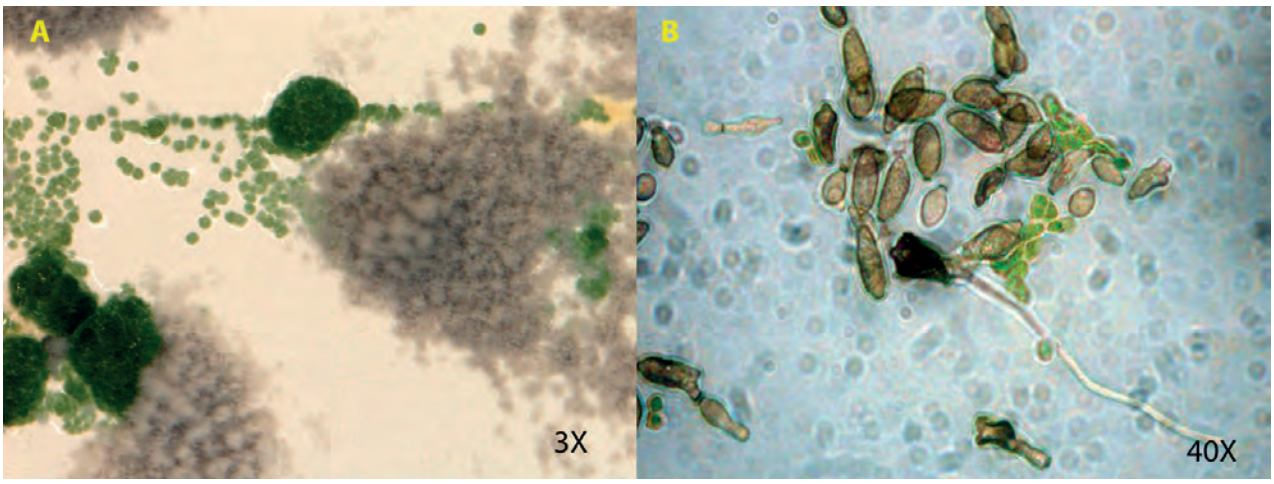


Figura 9. Cultivos de cianobacterias de pátinas verdes. **A)** Observación por microscopía estereoscópica a 3× de los aislados obtenidos en un medio específico. **B)** Observación por microscopía óptica a 40× que muestra la presencia en los cultivos de hifas fúngicas asociadas a células cocoides de cianobacterias.

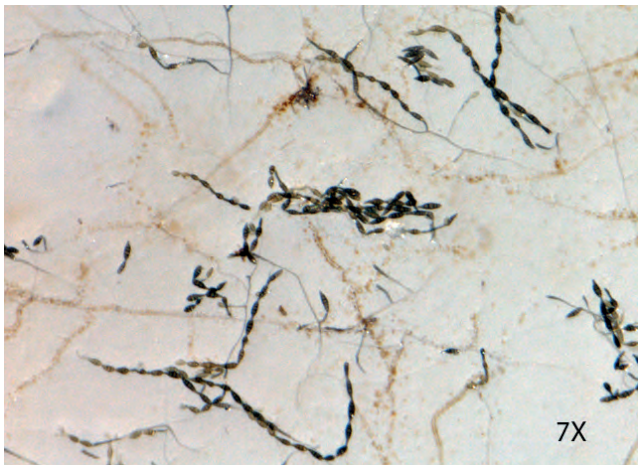


Figura 10. Imagen de microscopía estereoscópica a 7× de cultivo de hongos del género *Alternaria sp* aislado a partir de pátinas verdes.

En algunas figuras se localizaron restos de papel que parecen provenir de intervenciones previas. Asociados a sus fibras se han detectado hifas fúngicas (fig. 11B) y los cultivos a partir de pequeños fragmentos de fibras de este material celulósico (fig. 11A) volvieron a confirmar la presencia de distintos hongos ascomicetos.

También se detectó colonización fúngica en restos orgánicos que habían permanecido en la superficie de algunas policromías debido a probables tratamientos de protección (fig. 12A), e incluso, en alteraciones estructurales de estas[1], lo que provocó la exposición de sustancias orgánicas que habían sido utilizadas en la elaboración de las capas pictóricas, facilitando de esta manera la invasión de los hongos.

Hay que mencionar, asimismo, que en las observaciones realizadas por microscopía electrónica del material pétreo se hallaron formaciones filamentosas de naturaleza biológica recubiertas por compuestos que incorporaban plomo y cloro[2] (fig. 12B). Aspecto este que no fue posible estudiar en profundidad.

Las pátinas verdes fueron las más abundantes. En la figura 13 se presenta el mapeado de estas pátinas *de visu* mostrando en color verde los lugares más ampliamente afectados. Estas zonas de mayor colonización de cianobacterias coincidían con las zonas donde existía acumulación de humedad. La colonización por parte de estos microorganismos fotosintéticos parece estar asociada a la penetración y acumulación de agua a través de fisuras y grietas de la piedra, mayoritariamente en áreas con incidencia de luz solar.

La ubicación geográfica de Santiago de Compostela, con un clima oceánico de temperaturas suaves y alta pluviosidad, así como las humedades elevadas que se habían desarrollado en la parte

2 *Ibid.*

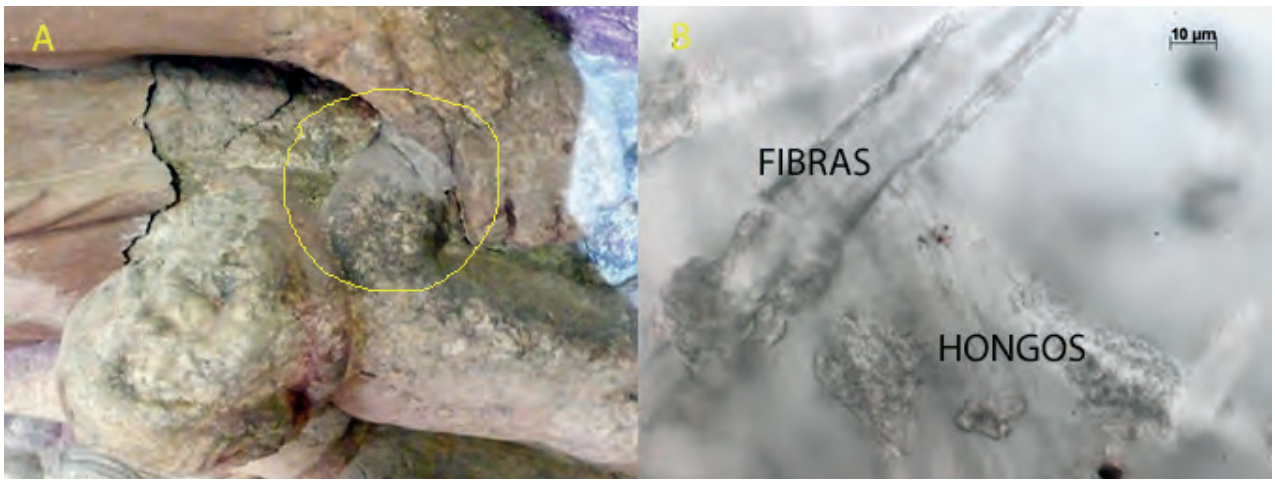


Figura 11. **A)** Restos celulósicos encontrados en una de las esculturas. **B)** Hifas de hongos asociadas a fibras celulósicas procedentes de restos de intervenciones pasadas observados por microscopía óptica.

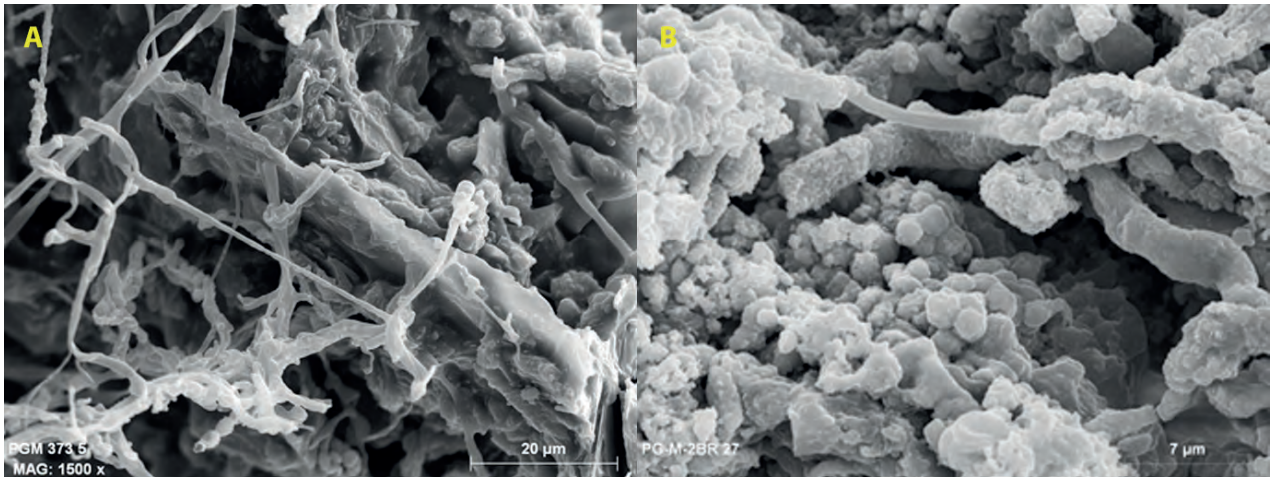


Figura 12. **A)** Colonización biológica en restos orgánicos de la superficie de la policromía. **B)** Filamentos de naturaleza biológica recubiertos de compuestos de cloro y plomo.

sur del Pórtico, debido a problemas estructurales de construcción, podrían haber favorecido el desarrollo de la colonización observada de microorganismos fotosintéticos. La acumulación de polvo que durante años fue cayendo y depositándose sobre las tallas también podría haber favorecido el desarrollo de una colonización extensiva, por constituir una matriz órgano-mineral que favorece las condiciones para el asentamiento de nuevos microorganismos. La suciedad procedente de la contaminación atmosférica, las partículas ambientales de polvo o el viento actúan como vehículo de transporte de esporas que pueden llegar al soporte pétreo.

Toda obra de creación humana está sometida al paso del tiempo, por ello surge la necesidad, si es de enorme valía, de conservarla o copiarla, lo que la expondrá a un continuo impacto antrópico, otro de los factores que dejaron una importante huella en el Pórtico de la Gloria. Sin olvidar que fue y es todavía el lugar donde finaliza un camino de peregrinación con gran carga espiritual y simbólica.

La colonización biológica dominante de las esculturas del Pórtico fue, por tanto, ocasionada por cianobacterias, microorganismos autótrofos pioneros que son capaces de colonizar sustratos oligotróficos y persistir en el monumento con pequeñas cantidades de luz, agua y nutrientes que pueden obtener del sustrato pétreo (Ascaso *et al.* 2002; Macedo *et al.* 2009).

Figura 13. Zonas del conjunto escultórico donde se localizaron pátinas verdes que podrían albergar colonización biológica.

Los hongos ascomicetos son colonizadores habituales de monumentos pétreos, especialmente aquellos formando líquenes con bajos requerimientos para su desarrollo y que se convierten en importantes agentes de biodeterioro (Ríos *et al*. 2009). Sin embargo, la colonización por hongos en el Pórtico no es extensiva a todo el soporte y, dados los géneros que encontramos y sus demandas nutricionales, se asemeja más a un proceso secundario asociado a la presencia de restos orgánicos que a una colonización por hongos litobiónticos. A juzgar por la facilidad con que fueron detectados en una amplia mayoría de las muestras recogidas con presencia de materia orgánica —ya sea para estudios de tipo biológico, geológico o para análisis de materiales—, comprobamos que pueden estar también presentes en todo el conjunto escultórico y lo relacionamos con la acumulación masiva de restos orgánicos procedentes de la preparación de las policromías y de las intervenciones que han tenido lugar a lo largo de la historia en este bien cultural, así como con la falta de limpieza de los depósitos de polvo acumulados a lo largo de los años —en parte incluyendo restos de colonizaciones previas—.

2. Coloraciones rosadas

Estacionalmente aparecieron coloraciones de tipo rosado, claramente visibles al final de la primavera de 2017, en la pared sur del conjunto escultórico, donde, como venimos diciendo, se habían visto afectados por periodos de humedad elevada. Se detectó también que en estas zonas había acumulación de sales. Se tomaron muestras para la observación por microscopía tanto electrónica como óptica y para ser cultivadas en distintos medios. De estos solo se obtuvo crecimiento en un medio generalista como el TSA, que lleva en su composición 5mg/l de cloruro sódico (NaCl), lo que nos indicaba una posible colonización de microorganismos con cierto carácter halófilo.

En la observación por microscopía electrónica directamente sobre la pátina y por microscopía óptica de los cultivos, se comprobó que en ambos casos compartían morfologías, formando tétradas

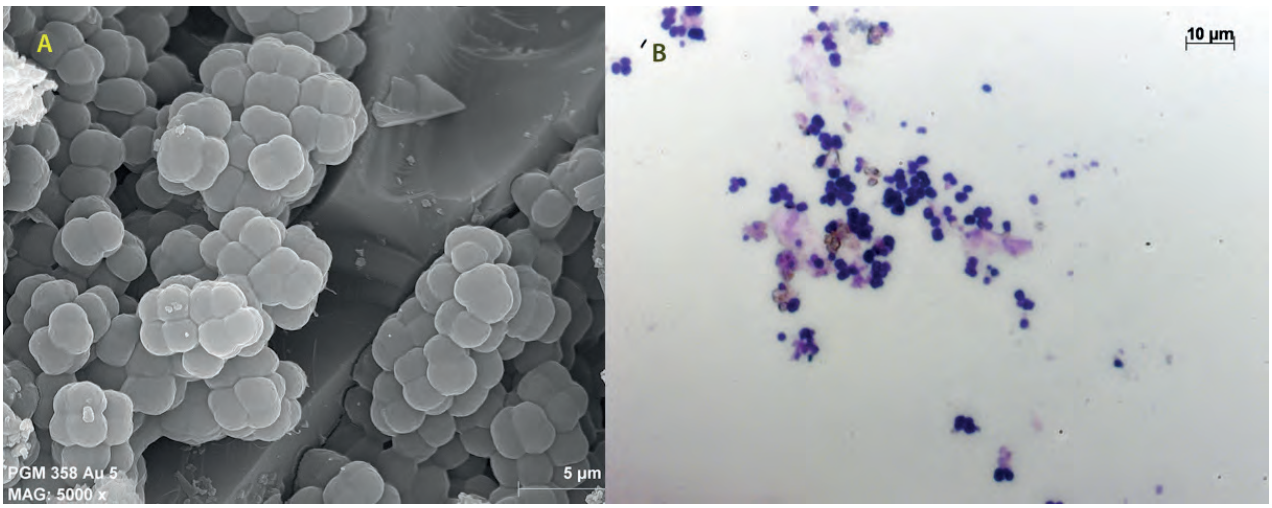


Figura 14. Aspecto de las bacterias presentes en zonas con coloración rosada. **A)** Observación por microscopía electrónica de barrido de una muestra al natural. **B)** Observación por microscopía óptica de una muestra cultivada.

con células de aproximadamente 1µm de diámetro (fig. 14). Por secuenciación de fragmentos de ADN ribosómico se confirmó la presencia de distintas bacterias en las pátinas, las cuales se asignaron a los géneros *Bacillus* y *Sporosarcina*. Este tipo de coloraciones ha sido detectado y relacionado con colonización por grupos específicos de bacterias pigmentadas en otros monumentos (Tescari *et al.* 2018).

3. Procesos de biodeterioro

Mediante el estudio por microscopía electrónica (fig. 15) —utilizando la técnica SEM-BSE— de fragmentos que se habían desprendido de las esculturas previamente, se detectó no solo que existían microorganismos epilíticos —superficie de la piedra— que daban lugar a las pátinas, sino también crecimiento endolítico de cianobacterias y hongos —en el interior de la piedra—, asociado principalmente a la existencia de fisuras y cavidades del sustrato y también a la presencia de minerales laminares. Las acciones de estos microorganismos parecen especialmente relacionadas

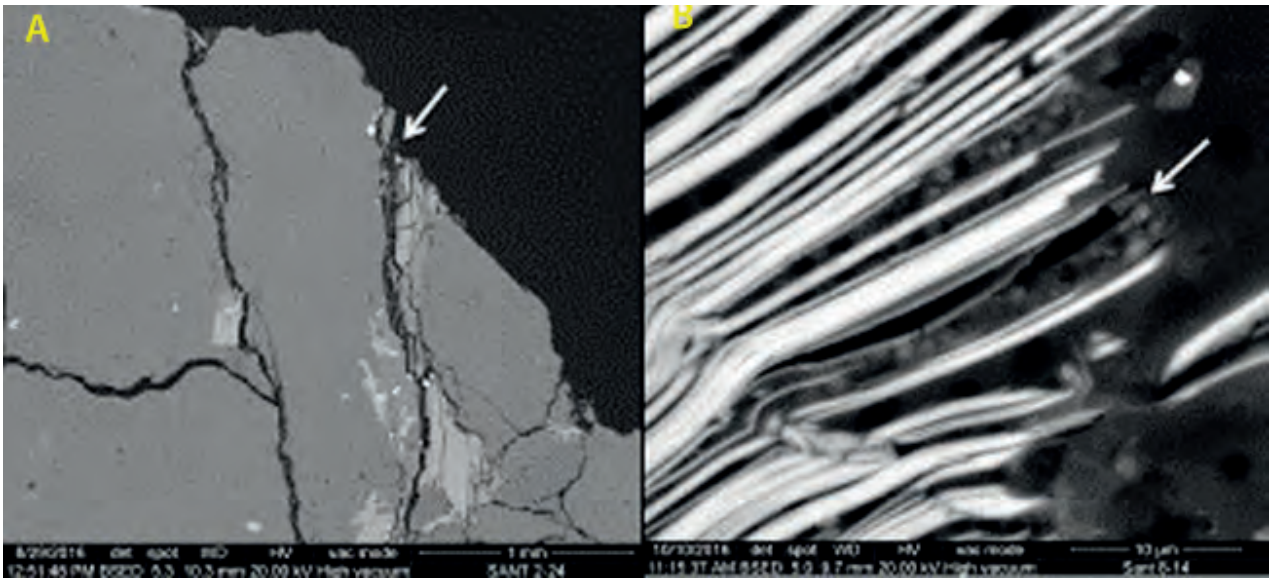


Figura 15. Observación por microscopía de barrido, de muestra preparada para la técnica SEM-BSE (Ríos y Ascaso, 2005), en la que se muestra colonización endolítica de hongos (indicada con una flecha en la imagen A) y cianobacterias (indicada con una flecha en la imagen B).

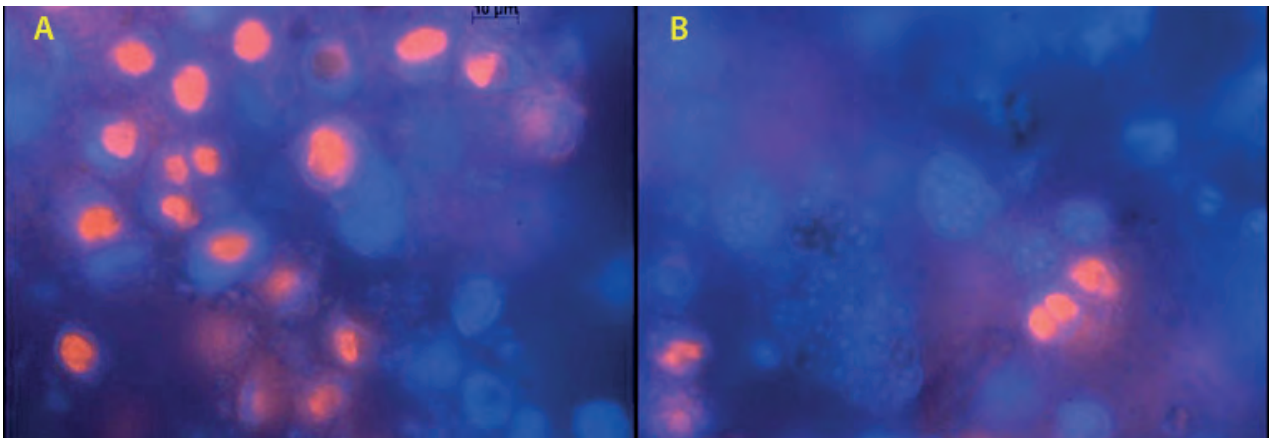


Figura 16. **A)** Estado de las células de cianobacterias antes del tratamiento. **B)** Estado de las células de cianobacterias después de aplicar el tratamiento —hay mayoría de células azules—. Observación hecha por microscopía de fluorescencia.

con procesos mecánicos debidos a la colonización y ponen de manifiesto la presencia de procesos de biodeterioro asociados a la colonización observada de cianobacterias y hongos, como ha sido confirmado en otros monumentos (Ascaso *et al.* 2002; Ríos *et al.* 2009).

Ante el riesgo del desarrollo de procesos de biodeterioro se hacía urgente intervenir, pero dada la fragilidad de algunas de las zonas era conveniente que se aplicara un tratamiento que no fuera agresivo y conllevara el menor riesgo posible para la piedra y la policromía de todo el conjunto escultórico; es decir, había que conseguir que la intervención fuera mínima debido a las características de especial sensibilidad con que nos enfrentábamos. Dado además que muchos de los biocidas son tóxicos, es importante elegir métodos de limpieza apropiados y probarlos *in situ* (Polo *et al.* 2010). Tras llevar a cabo distintas pruebas, con la colaboración del equipo de restauración se comprobó que un tratamiento con etanol al 70% —propiedades fungicidas— y 0,1% de cloruro de benzalconio —propiedades bactericidas— era eficaz para la limpieza y eliminación de la colonización. En la figura 16 se puede ver cómo este tratamiento induce la muerte de la mayoría de las células —coloraciones azules—, lo que indica su alto grado de eficacia.

Muchos de los tratamientos que se realizan para frenar o eliminar la colonización biológica pierden eficacia con el tiempo (Cámara *et al.* 2011). En este caso, al tratarse además de un tratamiento poco agresivo, se hace, si cabe, más imprescindible que exista a partir de ahora un mantenimiento y un seguimiento incorporados dentro de un plan de conservación preventiva, para que los resultados extraordinarios obtenidos con la restauración llevada a cabo, puedan perdurar el mayor tiempo posible y se mantenga a las esculturas en el estado de «gloria» conseguido.

Conclusiones

Encontramos que en el Pórtico de la Gloria había colonización por cianobacterias que generaban claras pátinas verdes sobre la piedra, pero que también estaban presentes en las pátinas grises, así como en las coloraciones negras localizadas. La colonización por hongos se observó asociada a la acumulación de restos de materia orgánica; bien procediese esta de colonizaciones previas de cianobacterias que habían invadido las zonas con humedad elevada y donde se había generado disgregación del soporte, bien estuviese originada por intervenciones anteriores o debidas al uso de componentes proteicos u oleosos procedentes de las capas pictóricas alteradas. La retirada del polvo y eliminación de colonización biológica fue recomendada para evitar el biodeterioro en el Pórtico. Una vez hecho el tratamiento, se recomendó un exhaustivo seguimiento para controlar la recolonización y preservar el monumento.

Agradecimientos

Asunción de los Ríos agradece la financiación de los estudios de microscopía y biología molecular por programas de Geomateriales 2 y Top Heritage (financiado por la Comunidad de Madrid, cofinanciación con Fondos Estructurales FSE y FEDER). Se agradece también a Ricardo García, Elena Gutiérrez y Carlos Arroyo (MNCN-CSIC) la ayuda técnica en los citados estudios.

Agradecemos asimismo su colaboración a Pedro Pérez, M.ª Antonia García y José Vicente Navarro, del Laboratorio de Análisis de Materiales del IPCE.

Bibliografía

Cámara, B.; Ríos, A. de los; Urizal, M.; Álvarez de Buergo, M.; Varas, M. J.; Fort, R. y Ascaso, C. (2011): «Characterizing the microbial colonization of a dolostone quarry: implications for stone biodeterioration and response to biocide treatments», *Microbial Ecology* DOI 10.1007/s00248-011-9815-x.

Caneva, G.; Nugari, M. P. y Salvadori, O. (eds.) (2005): *Plant biology for cultural heritage. Biodeterioration and Conservation,* Los Angeles: Getty Conservation Institute.

García de Miguel, J.; Morilla, P. y Paniagua, I.(2005): «El Pórtico de la Gloria de Santiago de Compostela. Estudios para su conservación», en *ROC Máquina: piedras naturales, maquinaria y equipos*, 94: 18-23.

Koestler R. J. (2000): «When bad things happen to good art», *International Biodeterioration and Biodegradation (Journal)*, 46, Ámsterdam: Elsevier BV, 259-269.

Macedo, M. F.; Miller, A. Z.; Dionisio, A. y Sainz-Jiménez, C. (2009): «Biodiversity of cyanobacteria and green algae on monuments in the Mediterranean Basin: an overview», *Microbiology* 155: 3476-3490.

Polo, A.; Cappitelli, F.; Brusetti, L.; Principi, P.; Villa, F.; Giacomucci, L.; Ranalli, G. y Sorlini, C. (2010): «Feasibility of removing surface deposits on stone using biological and chemical remediation methods», *Microbial Ecology* 60: 1-14.

Ríos, A. de los, y Ascaso, C. (2005): «Contributions of in situ microscopy to the current understanding of Stone biodeterioration», *International Microbiology* 8: 181-188

Ríos, A. de los; Cámara, B.; García del Cura, M. A. A.; Rico, V. J.; Galván, V. y Ascaso, C. (2009). «Deteriorating effects of lichen and microbial colonization of carbonate building rocks in the Romanesque churches of Segovia, Spain», *Science Total of the Environment*, 407: 1123–1134.

Tescari M.; Visca P.; Frangipani E.; Bartoli F.; Rainer L. y Caneva G. (2018): «Celebrating centuries: Pink pigmented bacteria from Rosy patinas in the House of Bicentenary (Haerculeanum, Italy)», en *International Biodeterioration and Biodegradation,* 34: 43-52.

Seguimiento de las condiciones ambientales del Pórtico de la Gloria

José Antonio Galiano
Responsable técnico de TSA Conservación
jgaliano@tsaconservacion.com

Introducción

Uno de los aspectos fundamentales a tener en cuenta en la conservación del patrimonio es la influencia que ejercen los factores ambientales sobre los bienes patrimoniales.

La temperatura, en combinación con la humedad del aire y de otros parámetros ambientales, influyen directamente sobre la degradación de los materiales y sobre el desarrollo de procesos químicos, físicos y biológicos que provocan deterioros, en muchos casos irreversibles. Los materiales que forman el Pórtico de la Gloria no están libres de estos factores de degradación a lo largo del tiempo y es fundamental su conocimiento para poder diseñar las estrategias para su control y los mecanismos de seguimiento que permitan la conservación a largo plazo de este elemento tan importante de la catedral de Santiago de Compostela.

Gracias al mecenazgo de la Fundación Barrié y a la Fundación Catedral, el seguimiento de las condiciones ambientales se ha desarrollado en varias fases. En la primera fase, de estudio inicial, se recopilaron los datos sobre la evolución del secado de los paramentos que se habían mojado progresivamente por la existencia de filtraciones desde las torres, sobre todo en la zona sur. De esta manera se pudo comprobar que las soluciones tomadas para eliminar las filtraciones fueron efectivas. En una segunda fase se abordó la caracterización de las condiciones ambientales del Pórtico y su relación con la catedral y el uso de esta, y se estableció el momento adecuado en el que las condiciones del sustrato permitirían la restauración. Esta fase ha permitido conocer el comportamiento de las variables ambientales a las que ha estado sometido el Pórtico a lo largo del tiempo y establecer así un punto de referencia para evaluar las actuaciones futuras de control ambiental. En la tercera fase se ha realizado la supervisión de las condiciones ambientales durante el proceso de restauración y obras en la fachada oeste para establecer las actuaciones de control de las condiciones ambientales más adecuadas. Esto ha ayudado a las actuaciones de restauración, permitiendo el buen desarrollo de estas mediante el control del impacto de las obras de la fachada sobre el Pórtico. A lo largo de esta fase se ha llegado a un conocimiento profundo del comportamiento de las variables ambientales a las que está sometido el Pórtico y sus efectos sobre este. De esta manera se han podido establecer las pautas y actuaciones más adecuadas sobre las variables ambientales para la conservación del Pórtico de la Gloria a lo largo del tiempo. Esta no es una labor sencilla, ya que las condiciones ambientales de Santiago de Compostela, la gran actividad de peregrinos en el templo a lo largo de casi todo el año y las obras de rehabilitación que se están realizando en distintas zonas de la catedral influyen sobre el Pórtico. Por ello, ha sido necesario conocer en profundidad la influencia de cada uno de estos factores a la hora de establecer las pautas de conservación referidas a las variables ambientales.

Un correcto control de las condiciones ambientales permite mantener la estabilidad de los materiales propios de la obra y de los materiales utilizados en la restauración. También permite ralentizar el movimiento de las sales presentes en el soporte de la obra y evitar el deterioro que supone. La actividad biológica, y sobre todo la actividad de los microorganismos, supone también un factor de deterioro importante en los materiales orgánicos e inorgánicos presentes en el Pórtico y esta actividad está directamente influenciada por los factores ambientales y por las acciones de mantenimiento sobre las superficies. Por ello también ha sido necesario establecer los mecanismos de control ambiental de manera que supongan un freno al desarrollo de la actividad biológica sin perder de vista la estabilidad de la obra en general.

Cronología del seguimiento ambiental

Hasta el año 2015 han tenido lugar una serie de estudios previos sobre el Pórtico de la Gloria y su entorno. Dentro de estos estudios, los estudios ambientales han constituido un punto de partida importante. Parte de estos estudios fueron los realizados por TSA de 2011 a 2013 para el seguimiento del secado de los paramentos en la tribuna y el Pórtico de la Gloria.

En el año 2015 comenzamos con el seguimiento de las condiciones ambientales del Pórtico de la Gloria y su entorno. Estos trabajos se comenzaron antes de la restauración con el fin de tener un punto inicial de referencia con el que determinar la posible influencia de la restauración y de los trabajos en la fachada oeste en las condiciones ambientales. En marzo de 2016 comenzó la restauración, que finalizó en mayo de 2018. Durante este tiempo el seguimiento ambiental ha convivido con la restauración, con continuos cambios en la configuración del andamio y los espacios y con obras en la fachada del Obradoiro y en el cimborrio. Los objetivos del seguimiento ambiental han sido:

— Registrar y estudiar las condiciones ambientales del Pórtico mediante el seguimiento en continuo. Esto ha hecho necesario estar pegado a la obra.

— Detectar los riesgos principales que afectan a la obra desde el punto de vista de las condiciones ambientales y proponer actuaciones para las situaciones de urgencia.

— Obtener información y datos de calidad para poder elaborar protocolos de funcionamiento en lo referido al control de las condiciones ambientales y también poder planificar las actuaciones regulares de vigilancia y mantenimiento de las condiciones ambientales.

— Igualmente importante es establecer mecanismos de evaluación de la eficacia de las actuaciones tomadas.

Condiciones ambientales del exterior

El Pórtico de la Gloria es una zona de la catedral muy complicada. Se encuentra en el extremo oeste de esta y está muy cerca del exterior, expuesto a los vientos del suroeste que producen un aumento de la humedad relativa con abundancia de precipitaciones y, en invierno, aumento de la temperatura con lo que ello supone de variación en las condiciones ambientales. Se crea, así, un entorno con una serie de riesgos para la conservación muy definidos.

El gráfico (fig. 1) muestra los datos generales ambientales en el exterior del Pórtico de la Gloria. Por un lado, tenemos una humedad relativa media constantemente alta durante todo el año y unas temperaturas templadas en invierno y verano. El régimen de precipitaciones es variable a lo largo de los años, pero generalmente es elevado, siendo los meses de junio, julio y agosto, sobre todo julio y agosto, los meses menos lluviosos (fig. 2).

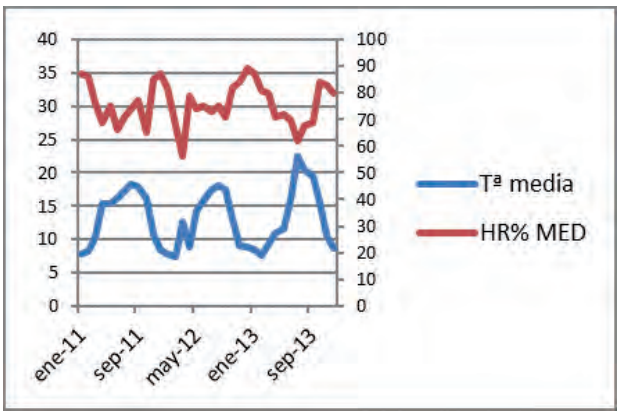


Figura 1. Humedad relativa media y temperatura media en Santiago de Compostela. Fuente: AEMET.

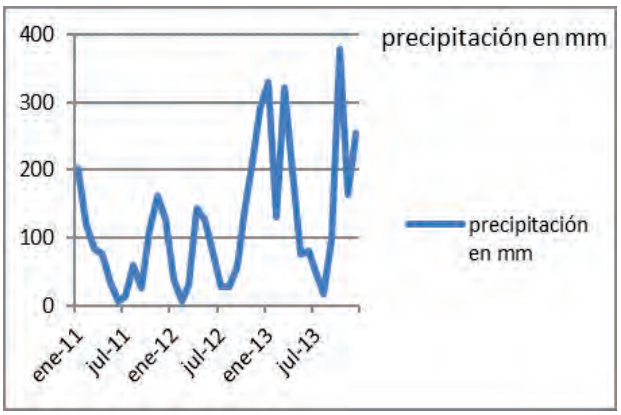


Figura 2. Precipitación media en Santiago de Compostela. Fuente: AEMET.

Por otro lado, es importante tener en cuenta el régimen de vientos porque los dominantes durante el invierno son los del suroeste (fig. 3). Son vientos cargados de humedad que suben la temperatura y chocan contra la fachada del Obradoiro, forzando la entrada de aire desde el exterior hasta la zona del nártex. Hay otras épocas en las que también se producen vientos del suroeste de manera significativa, como al final del otoño y principio del invierno. Se producen también vientos del suroeste en verano y en primavera.

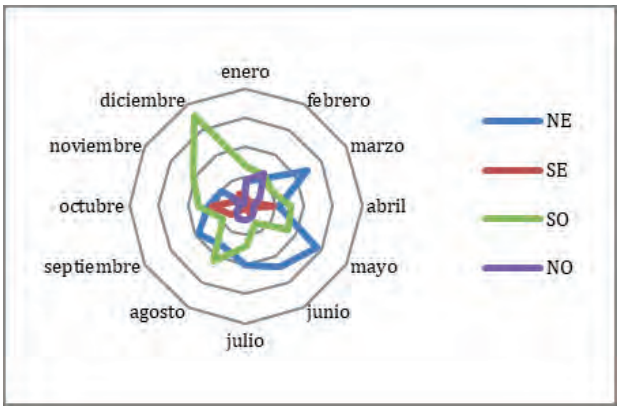


Figura 3. Régimen anual de vientos 2017. Santiago de Compostela. Fuente: AEMET.

Fases del seguimiento ambiental

1. Estudios previos

Durante los estudios previos uno de los problemas que se detectó fue la entrada de agua desde las cubiertas. Este problema afectaba al Pórtico de la Gloria, sobre todo en la zona sur, afectando también al tímpano. Se realizó una intervención sobre las cubiertas para solucionar este problema. Por ello, de 2011 a 2013 se realizó el seguimiento del secado de los paramentos del Pórtico y la tribuna por medio del registro de la humedad relativa y la temperatura interior del paramento (fig. 4).

Se aprovecharon las perforaciones realizadas en la tribuna para conocer la composición de los paramentos e instalar las sondas de medición (fig. 5).

Después de realizar mediciones del contenido de humedad del tímpano, se determinó que la zona sur era la más afectada por un

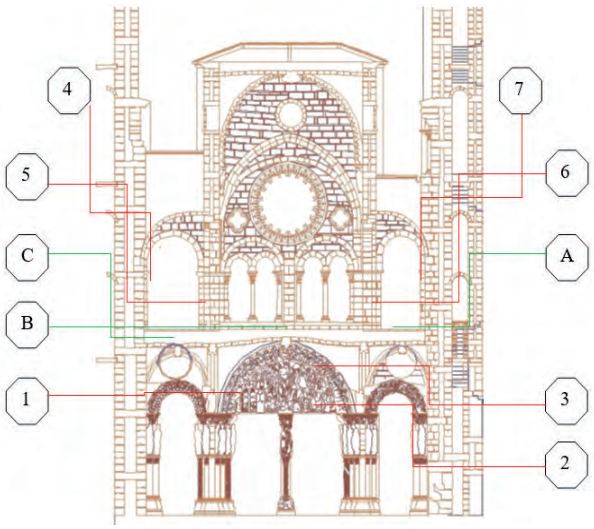


Figura 4. Distribución de los puntos de medición en la tribuna y el Pórtico de la Gloria.

Figura 5. Uno de los puntos de medición en la tribuna.

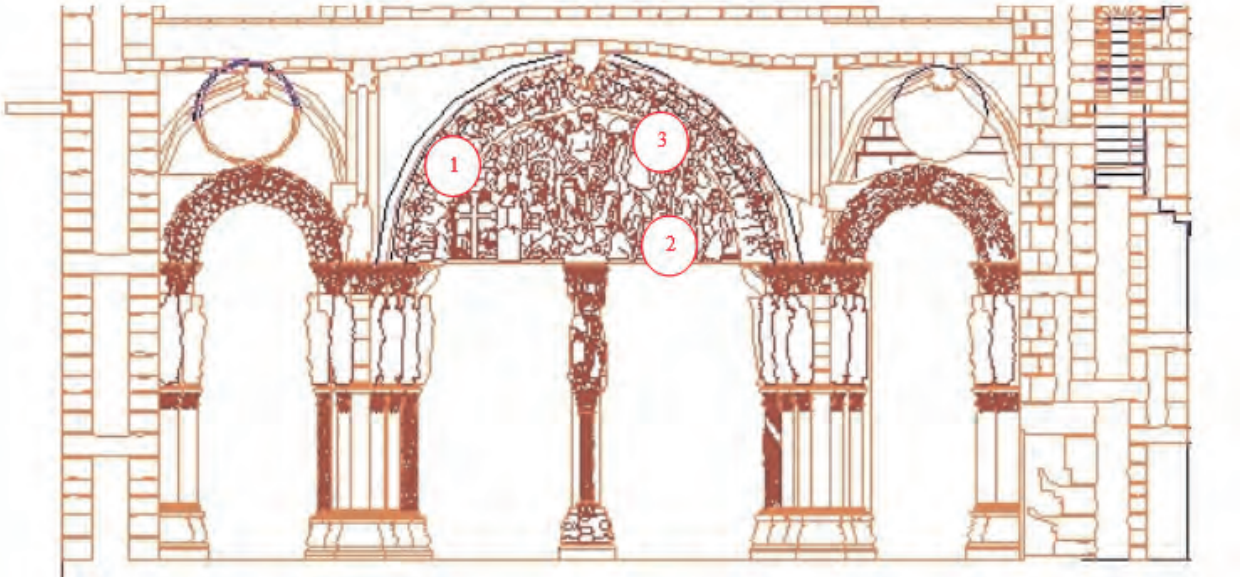


Figura 6. Zonas de medición de la evolución del secado de los paramentos en el tímpano.

contenido elevado de humedad, por lo que se instalaron dos puntos de medición en esa zona para realizar el seguimiento de los valores de humedad relativa en altura y también se instaló otro punto en la zona norte del tímpano (fig. 6). La zona norte mostraba valores más bajos de contenido de agua en el paramento, por lo que el seguimiento de los valores de humedad relativa en el interior del paramento en esta zona permitía conocer su evolución y servir de referencia para analizar la evolución de la zona sur.

A su vez, se realizaron varias campañas de medición del contenido de humedad del solado de la tribuna y se determinó que los datos aportados por estas mediciones no son representativos.

Como resultado del registro de la evolución del secado de los paramentos se observó que los muros norte y sur de la tribuna estaban permanentemente saturados de agua, aunque las pilastras, situadas en la zona central de la tribuna, mostraban ligeras variaciones de humedad relativa a lo largo del año, debidas a la influencia de las variaciones estacionales de la temperatura. Por otro lado, la humedad relativa del interior de las pilastras se mantenía unos 20 puntos por debajo del nivel de saturación. Esto indica que la entrada de agua al Pórtico de la Gloria no se producía por las pilastras.

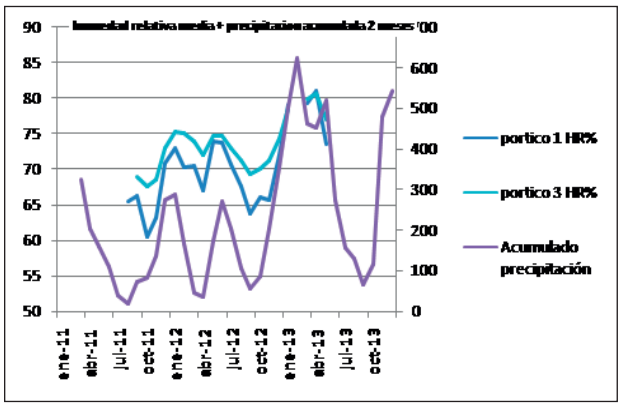


Figura 7. Relación entre la precipitación y la evolución de la humedad relativa en el interior del tímpano. Pórtico 1, punto de medición de la zona norte. Pórtico 3, punto de medición de la zona sur.

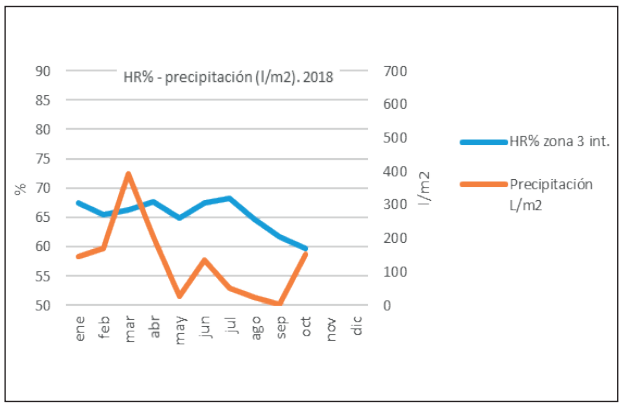


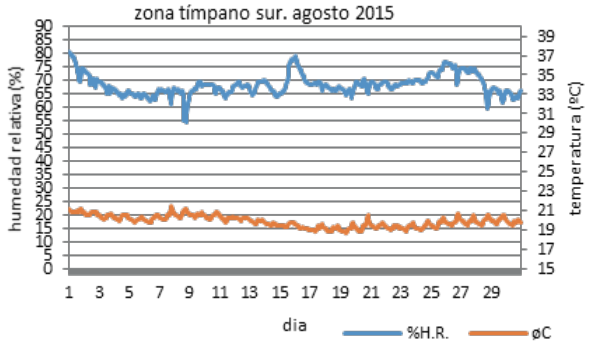
Figura 8. Relación entre la precipitación y la evolución de la humedad relativa en el interior del tímpano unos años después de la intervención en las cubiertas. Pórtico 3, punto de medición de la zona sur.

Durante el seguimiento del secado, además de constatar que los ciclos diarios de temperatura también se reflejaban en el interior del paramento, se observó una relación elevada entre el régimen de precipitaciones y la evolución de la humedad relativa en el interior del paramento. Durante los años 2011 a 2013 se estuvo interviniendo en las cubiertas y se pudo apreciar que la evolución de la humedad interior del paramento del tímpano estaba influenciada por las precipitaciones. La influencia de las precipitaciones sobre el tímpano se producía con un retraso de unos dos meses, tanto en la zona norte como en la sur. La diferencia entre ambas zonas es que en la zona norte (denominada pórtico 1 en los gráficos) el valor de la humedad relativa era inferior al de la zona sur (denominada pórtico 3 en los gráficos) y más variable. En las épocas posteriores a periodos más secos esta zona se secaba con mayor intensidad que la zona sur (fig. 7). Después de las actuaciones sobre la cubierta para eliminar las entradas de agua, y transcurridos algunos años, se aprecia claramente que la relación entre la evolución de la humedad relativa interior del tímpano y las precipitaciones se ha perdido. También se aprecia que los valores de humedad relativa del interior del paramento en el muro sur y en la zona del tímpano son estables a lo largo del año, encontrándose en el punto de equilibrio (fig. 8).

Seguimiento ambiental durante la restauración

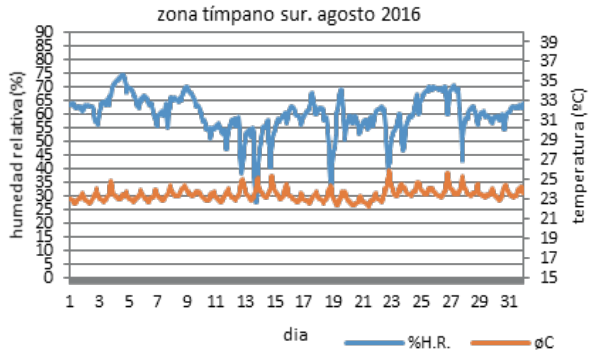
Desde 2015 hasta la finalización de la restauración en mayo de 2018 se ha llevado a cabo el registro ambiental del Pórtico de la Gloria y de sus zonas de influencia. A lo largo de este periodo se han sucedido una serie de eventos que han tenido su repercusión en las condiciones ambientales del Pórtico de la Gloria. El seguimiento de las condiciones ambientales durante la restauración ha permitido detectar los riesgos ambientales más importantes y determinar la causa y el comportamiento de estos. Esta información ha permitido tomar las decisiones más adecuadas frente a estos riesgos y evaluar, en continuo, la eficacia de las actuaciones realizadas para su control.

Si atendemos a la evolución de las condiciones ambientales de la zona del tímpano en el mes de agosto a lo largo de este periodo, como ejemplo, vemos que las distintas actuaciones realizadas en el Pórtico y en la fachada han repercutido en la evolución de la humedad relativa y en la temperatura de la zona superior del nártex. En 2015 se comenzó con el registro ambiental, tomando este periodo inicial como referencia de las condiciones ambientales antes de las intervenciones en la zona del nártex. El andamio estaba sin compartimentar y los trabajos de restauración todavía no se habían iniciado (fig. 9). En 2016 el andamio estaba compartimentado y los trabajos de restauración y de la fachada del Obradoiro estaban en marcha. Se produjo el cambio de ventanas de la fachada. La falta de cerramiento eficiente durante el cambio de las ventanas propició una elevada influencia de las



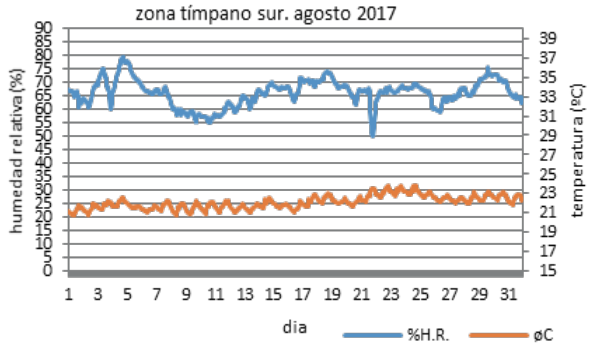
	Temperatura	Humedad relativa
media	19,87	68,32
mínimo	18,65	54,34
máximo	21,41	80,75
desviación estándar	0,59	3,84
rango oscilación	2,75	26,40
cuenta	720	720
porcentaje registro	100	100

Figura 9. Zona tímpano sur, agosto de 2015.



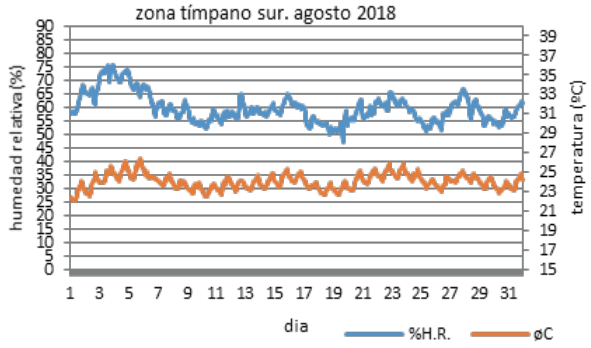
	Temperatura	Humedad relativa
media	23,45	59,82
mínimo	22,22	27,51
máximo	25,89	74,60
desviación estándar	0,59	7,08
rango oscilación	3,67	47,10
cuenta	744	744
porcentaje registro	100	100

Figura 10. Zona tímpano sur, agosto de 2016.



	Temperatura	Humedad relativa
media	22,10	66,19
mínimo	20,69	49,82
máximo	23,85	79,67
desviación estándar	0,66	4,86
rango oscilación	3,16	29,85
cuenta	744	744
porcentaje registro	100	100

Figura 11. Zona tímpano sur, agosto de 2017.



	Temperatura	Humedad relativa
media	24,01	59,58
mínimo	22,02	47,28
máximo	26,43	75,68
desviación estándar	0,76	5,35
rango oscilación	4,41	28,40
cuenta	744	744
porcentaje registro	100	100

Figura 12. Zona tímpano sur, agosto de 2018.

condiciones del exterior en el nártex (fig. 10). En 2017 el andamio seguía compartimentado durante los trabajos de restauración. Las ventanas nuevas permanecieron cerradas, lo que disminuía la influencia del exterior en el nártex (fig. 11). En 2018, después de la inauguración, se produjeron las primeras visitas al Pórtico de la Gloria restaurado y sin andamio. Las visitas se realizaron cada 15 minutos, en grupos de 25 personas. Esta intensidad de visitas se reflejó en la mayor variación de los valores diarios de humedad relativa y temperatura (fig. 12). A lo largo del proceso de restauración se detectaron algunos riesgos ambientales de gran importancia para la conservación del Pórtico de la Gloria y de gran repercusión en el éxito de los trabajos. El riesgo principal era la condensación. Las obras en la fachada y en el cimborrio dieron lugar a un período en el que los vanos de las ventanas de la fachada del Obradoiro y del cimborrio estuvieron cerrados con lonas plásticas que no aislaban de la temperatura exterior y permitían una ventilación excesiva del interior, sobre todo del nártex. Estas condiciones excepcionales produjeron varios episodios de fuerte condensación en la época fría. Una vez cerrados los vanos, se tomaron medidas de control de la condensación y se establecieron los mecanismos de vigilancia de esta. El comportamiento ambiental del nártex se vio muy influenciado por las condiciones ambientales del exterior, pese a los esfuerzos por aislar esta zona. El nártex es un espacio de transición entre el exterior y el interior del templo y está influenciado por los vientos del suroeste. Estos vientos son intensos y producen fuertes variaciones en la temperatura y en la

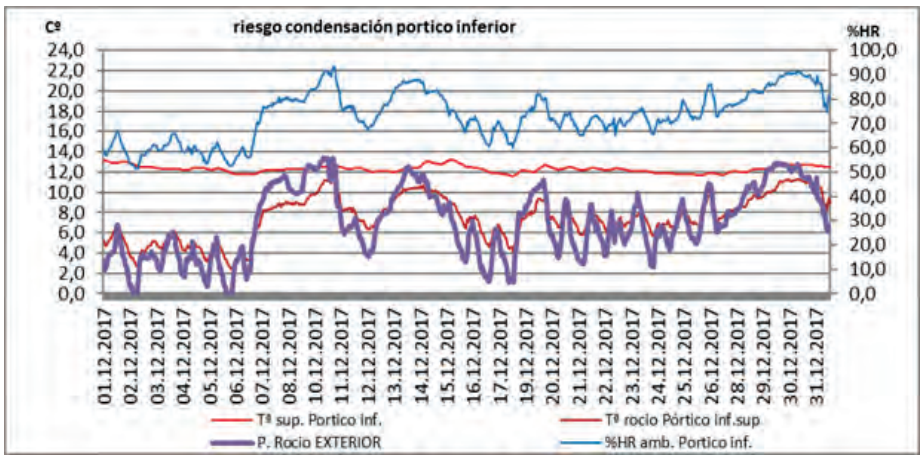


Figura 13. La línea morada muestra la temperatura de rocío del aire exterior y la línea roja oscura muestra la temperatura superficial de la piedra en la zona inferior del nártex.

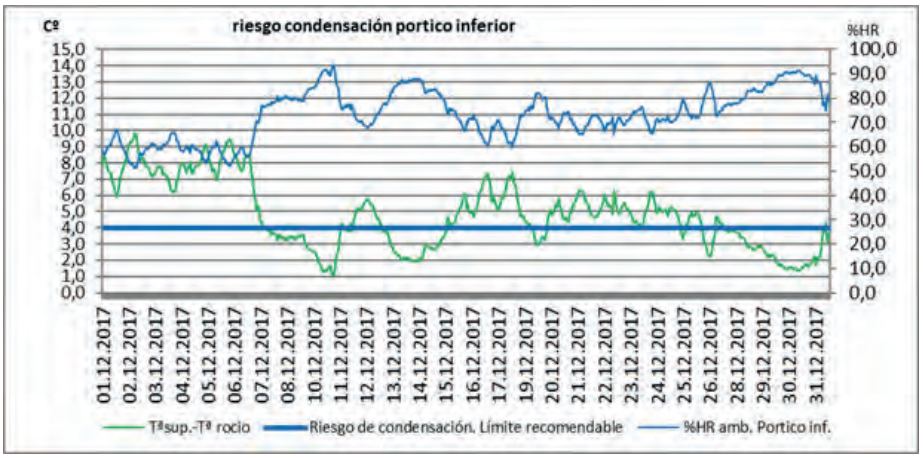


Figura 14. La línea azul continua muestra el límite del riesgo de condensación. La línea verde muestra el riesgo de condensación en la zona inferior del nártex. Esta línea es la representación de la diferencia entre la temperatura de la superficie de la piedra y la temperatura de rocío en esta superficie. Cuanto más cercana al valor 0 se encuentra la línea verde, más probable es la condensación.

Figura 15. Condensación en la zona baja del nártex.

humedad del aire. Si analizamos las características del aire exterior y los momentos en los que es mayor el riesgo de condensación, vemos que cuando la temperatura de rocío del aire exterior se iguala con la temperatura superficial de la piedra se producen los momentos de mayor riesgo de condensación (figs. 13 y 14). En la zona alta del nártex el riesgo de condensación es más bajo que en la zona baja.

Para controlar el riesgo de condensación y corroborar el efecto inmediato de la influencia de las condiciones ambientales exteriores en este fenómeno se diseñó un simulador que permitiera prever los momentos de mayor riesgo y poder actuar o tomar medias durante los procesos de restauración. Como resultado, se constató que la influencia del aire exterior en las variaciones ambientales del nártex era inmediata (fig. 15).

Recogiendo en cartografías las zonas donde se ha ido produciendo condensación en mayor o menor medida, se ha constatado la relación entre la mayor probabilidad e intensidad de la condensación y las zonas con mayor contenido en sales (figs. 16 y 17).

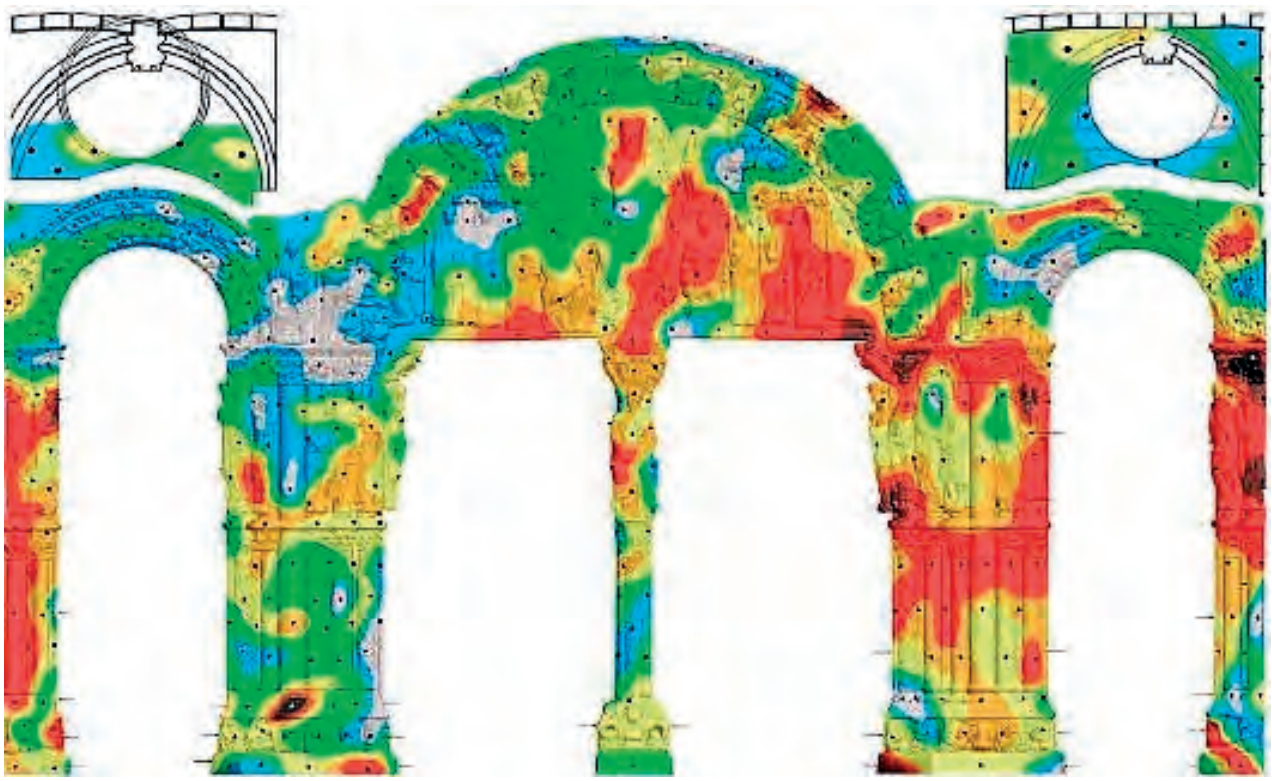


Figura 16. Cartografía de sales. Geoartec 2015.

Figura 17. Cartografía de zonas que han sufrido condensación en mayor o menor medida.

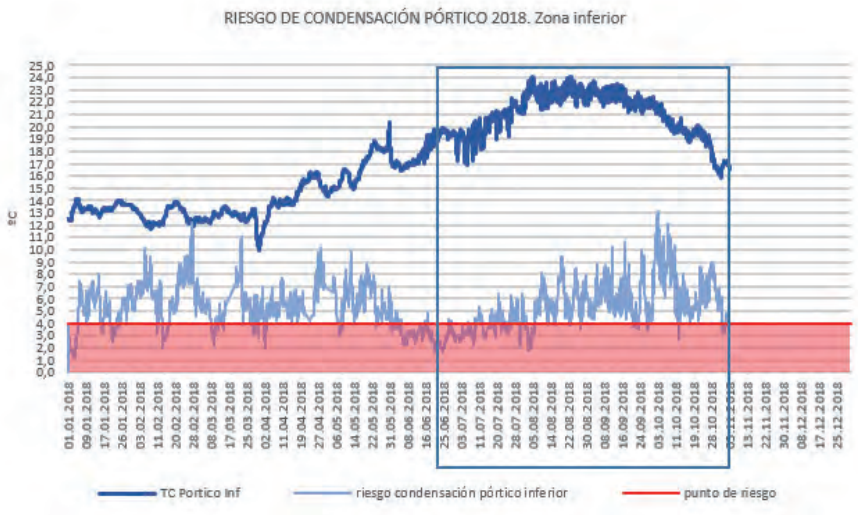


Figura 18. En la zona inferior existen periodos con elevado riesgo de condensación también en la época cálida (rectángulo azul). Zona sombreada en rojo, zona de riesgo de condensación (la línea azul claro se sitúa por debajo de la línea roja de riesgo de condensación).

Los momentos de mayor riesgo de condensación en la zona inferior del nártex se producen a lo largo de todo el año, coincidiendo con las épocas en las que hay más incidencia de vientos de componente suroeste. El riesgo se produce tanto en la época fría como en la época cálida (fig. 18). La solución a este problema pasa por elevar la temperatura de la piedra por encima de la temperatura de rocío en los meses fríos. En estos meses bastaría con mantener la temperatura de la piedra por encima de 16 ºC para evitar la condensación hasta el mes de mayo. Mantener la temperatura de la piedra por encima de 16 ºC en la zona inferior, durante la época fría, implica aislar la zona del nártex. Sin embargo, mantenerla en la zona superior es menos complicado. En la época cálida, elevar la temperatura por encima de la temperatura de rocío puede ocasionar un

Figura 19. Riesgo de condensación en la zona superior del nártex. Zona sombreada en rojo. Los momentos de riesgo son muy inferiores a los que se producen en la zona inferior.

recalentamiento indeseable del nártex, por lo que hay que actuar con ventilación —menos eficiente— por medio de las ventanas o controlando la humedad relativa del espacio del nártex de manera artificial —más eficiente—. Esta última medida implica el cerramiento del nártex para que sea efectiva.

En la zona superior del nártex el riesgo de condensación es menor que en la zona inferior y está controlado debido a la estratificación de la temperatura. Esto permite mantener una temperatura más elevada en la zona superior, lo que aleja el riesgo de condensación (fig. 19).

A lo largo del periodo de restauración se fue trabajando para establecer unas condiciones ambientales lo más adecuadas posible. Se establecieron unos márgenes de trabajo de temperatura y humedad relativa. Con ello se buscó mantener estables las sales y los materiales orgánicos empleados en la restauración y no favorecer la colonización biológica. En la sucesión de gráficos de humedad relativa media anual vemos cómo al final del periodo de restauración se llegó a unas condiciones más cercanas a las consignas establecidas. Esto corrobora que las actuaciones realizadas para el seguimiento y el control ambiental son adecuadas (fig. 20).

Insolación

Un factor que influye directamente en el comportamiento de la humedad relativa y la temperatura en el nártex, y en mayor medida en la zona superior, es el efecto de la insolación directa. El Pórtico de la Gloria está orientado al oeste, por lo que, por las tardes con tiempo despejado, el sol incide sobre las esculturas

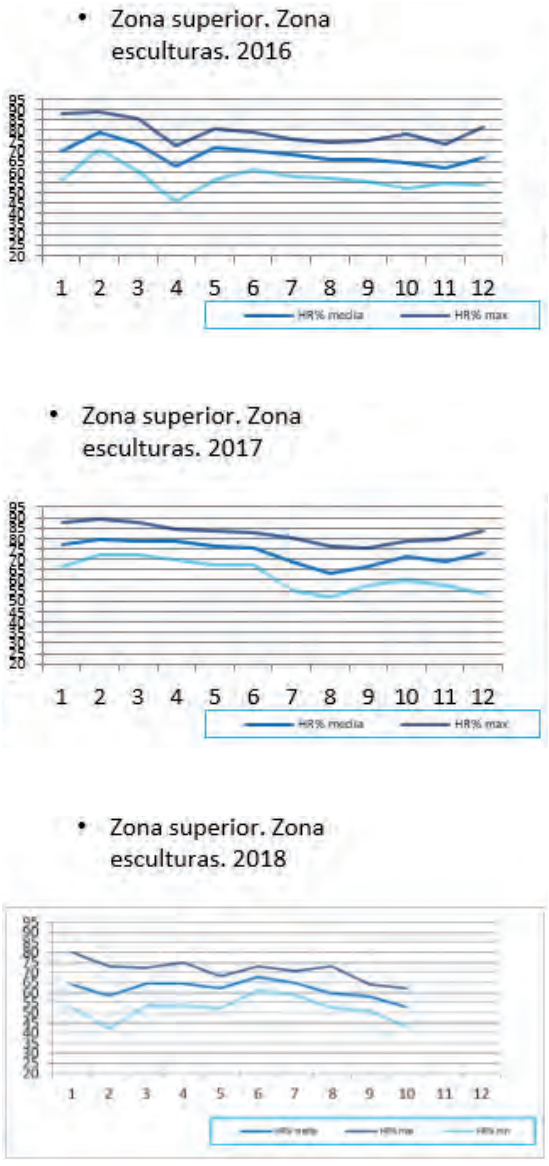


Figura 20. Evolución de la humedad relativa media en la zona superior del nártex a lo largo del periodo de restauración.

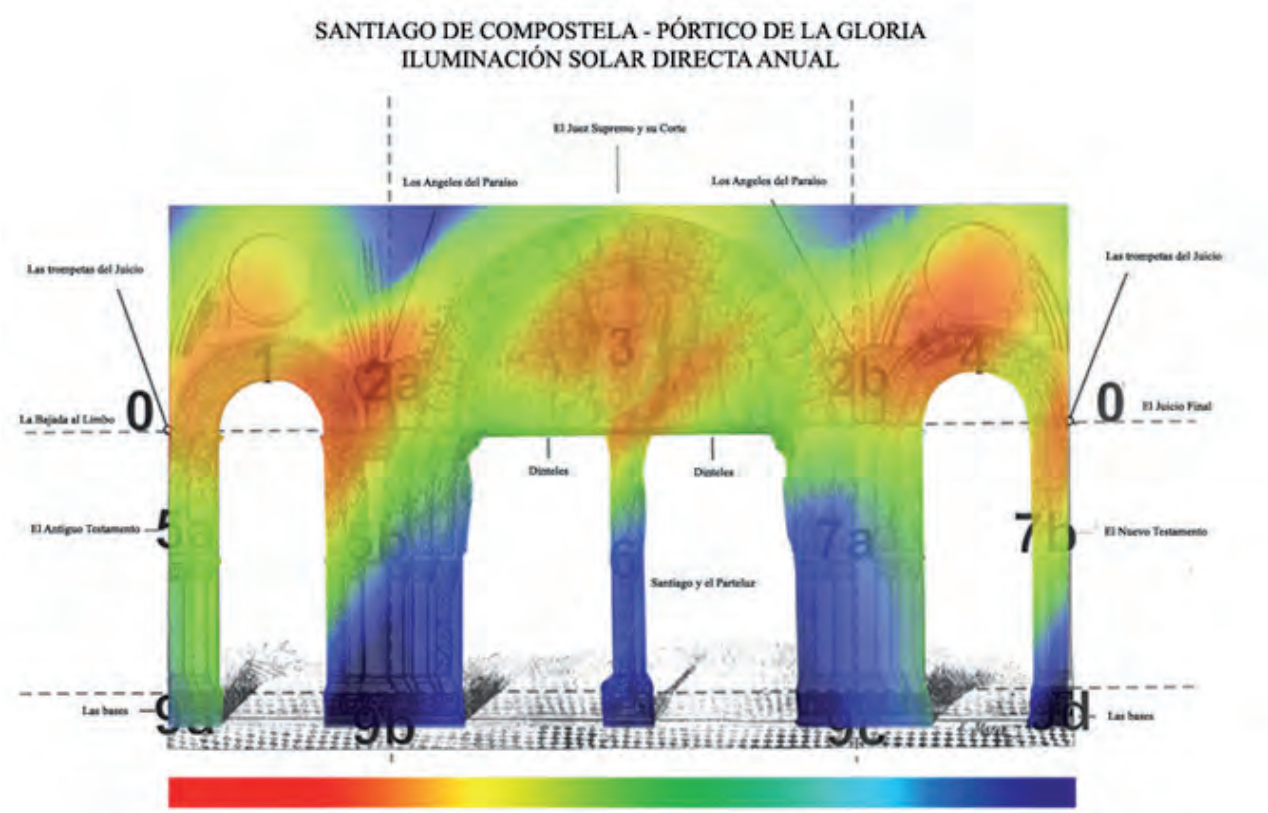


Figura 21. Iluminación solar directa anual.

Figura 22. Insolación directa sobre las esculturas a las 18 h.

del tímpano y las zonas bajas. Dependiendo de la época del año, esta insolación se presenta con distinto ángulo y permanece más o menos tiempo. Durante los estudios previos se realizó una cartografía de insolación acumulada a lo largo del año (fig. 21) que muestra ciertas lagunas debidas a la presencia del andamio y que se hacen evidentes una vez quitado este (fig. 22). El efecto de

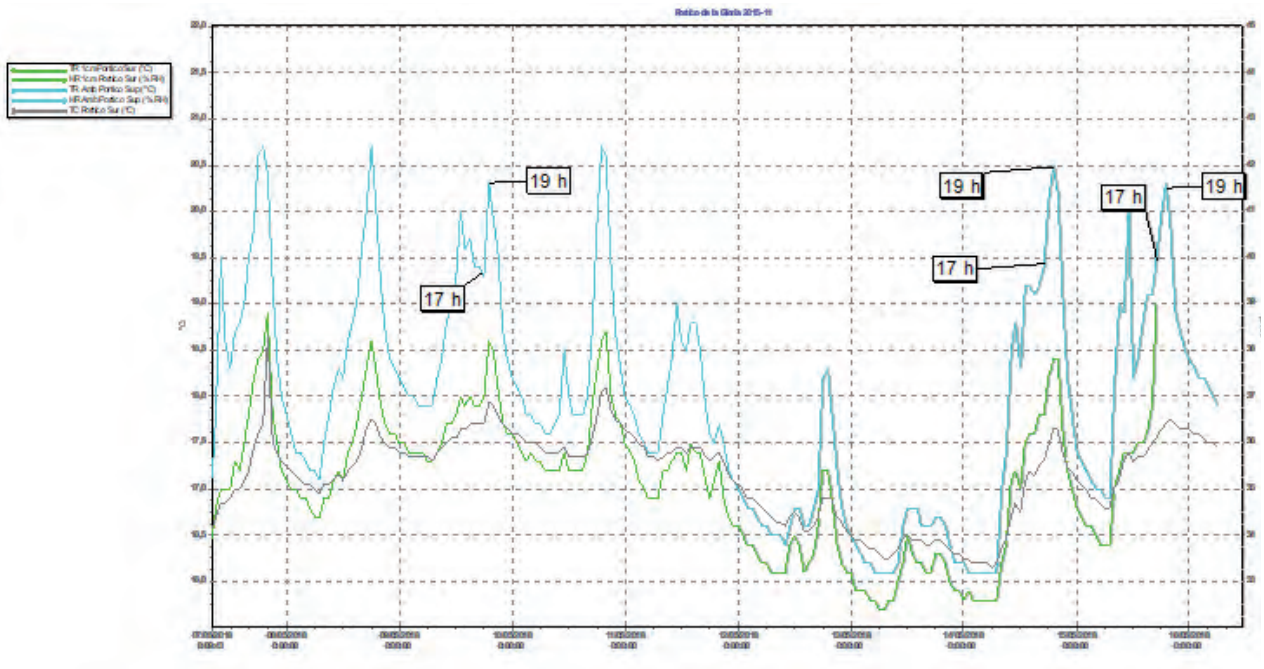


Figura 23. Efecto de la insolación directa en la zona superior del nártex. A las 17 h. el equipo de restauración cesa su actividad, la temperatura desciende, pero el sol comienza a penetrar por las ventanas y produce el ascenso de la temperatura del aire.

la insolación directa se refleja en los valores de temperatura, como se ve en la figura 23. Hay un momento en la tarde en el que se produce un repunte de la temperatura debido al efecto del sol (tabla 1).

Este es un aspecto importante que se está trabajando desde la Fundación Catedral. Es necesario actuar sobre las ventanas para reducir al máximo la influencia negativa de la insolación directa, tanto sobre las esculturas como sobre el ambiente que las rodea. El calentamiento que sufre la superficie de la piedra llega a 0,5 ºC y el calentamiento que sufre el ambiente cercano a las esculturas es de 1 ºC en un periodo de tiempo muy corto.

Aspectos del mantenimiento posterior a la restauración

Existen una serie de factores relacionados muy estrechamente con las condiciones ambientales y que es necesario controlar. Dos de estos factores son la colonización por parte de microorganismos y el ensuciamiento de las superficies.

A lo largo del proceso de restauración también hemos trabajado en buscar sistemas de vigilancia adecuados para el seguimiento de las actuaciones de control frente a los microorganismos en la superficie de las esculturas y para el seguimiento de la evolución del estado de actividad de estos microorganismos. Para ello se ha trabajado con la bioluminiscencia, que permite evaluar el grado de actividad de microorganismos en las superficies, y se ha cotejado con métodos de muestreo no destructivo y cultivo en laboratorio. Se ha ensayado sobre superficies antes de su limpieza y con y sin aplicación de biocida. Esto ha servido para validar el método y determinar la sensibilidad de este. Los muestreos superficiales no destructivos son asequibles económicamente, pero no son suficientemente sensibles y los resultados tardan una semana, con lo que la información sobre ellos no es inmediata. Como se muestra en la tabla 1, en la zona 1 se realizó un muestreo antes y después de la limpieza, a lo largo del tiempo. No se aplicó biocida y el nivel de actividad aumen-

FECHA	23/01/2018	14/03/2018	17/04/2018	30/07/2018	26/09/2018
ZONA	B. Luminiscencia (URL)	B. Luminiscencia (URL)	B. Luminiscencia (URL)	B. Luminiscencia (URL)	B. Luminiscencia (URL)
1	2805	824	864	660	14252
2	92	47	130	117	332
3	31	439	873	4620	239
4	53	283	363	382	704
5	7		76	3603	290
6	41	132	29	106	239
7	26	24	76	257	116
8	56000	1348	349	550	369
9	70777	172900	159159	224162	338181
10	161	329	1204		
11		238	279		
12		20	46	1624	317
13		475	56		

Tabla 1. Pruebas de bioluminiscencia.

tó. Las zonas 2 a 7 son zonas limpiadas y tratadas con alcohol reforzado con cloruro de benzalconio. A lo largo del tiempo muestran una evolución irregular —debido a que no siempre se puede localizar exactamente el mismo punto de muestreo—, pero netamente ascendente. Se van recolonizando las superficies. En la zona 8, previamente a la limpieza, la actividad era muy alta. Se limpió y se trató con biocida y la actividad descendió y se mantuvo estable a lo largo del tiempo. En la zona 9 solo se realizó una ligera limpieza al principio de la restauración, con lo que la actividad de microorganismos fue en aumento a lo largo del tiempo.

Como conclusión diremos que los ensayos de bioluminiscencia son rápidos y suficientemente sensibles para detectar las variaciones de actividad de microorganismos a lo largo del tiempo y evaluar la efectividad de las acciones tomadas. También se evidencia el efecto beneficioso de la limpieza de las superficies en el mantenimiento de una actividad baja de microorganismos, así como la efectividad del alcohol reforzado como biocida en la proporción usada. Se deberá evaluar, también, la influencia de la mejora de las condiciones ambientales en la evolución de la colonización.

Respecto al seguimiento del ensuciamiento de las superficies, es fundamental establecer un mecanismo de vigilancia y registro, ya que los depósitos sobre las superficies son un factor de deterioro importante y favorecen en gran medida la actividad de los microorganismos, como se ha visto con las pruebas de seguimiento de la colonización.

Figura 24. Arriba, partículas acumuladas en dos meses. Centro, posicionado del indicador de partículas depositadas. Abajo, análisis de la información de los indicadores de deposición de partículas.

A la hora de determinar cuándo es necesario realizar una limpieza de las superficies es importante contar con la información del tipo de partículas que se depositan y el ritmo de deposición. Conociendo el tipo de partículas se puede localizar el origen y tomar medadas para minimizar su presencia. Conociendo el ritmo de deposición se pueden realizar programaciones de la limpieza. Para obtener información sobre estos aspectos se ha comenzado a trabajar en un método de revisión basado en el estudio de la deposición por unidad de superficie. Este sistema pasivo (fig. 24) nos dará la información necesaria para programar y decidir actuaciones de mantenimiento como limpieza, influencia de las obras, influencia de las visitas, etc.

Referencias

Bratasz, L.; Camuffo, D. y Kozłowsk, R. (2007): «Target Microclimate for Preservation Derived from Past Indoor Conditions», en Padfield, T. y Borchersen, K. (eds.), *Museum Microclimates*, National Museum of Denmark.

Camuffo, D. e*t al.* (2004): «The impact of heating, lighting and people in re-using historical buildings: a case study», *Journal of Cultural Heritage*, 5, Elsevier Masson, Issy-les-Moulineaux: 409-416.

Kamh, G. M. E. (2011): «Salt weathering, bio-deterioration and rate of weathering of dimensional sandstone in ancient buildings of Aachen City», *International Journal of Water Resources and Environmental Engineering,* 3(5): 87-101.

Lloyd, H.; Grossi, C. M. y Brimblecombe, P. (2011): «Low-Technology Dust Monitoring for Historic Collections», *Journal of the Institute of Conservation*, 34, 1: 106-116.

Ranalli, G.; Zanardini, E.; Pasini, P. y Roda, A. (2003): «Rapid biodeteriogen and biocide diagnosis on artwork: a bioluminescent low-light imaging technique», *Annals of Microbiology*, 53: 1-13.

Rodriguez-Navarro, C. y Doehne, E. (1999): «Salt weathering: influence of evaporation rate, supersaturation and crystallization pattern», *Earth Surf. Process. Landforms*, 24: 191-209.

Sanmartín P.; Araujo A. de y Vasanthakumar, A. (2016): «Melding the Old with the New: Trends in Methods Used to Identify, Monitor, and Control Microorganisms on Cultural Heritage Materials», *Microbial Ecology*, New York: Springer.

Shen, C-H. y Springer, G. (1976): «Moisture Absorption and Desorption of Composite Materials» *Journal of Composite Materials* 10(1), California: Newbury Park.

Tiano, P.; Tomaselli, L. y Orlando, C. (1989): «The ATP-bioluminescence Method for a Rapid Evaluation of the Microbial Activity in the Stone Materials of Monuments», *Journal of Bioluminescence and Chemiluminescence*, 3: 213-216.

Warscheid, T. y Braams, J. (2001): «Biodeterioration of stone: a review», *International Biodeterioration and Biodegradation*, Elsevier.

La conservación después de la restauración

Noelia Márquez Grille
Directora de Restauración y Mantenimiento
Fundación Catedral de Santiago
restauracion@catedraldesantiago.es

Una vez recuperado el esplendor del Pórtico de la Gloria, obra maestra medieval y nártex occidental de la catedral de Santiago de Compostela, centramos todos nuestros esfuerzos en el mantenimiento del conjunto escultórico y arquitectónico, combinando el disfrute del visitante con las condiciones de estabilidad necesarias para su conservación (fig. 1).

Ante la nueva situación a la que se expone el Pórtico, el visitante podrá contemplar la majestuosa obra mateana después de diez años de intensos trabajos, que han permitido la recuperación del esplendor cromático de los ricos pigmentos utilizados en las diversas capas de policromías ejecutadas a lo largo de los siglos, y la excepcional labra que el Maestro Mateo ha plasmado sobre cada centímetro de los enormes sillares graníticos esculpidos. Nos centramos ahora en identificar,

Figura 1.

Figura 2.

Figura 3. Ámbito de obras interiores.

evaluar y estabilizar los principales riesgos de deterioro, partiendo de la documentación existente, generada en múltiples estudios a lo largo de los últimos años y de la experiencia adquirida en la obra durante el proceso de restauración. Esta valoración de riesgos nos ayuda a desarrollar unos protocolos de conservación a corto y largo plazo que, una vez implementados, nos permitan disfrutar del espléndido nártex compostelano en el futuro (fig. 2).

Figura 4. Filtro ventana.

Figura 5. Deflector ventana.

La catedral de Santiago, durante estos últimos años, está viviendo situaciones muy excepcionales que condicionan los riesgos, la valoración y las actuaciones de conservación a muy corto plazo. Durante el bienio 2018-2020 el Pórtico tendrá que convivir con importantísimas obras de restauración que se están realizando en varios ámbitos del templo, cubiertas de la nave principal y crucero, paramentos interiores y bóvedas de la nave central, transepto, naves laterales, girola y triforio, etc. (fig. 3).

En la actualidad nos centramos en conseguir las mejores condiciones para la perdurabilidad de la obra, intensificando los esfuerzos en los riesgos ambientales, lumínicos, contaminantes y en las actitudes antisociales, sin infravalorar y teniendo en cuenta otros riesgos menores.

Los factores ambientales, principalmente la humedad y la temperatura, influyen directamente sobre aspectos relevantes de la conservación. Nos preocupa la incidencia que puedan ejercer unos inadecuados parámetros de temperatura y humedad sobre los materiales aplicados en los distintos procesos de restauración, las colas se pueden hinchar, los estucos pueden cambiar su tonalidad. En cuanto al movimiento de sales, podemos decir que la oscilación de la humedad tendría que permanecer entre el 55% y el 75%, como valores extremos; la formación de pátinas biogénicas y los posibles procesos de condensaciones sobre la piedra y policromías nos llevan a tomar medidas de prevención y continuas acciones de seguimiento. Para el control y la estabilidad de las variables ambientales se han colocado unos deflectores en las rejillas de ventilación de las carpinterías, con filtros que se abren y cierran en función de las necesidades (figs. 4 y 5) y unos grandes deshumidificadores con capacidad para deshumectar y calentar o enfriar el aire según los parámetros preestablecidos. Para una mayor integración estética con el espacio del nártex, se han forrando con una estructura metálica (figs. 6 y 7).

La entrada de luz natural por los ventanales de la fachada del Obradoiro incide directamente sobre distintas zonas de las esculturas, aunque varía según la época del año y la hora. La radiación solar puede generar calentamiento en la superficie pétrea, oscilaciones térmicas, alteraciones en la película pictórica, etc. Para evitar daños durante la obra de restauración de la fachada y carpinterías del Obradoiro, se colocaron vidrios con filtros UV evitando el efecto de la radiación solar. En la actualidad se está haciendo un seguimiento de las mediciones de luxes acumulados y el calentamiento de las superficies, aplicando de ser necesario medidas más restrictivas en cuanto a la entrada de luz natural (fig. 8).

Durante el periodo actual, el factor más preocupante es la contaminación. Aunque los índices de partículas contaminantes en el ambiente exterior del templo son muy bajos, la cantidad de partículas de polvo que hay en el interior es elevada, debido a las obras de restauración de bóvedas y paramentos, lo que genera una carga importante de polvo y suciedad en suspensión (fig. 9).

Figura 6. Deshumificadores.

Figura 7. Deshumificador forrado.

La suciedad es un factor de riesgo para la conservación del conjunto escultórico y especialmente de sus policromías, aumentando la higroscopicidad y favoreciendo el asentamiento de la colonización biológica. Como medida de prevención, se ha decidido hacer un encapsulado provisional de madera que separa el nártex de la nave central (figs. 10 y 11). El cierre permite la visita del Pórtico desde el Palacio de Xelmírez, entrando por la plaza del Obradoiro de una manera ordenada y cumpliendo unas normas de acceso (fig. 12).

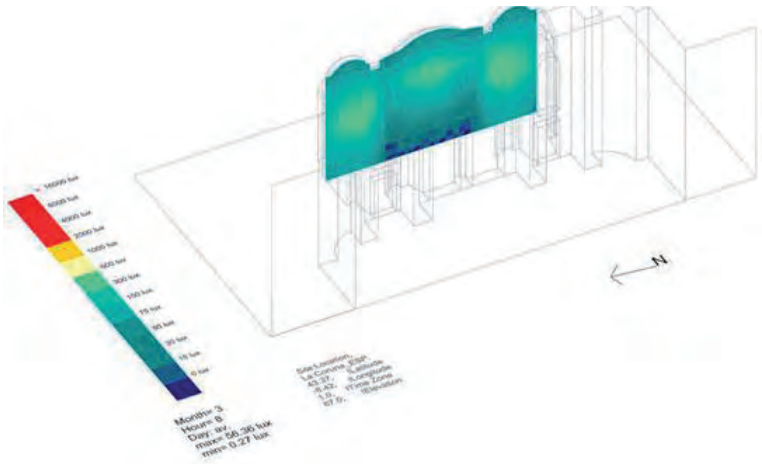


Figura 8. Mediciones luz.

Con el fin de prevenir las conductas inapropiadas, se ha instalado un sistema de grabación continua reforzado con la presencia de un vigilante de seguridad.

Finalmente, cada tres meses, además de la monitorización de las condiciones ambientales, las mediciones de luxes habituales y el seguimiento de las colorimetrías, llevamos a cabo labores de mantenimiento. La metodología de conservación desarrollada nos permite la supervisión, la limpieza, la toma de datos y la realización de una ficha digitalizada del seguimiento del Pórtico, elemento por elemento. Se hace especial hincapié en el control biológico, en el control de las zonas de riesgo señaladas por los restauradores en las fichas de la base de datos, en el correcto comportamiento de

los tratamientos aplicados, en la acumulación de partículas de suciedad y en la limpieza superficial. Todos los datos se digitalizan facilitando el manejo de la documentación generada para los trabajos futuros.

Figura 9. Andamio nave.

Figura 10. Cierre vista interior.

Figura 11. Cierre vista exterior.

NORMAS DE VISTA EN EL ENTORNO DEL PÓRTICO

- No se podrá acceder con bolsas, mochilas, paraguas, chubasqueros y/o bastones de peregrino.
- No se permite tocar el material pétreo.
- No se permite la toma de fotografías o vídeos.
- Se atenderán en todo momento las indicaciones del personal de seguridad.
- Se mantendrá una actitud respetuosa y un tono de voz adecuado.
- No se permite el uso del teléfono móvil en el entorno del Pórtico de la Gloria.
- El Cabildo y la Fundación Catedral se reservan los derechos de admisión y cierre de espacios, así como la suspensión y cancelación de actividades por causas justificadas.

*En determinadas circunstancias, y por motivos de conservación derivados de variaciones climáticas relacionadas con la presencia de altos niveles de humedad o exceso de calor, el Pórtico de la Gloria no podrá abrirse a las visitas.

Figura 12. Normas visita.

Número de elemento	Fecha incidencia	Descripción incidencia	Corrección incidencia
PT2-TP01-RL01-1	25.3.2019	Excrementos detrás del hombro izquierdo de la figura	Aspirado
	25.3.2019	Escamas sueltas de color verde en las hojas bajo el pie izquierdo de la imagen	
PT2-AR02-RL22-17	26.3.2019	Escama de concreción calcárea	
PT2-AR02-RL20-19	26.3.2019	Acumulación en superficie de materia sin identificar	Aspirado
PT2-AG01-AG01-40 **PT2-AG02-AG02-39**	*Seguimiento* desde la 1ª revisión (octubre de 2018)	Zonas bajas (manto, lateral izquierda y derecha respectivamente) policromía aparentemente pulverulenta	Se comprueba que está consolidada
PT2-AG01-AG01-40	28.3.2019	Depósitos de polvo más abundantes dentro de las coronas	Aspirado
PT2-PA01-CA01-43	27.3.2019	Acumulación de adhesivo en superficie (cola de esturión)	Eliminación con hisopo humedecido en agua tibia
PT2-PA01-EJ01-44		Puntos de corrosión en el borde de la corona	Aplicación puntual de BTA en alcohol al 3%
PT2-JB05-MS01-048	29.3.2019	Acumulación de polvo sobre la cabeza	Aspirado
PT2-JB07-CA01-52	*Seguimiento* desde la 1ª revisión (octubre de 2018)	Encarnación sin limpiar. Se realizó fijación con cola de conejo, la policromía aún se desprende. No es posible limpiarla, seguimiento en la próxima revisión	
PT2-JB06-EJ01-58	26.3.2019	Gota de cola en superficie	Eliminación con hisopo humedecido
PT2-JB07-EJ01-59	27.3.2019	Levantamiento zona de oro del pecho	Adhesión cola de conejo al 10%
PT2-JB08-EJ01-60	26.3.2019	Depósitos de polvo (señalizado en mapa)	Aspirado
PT2-JB09-EJ01-61	26.3.2019	Depósitos de polvo (señalizado en mapa)	Aspirado
PT1-AR02-RL07-129	28.3.2019	Escama policromía ocre suelta	Adhesión con cola de conejo al 10%
PT2-JB02-EJ01-150	*Seguimiento* desde la primera revisión (octubre de 2018)	Velo blanquecino sobre el manto	-Cepillos de cerdas suaves -Hisopo de agua tibia *Sin resultados*
PT2-JB04-EJ01-152	29.3.2019	Levantamiento/salpicadura: gota de adhesivo sin determinar que ha levantado la policromía	Adhesión con cola de conejo al 10%. No es posible eliminar del todo la salpicadura, pendiente para la siguiente revisión
PT1-JB02-BC01-155	28.3.2019	Insecto muerto (ciempiés)	Aspirado

Figura 13. Cuadro resumen de incidencias.

Figura 14. Ficha resumen de mantenimiento del Pórtico de la Gloria.

LA DOCUMENTACIÓN

Implantación del sistema de información orientado al monumento. Un proceso dinámico y abierto

Iñaki Koroso Arriaga
Fundación Catedral Santa María de Vitoria
ikoroso@catedralvitoria.eus

Introducción

A lo largo de este artículo vamos a conocer diversos aspectos del sistema de información orientado al Pórtico de la Gloria. Decimos *sistema* porque nos referimos a un conjunto de medios personales, materiales y procedimentales que interaccionan entre sí con el objetivo que registrar y administrar la información utilizada y generada en la restauración del Pórtico de la Gloria.

Este sistema ha sido el resultado de un proceso en el que han estado implicados diferentes agentes y que comenzó a gestarse antes, incluso, de que diese comienzo la restauración. Durante ese período fuimos intercambiando ideas, proponiendo objetivos, reflexionando sobre las diferentes alternativas e identificando nuestro propio camino.

Una vez confirmada nuestra sintonía en la conservación del patrimonio, nuestros siguientes pasos fueron acercarnos al Pórtico y al proyecto de restauración con el objetivo de reorganizar la información previa disponible y realizar una codificación para todos los elementos. En esos momentos iniciales se apostó por un proyecto de investigación entre varias entidades para la creación de un paquete de programas de documentación del patrimonio, Sandstone. Heritage Documentation Software. La primera experiencia con este nuevo *software* ha sido en el Pórtico de la Gloria, pero podrá ser utilizado por la comunidad de conservadores en la documentación de intervenciones en diferentes bienes culturales.

En la primera parte de la restauración se utilizó un modelo de datos basado en alzados y, posteriormente, en una segunda fase se decidió ampliar el nivel de detalle e incorporar la información tomando como base cada escultura. Una vez finalizada la restauración contamos con una herramienta que gestiona un volumen ingente de información que está almacenada de forma organizada y accesible.

Los diferentes apartados que aparecen a continuación describen con más detalle cómo ha sido este apasionante proceso, en el que aún seguimos inmersos, para desarrollar el sistema de información orientado al monumento.

Algunas consideraciones sobre la documentación en el patrimonio

1. La documentación como un proceso continuo

Contemplar el Pórtico de la Gloria es una experiencia sobrecogedora y quienes lo hemos hecho recientemente desde el andamio colocado para su restauración hemos coincidido en sentirnos muy

pequeños, y no solo por el tamaño del Pantocrátor. Colocarse al nivel de un elemento patrimonial nos hace sentirnos insignificantes frente a la gran cantidad de historia acumulada por el monumento. Esta dosis de realidad es necesaria para comprender la responsabilidad que recae sobre el equipo interdisciplinar que interviene durante cualquier proceso restaurador. Es por ello por lo que la documentación de un monumento debe plantearse desde una perspectiva temporal amplia y debe conjugar las necesidades, carencias y virtudes del equipo encargado de la restauración con las necesidades reales del monumento, cuya existencia material abarca un periodo mucho más amplio que el de la intervención.

Por desgracia, todos hemos sufrido la frustración que supone no poder acceder a la documentación de intervenciones, investigaciones y análisis realizados durante las últimas décadas por la sencilla razón de que nadie sabe dónde están o porque durante la intervención únicamente se guardó el informe final con las conclusiones del estudio. Frente a estas prácticas, afortunadamente cada vez menos frecuentes, en el registro de la documentación de la restauración del Pórtico de la Gloria hemos hecho un esfuerzo especial en incorporar al sistema de información todos los subprocesos de cada uno de los estudios e intervenciones realizadas, sabiendo que todos estos análisis tienen un sentido multipropósito y que los equipos que vengan en el futuro, que vendrán, utilizarán una nueva perspectiva para analizar el trabajo que hemos realizado.

2. El papel de las bases de datos

Cuando se trata de registrar, analizar y gestionar grandes conjuntos de datos, las tecnologías de la información tienen definido desde hace mucho tiempo la herramienta adecuada para esta tarea. Nos estamos refiriendo a los sistemas gestores de base de datos y más concretamente a los que siguen el paradigma relacional. Actualmente no hay ningún proceso digital mínimamente complejo que no se base en este tipo de organización de datos, desde la gestión de clientes de cualquier comercio de barrio hasta las plantas logísticas de envío de paquetería urgente, pasando por cualquier sistema de facturación.

Desde hace un par de décadas la información geográfica se ha empezado a articular en sistemas de bases de datos espaciales, de tal forma que la dicotomía entre los datos alfanuméricos y geométricos ha quedado superada. Además, se han ido incorporando funciones nativas específicas para puntos, líneas y polígonos que se pueden conjugar con las funciones existentes, ampliando las posibilidades de gestión conjunta de diferentes tipos de datos.

La documentación del patrimonio tiene indudablemente un componente espacial muy importante, así como una serie de atributos temáticos —históricos, artísticos, constructivos, conservativos— que se relacionan entre ellos. Cualquier acercamiento mínimamente serio a un registro sistemático de la información de un monumento debe articularse necesariamente siguiendo las reglas de un sistema de base de datos relacional.

La combinación de las bases de datos espaciales y relacionales nos va a facilitar la gestión de la gran cantidad de datos que se van generando en torno al elemento patrimonial y nos va a permitir interaccionar con el monumento en dos direcciones. En la primera se seleccionará un elemento y podremos visualizar toda la información asociada y en la dirección contraria se indicará una serie de características y el sistema devolverá aquellos elementos que cumplen los requisitos.

Aunque tradicionalmente el mundo de las bases de datos se ha visto desde el ámbito de la conservación de monumentos como algo complejo y reducido a especialistas informáticos, la realidad es que las reglas en que se articulan estos sistemas son relativamente simples y están afianzadas desde hace muchas décadas. Incorporar los principios básicos de las bases de datos tanto a la formación de los profesionales que trabajan desde el andamio como a la de los responsables de

la conservación de monumentos ayudará a implementar procesos de documentación estructurados y repercutirá positivamente en la conservación del monumento.

3. La metodología BIM

En los últimos años se ha ido implantando progresivamente una metodología de trabajo denominada metodología Building Information Modeling (BIM). Según la asociación BuildingSMART, que es una asociación internacional formada por todos los agentes del sector de la construcción, el BIM es una metodología de trabajo colaborativa para la creación y gestión de un proyecto de construcción. Un proyecto BIM parte de un modelo tridimensional del objeto en el que no solo se identifica la geometría sino también la composición y sus características materiales. Si los modelos CAD digitalizaban el modelo del plano en papel, los modelos BIM recrean la propia realidad constructiva, dibujando muros, pilares, carpinterías y asignándoles un material y unas propiedades físicas. Este tipo de modelos permite conocer al instante mediciones y presupuestos y genera automáticamente vistas de alzado, plantas y secciones. Y no solo se queda ahí el nuevo enfoque; la otra gran aportación de esta metodología es que está orientada a la interoperabilidad durante los diferentes flujos de trabajo de la construcción, es decir, los diferentes agentes que intervienen en la construcción y el mantenimiento del edificio podrán interactuar en tiempo real sobre el modelo tridimensional y reflejarán cualquier cambio que se vaya realizando a lo largo del tiempo.

La aplicación del BIM en el campo del patrimonio cultural construido tiene algunas peculiaridades, fundamentalmente debido a la irregularidad de las geometrías a representar. Los habituales modelos tridimensionales paramétricos formados por muros regulares de composición conocida no pueden ser utilizados en patrimonio, ya que las geometrías de los edificios no pueden simplificarse mediante parámetros y la composición de sus muros y pilares no puede ser determinada con total exactitud. Por otro lado, la utilización de modelos basados en nubes de puntos obtenidos por fotogrametría o escaneado 3D y generados en mallas poligonales dan una información geométrica precisa, pero su manejo es complicado y requiere de *software*, *hardware* y personal avanzado que no siempre está al alcance de los proyectos de restauración.

Una alternativa es crear un sistema para que los diferentes agentes que trabajan en la conservación del monumento puedan ir incorporando su investigación y análisis en un modelo de datos único y que este pueda ser gestionado de forma eficaz por los usuarios del sistema. En esta tarea los programas que integran sistemas gestores de bases de datos relacionales y espaciales están lo suficientemente desarrollados para que puedan integrarse en los equipos interdisciplinares que trabajan en restauración de patrimonio.

No hay duda de que la metodología BIM se irá incorporando progresivamente al patrimonio cultural, pero su implementación supone revisar, por un lado, el concepto de proyecto, intervención y mantenimiento del monumento y, por otro, el *hardware* y *software* que se utilizará a partir de la implementación. Hay que tener siempre en mente que después de un proyecto hecho con metodología BIM vendrá una intervención y un mantenimiento y que todos los usuarios y responsables deberán utilizarlo.

En el Pórtico de la Gloria hemos optado por dejar la puerta abierta a una integración con la metodología BIM, ya que partimos de un modelo tridimensional realizado por fotogrametría convergente de alta calidad y organizamos toda la información en bases de datos relacionales, pero en esta fase hemos creído oportuno funcionar con ortofotos por elementos. Si en un futuro próximo la tecnología y los profesionales avanzan en esta dirección, la información recopilada podrá incorporarse el modelo tridimensional de detalle del Pórtico.

Toma de contacto con el Pórtico de la Gloria

1. Colaboración entre entidades dedicadas a la conservación de patrimonio

La experiencia adquirida durante más de veinte años en la documentación de la restauración de la catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz utilizando el sistema de información del monumento nos ha servido para elaborar una metodología de documentación del patrimonio orientada al monumento.

Esta experiencia impulsada desde el ámbito público debe revertir en el campo de la conservación del patrimonio y es por ello por lo que desde la Fundación Catedral Santa María se ha facilitado la transferencia del conocimiento adquirido a otras entidades que se dedican al patrimonio cultural. Concretamente, se ha establecido un convenio de colaboración y transferencia de conocimiento con la Fundación Catedral de Santiago auspiciado por el Instituto de Patrimonio Cultural de España para la generación del sistema de información orientado al monumento en la restauración del Pórtico de la Gloria.

La elaboración del sistema de información ha sido un trabajo dinámico que se ha ido desarrollando en diferentes fases y con diferentes grados de implicación en el equipo. Hemos sido conscientes de que debíamos plantear un sistema abierto que tuviese en cuenta la información previa, que sirviese para la restauración del Pórtico de la Gloria y que en el futuro se pudiesen incorporar nuevos datos. Por ello, el diseño no ha partido de una hoja en blanco en la que se plantea un modelo ideal de documentación, sino que ha sido un proceso gradual de implementación que se ha incorporado a un proceso de restauración en marcha.

2. Inventariado de documentación previa y recodificación de elementos

Las primeras tareas del sistema de información consistieron en un trabajo de inventariado de toda la documentación previa y una nueva codificación de los diferentes elementos que forman parte del pórtico.

Los documentos incorporados al sistema de documentación comienzan desde la restauración realizada a principios de los años noventa del pasado siglo por la Consellería de Cultura e Turismo de la Xunta de Galicia, continúan con la documentación de todos los estudios realizados durante la primera fase del Programa Catedral de Santiago y se completan con las investigaciones e intervenciones que se acometen desde 2015, aprovechando el montaje de un andamio para poder acceder a todos los relieves del nártex.

Los primeros pasos del nuevo sistema de información del Pórtico de la Gloria se dieron para organizar el objeto de estudio. Se realizó una división del Pórtico en cuatro partes fundamentales que denominamos proyectos; la fachada principal con sus portadas, la contrafachada, los muros laterales y las bóvedas. A su vez, cada proyecto estaba subdividido en objetos —esculturas—. Se asignó una codificación a cada objeto (fig. 1) y se organizó toda la información existente en un sistema de carpetas predefinido, con el nombre del código de elemento como índice.

Fue un trabajo arduo y complejo de análisis y edición de la documentación existente, que debía asignar a cada elemento su información recogida en multitud de informes generales, cuyo resultado fueron más de 18.000 archivos. Esta tarea se realizaba para incorporar la documentación en el futuro sistema de información, pero que tenía una gran importancia en sí mismo: antes de plantear la intervención de restauración teníamos toda la información previa organizada y sistematizada.

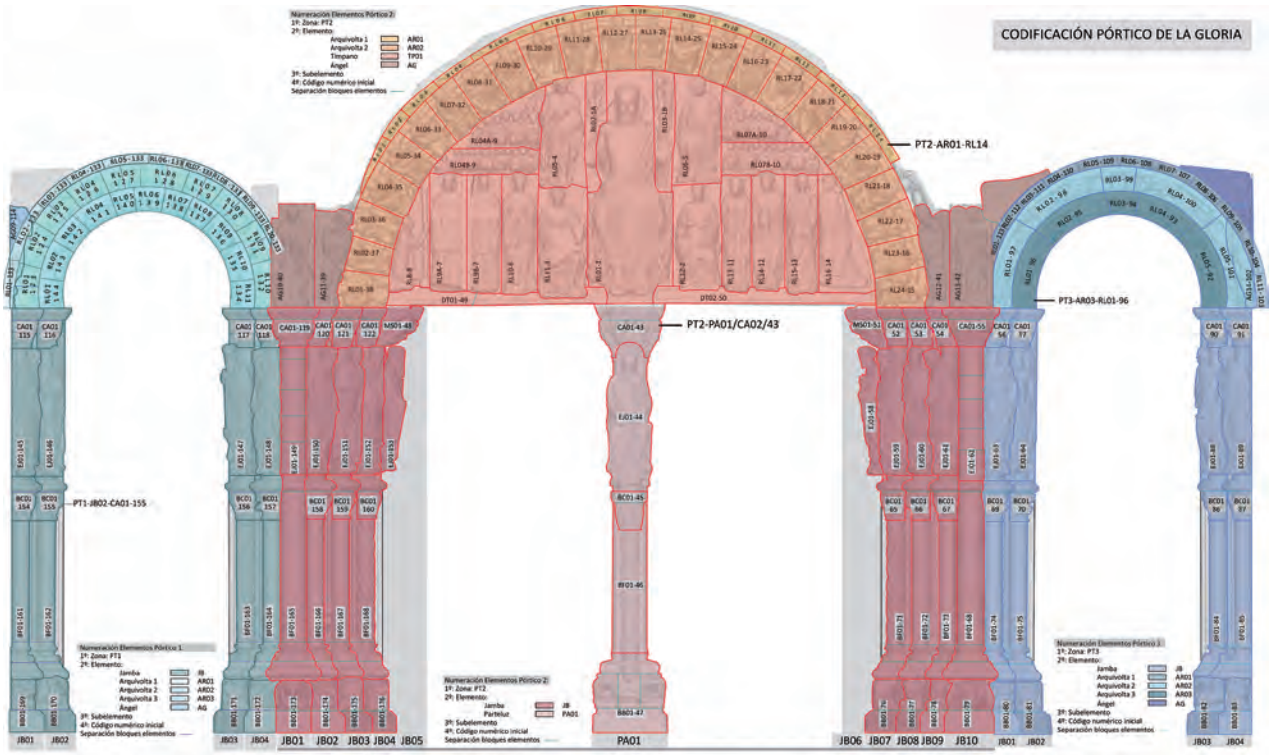


Figura 1. Codificación diseñada para la gestión de los elementos del Pórtico.

3. Base de datos para el estudio de correspondencia de policromías

Paralelamente al inventariado y la recodificación de los elementos se estaba realizando el estudio de correspondencia de policromías por la empresa Petra S. Coop. y se desarrolló una base de datos específica para este estudio.

El resultado final del estudio debía una carta de correspondencia de policromías y una reconstrucción virtual de los momentos polícromos más importantes, pero la herramienta desarrollada debía posibilitar la consulta e interrelación de todos los datos aportados y una vez finalizado el estudio de correspondencia se incorporaría al sistema de información del Pórtico, el cual no estaba desarrollado.

El planteamiento previo consistía en documentar en profundidad el estado actual de los diferentes elementos y específicamente lo referido al estado de las policromías, la codificación de los colores de las policromías, las labores y motivos polícromos presentes en los diferentes elementos (fig. 2), los signos lapidarios y las analíticas de laboratorio. Para todo ello se observaron y se georreferenciaron más de 1.400 puntos con restos de policromías, codificando más de 7.000 capas de colores. Este gigantesco puzle, perfectamente organizado y relacionado entre sí, fue resuelto por las restauradoras de Petra S. Coop., y los resultados se pueden consultar en esta publicación.

El *software* empleado para esta tarea fue Microsoft Access y la documentación multimedia estaba almacenada en carpetas estructuradas. Se diseñó un completo sistema para la introducción de datos y la realización de consultas complejas. Asimismo, se diseñaron una serie de informes a modo de fichas para incorporar al estudio en formato PDF.

Se optó por este programa privativo, priorizando la usabilidad por parte del equipo de restauración. En ese momento no se había definido el sistema concreto en el que se iba a gestionar la documentación, pero todos los datos estaban convenientemente estructurados en tablas siguiendo el paradigma de bases de datos relacionales. En definitiva, la información del estudio

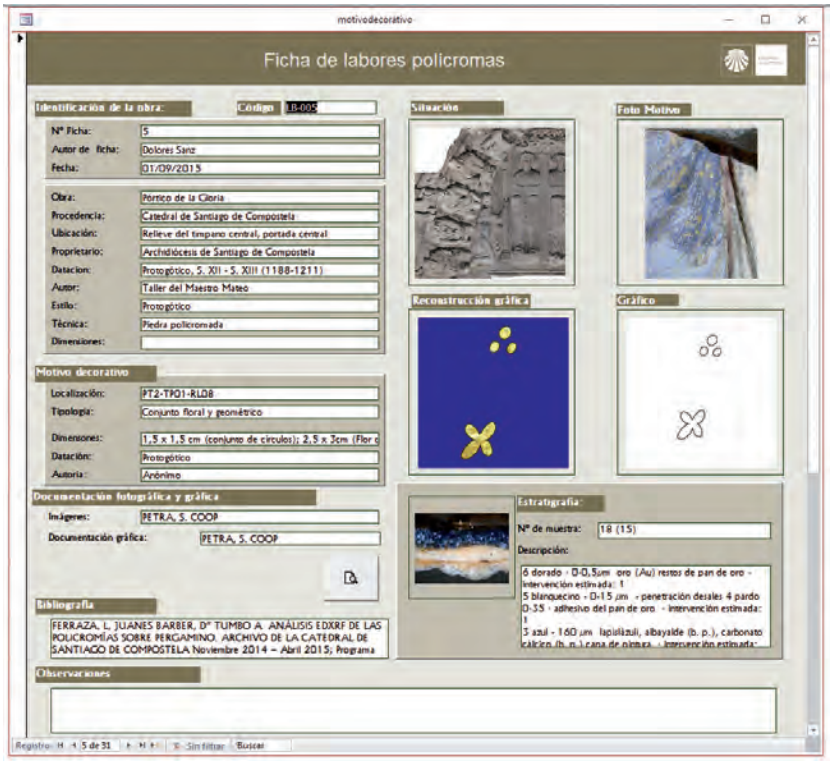


Figura 2. Formulario utilizado para el registro de labores polícromas en el estudio de correspondencia de policromías.

de correspondencia de policromías iba a poder ser incorporado de forma semiautomática al futuro sistema de información implementado.

Sandstone, Heritage Documentation Software

El proyecto «Sandstone, Heritage Documentation Software» se fue fraguando mientras se realizaba la base de datos para el estudio de policromías y a la vez que se inventariaba toda la información existente sobre el Pórtico. En la actualidad es una aplicación informática impulsada por el World Monuments Fund (WMF), la Fundación Catedral Santa María (FCSM), la Fundación Catedral de Santiago (FCS), la Fundación Barrié y el Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE). Este programa de *software* se puede utilizar para cualquier elemento patrimonial y en nuestro caso lo hemos utilizado para la restauración del Pórtico de la Gloria.

La primera versión del programa «Sandstone» fue creada hace una década por el World Monuments Fund (WMF) y la compañía Integrated Conservation Resources (ICR) y se aplicó en el estudio y documentación de diferentes elementos como es el claustro de Saint-Trophime en Arles, Francia.

El trabajo desarrollado ha consistido en crear un paquete de *software* instalable que incorpora las herramientas Sandstone GIS y Sandstone Library y que permite registrar todo el proceso de intervención y conservación de monumentos.

Sandstone es un GIS (*Geographic Information System,* sistema de información geográfica) de documentación del patrimonio que se basa en otros programas o librerías de código abierto —PostgreSQL, Eclipse RCP y uDig—. La información registrada incluye la geometría del elemento patrimonial, la información específica sobre diferentes aspectos de la restauración, imágenes, documentos, etc. La gestión de todos estos datos se hace de forma conjunta, conformando un sistema de información geográfica aplicado a bienes culturales.

1. Modelo de datos de Sandstone

El elemento diferenciador de este programa es que establece un modelo de datos propio (fig. 3) que automatiza procesos intermedios y ofrece al usuario una gran sencillez para tareas relativamente complejas. Un modelo de datos predefinido condiciona inevitablemente la metodología de documentación, pero es necesario para simplificar el funcionamiento del GIS permitiendo al usuario dominar el programa y obtener resultados satisfactorios con un tiempo de aprendizaje reducido.

2. Clases de datos

— *Sitios*. Representan el ámbito general en el que se realiza la investigación. Habitualmente será el conjunto monumental que se va a documentar.

— *Proyectos*. Zonas principales en las que se desarrolla el trabajo, normalmente alzados, que contienen los elementos concretos que se quieren documentar, como esculturas o elementos constructivos.

— *Objetos*. Aquellas partes o sectores en los que dividimos nuestro proyecto atendiendo a su descomposición por elementos. Los *objeto*s son entidades geométricas que tienen asociados valores alfanuméricos y ficheros externos y además pueden ser mostrados con diferentes estilos de visualización en función de sus valores asociados (formularios) o intrínsecos (longitud, superficie).

— *Condiciones*. Entidades geométricas similares a los *objetos,* pero que se aplican para definir atributos sobre los *proyectos*. Es decir, si los *objetos* descomponen el *proyecto* en diferentes partes que no se solapan entre sí, las «condiciones» caracterizan temáticamente al *proyecto* desde diferentes puntos de vista.

— *Formularios*. Conjuntos de datos que queremos asociar a cada elemento, ya sea *sitio, proyecto, objeto* o *condición*. Vienen predefinidos en Sandstone, pero es recomendable adaptarlos a las necesidades concretas de cada trabajo de restauración.

— *Información externa*. Sandstone incorpora a su sistema toda esta información contenida en ficheros de diferentes formatos, organizando toda la documentación en función de los *objetos* y *condiciones* que se han añadido al *proyecto* de tal forma que cuando consultamos un elemento en concreto sabemos cuántos ficheros tiene asociados y podemos consultarlos pulsando una tecla.

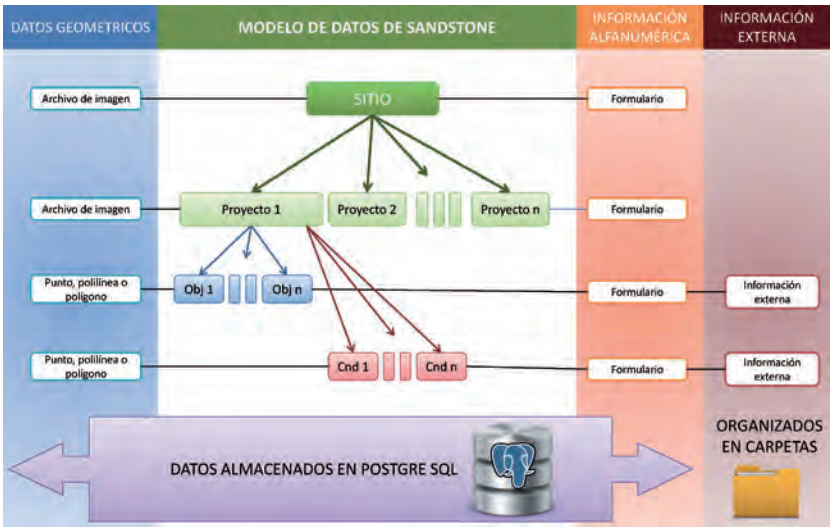


Figura 3. Esquema del modelo de datos utilizado en Sandstone.

Figura 4. Herramientas utilizadas para gestionar los datos almacenados en función del tipo de usuario.

3. Gestión de la información

La herramienta Sandstone GIS es la herramienta de edición gráfica del paquete informático y es la que gestiona los datos geométricos y alfanuméricos. Utiliza la interfaz del programa uDig y nos relaciona los diferentes tipos de datos. Nos permite definir nuestro monumento y las diferentes partes que queremos documentar. Adicionalmente definimos la cartografía base de nuestro proyecto (plano, ortofoto, etc.) y sobre esta imagen podemos dibujar polígonos e introducir datos en formularios. Posteriormente podemos realizar consultas complejas en base a desplegables que nos permiten realizar análisis de la información.

La herramienta Sandstone Library está diseñada para ser utilizada en tareas que no requieran incorporar información geométrica. Una de estas herramientas es el catálogo de datos de Sandstone que permite navegar por los *sitios*, *proyectos*, *objetos* y *condiciones* y conocer todos los valores asociados. Asimismo, permite acceder directamente a la carpeta donde se ubica la información externa relacionada. También es posible diseñar planos temáticos a partir de un asistente que permite al usuario navegar por el catálogo de Sandstone o se pueden crear directamente temas según consultas SQL diseñadas por el usuario. Como en cualquier aplicación existe la posibilidad de realizar copias de seguridad e incorporar trabajos desarrollados por otros equipos.

La accesibilidad a los datos introducidos en Sandstone está garantizada más allá del recorrido de Sandstone (fig.4), ya que su almacenamiento se realiza en una base de datos como es PostgreSQL que puede ser manejada todos los programas GIS comerciales y de código abierto. Esta característica es la que aporta al sistema de información su apellido de *orientado al monumento*, ya que pone en el centro del planteamiento de documentación la necesidad de mantener un registro organizado adecuado a la escala temporal del monumento, en vez de tomar como referencia la fase concreta de una intervención.

Primera fase: incorporación de datos en base a alzados

Sandstone presenta un modelo de datos predefinido y por lo tanto la primera tarea ha sido la de reconocer en nuestro monumento las diferentes clases de datos que utiliza. El concepto *sitio* en este caso es la planta de la catedral y el término *proyecto* se corresponde con el frontal del Pórtico, la

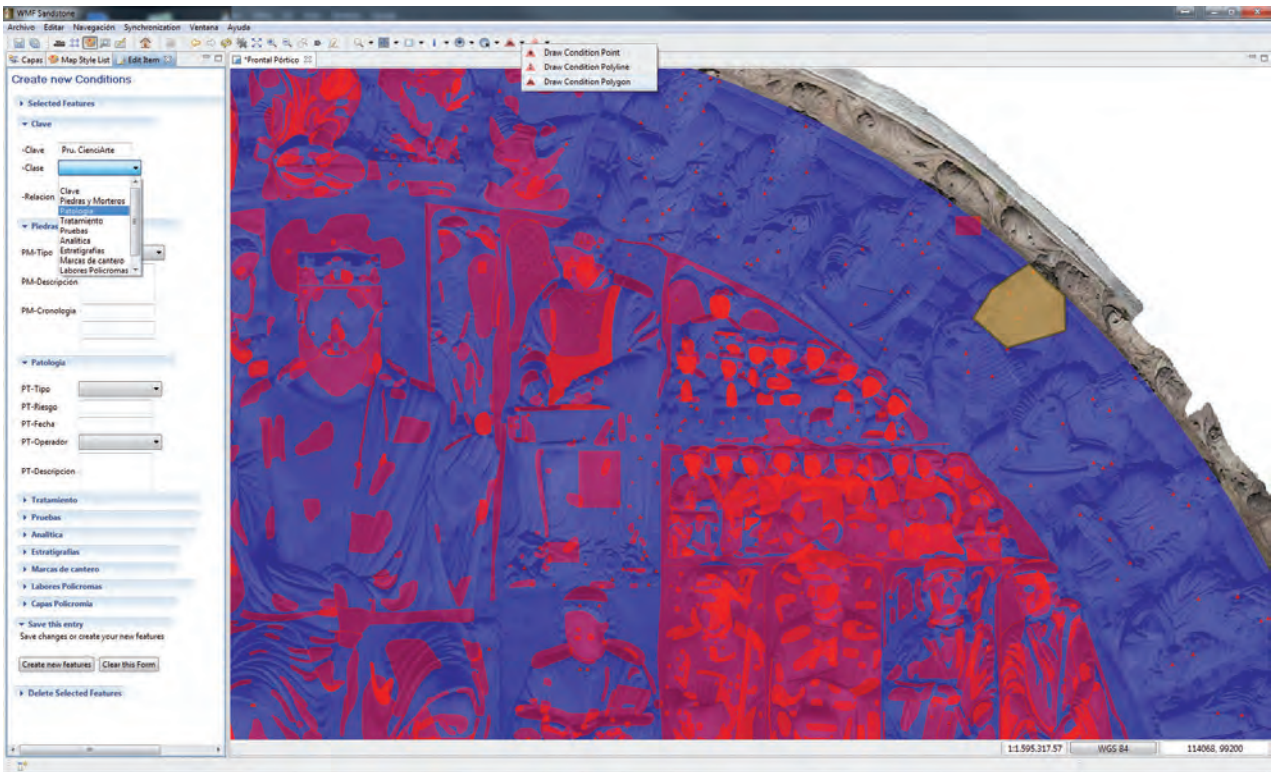


Figura 5. Incorporación de patologías con el dibujado de «condiciones» y edición de datos asociados en el formulario correspondiente.

contrafachada, los muros laterales y las bóvedas. Los *objetos* hacen referencia a cada elemento o escultura del Pórtico y, por último, las *condiciones* se corresponden a las diferentes categorías temáticas que queremos documentar. Estas condiciones se refieren a «piedras y morteros», «patologías», «tratamientos», «ensayos», «analíticas», «estratigrafías», «marcas de cantero», «labores polícromas» y «capas de policromías». Cada una de estas categorías lleva asociado un formulario con los campos que el equipo de restauración estima conveniente y en la mayoría de las veces una serie de listados predefinidos.

A modo descriptivo del proceso de trabajo, y para el caso de las patologías, se han utilizado los criterios del Proyecto Coremans para la clasificación de las patologías. De esta forma se han aplicado cuatro niveles de profundidad en los listados, de los cuales el primer nivel es el más genérico —pérdida de materia, aporte de materia, alteración cromática y deformación y rotura— y luego aumenta el grado de concreción sucesivamente en cada nivel. Para su codificación se asignó un dígito a cada categoría por nivel, de tal forma que con cuatro dígitos queda definida cada patología.

Ejemplo: El código PT-1432 se corresponde con una desplacación perimetral y se ha creado según los siguientes niveles:

1. Pérdida de materia (2. Aporte, 3. Alteración cromática, 4. Deformación y rotura).

4. Desprendimiento (1. Erosión, 2. Disolución, 3. Disgregación).

3. Desplacación (1. Exfoliación, 2. Descamación, 4. Desconchadura).

2. Desplacación perimetral (1. Microdesplacación).

Finalmente, una vez definida la codificación para cada aspecto a documentar se realiza el trabajo de campo para estudiar de forma minuciosa cada elemento, dibujarlo en Sandstone y asignarle la información alfanumérica correspondiente (fig. 5).

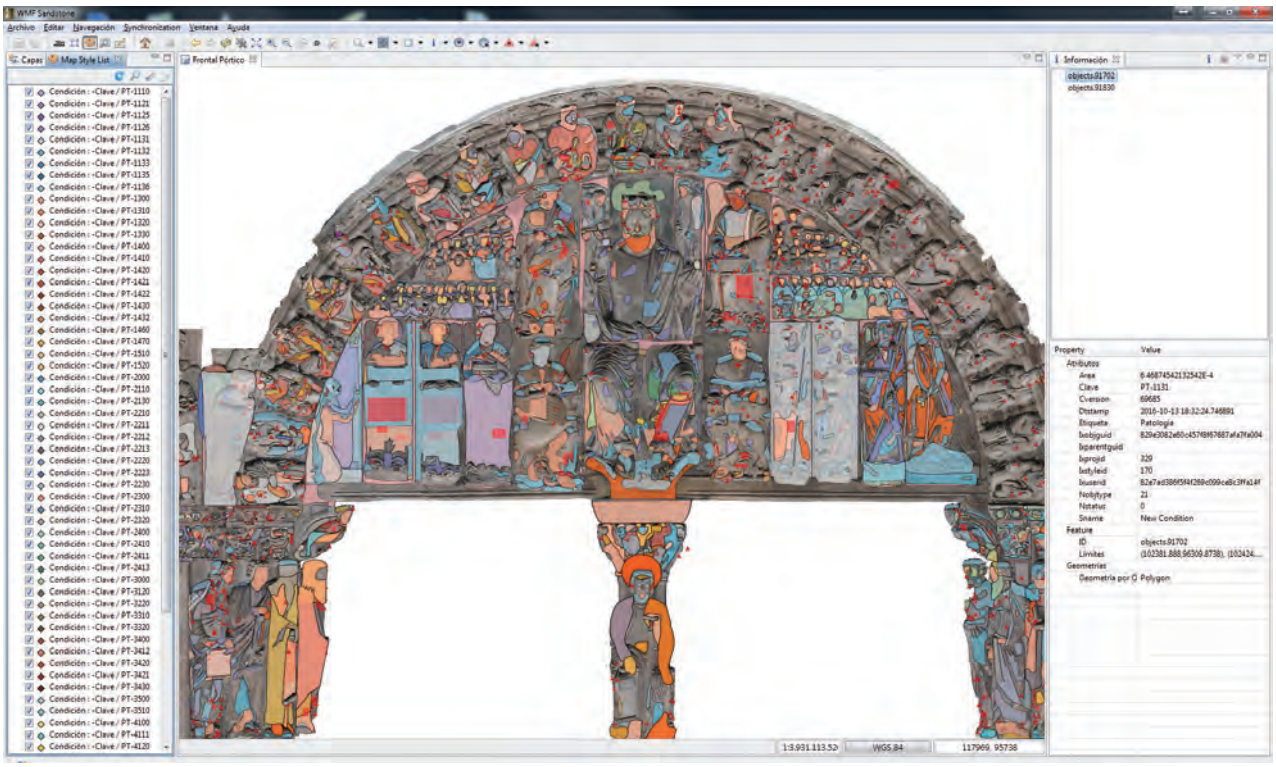


Figura 6. Plano temático según patologías generado visualizado en Sandstone.

En esta fase también se incorporó a Sandstone toda la información recogida en el estudio de correspondencia de policromías. La información alfanumérica se encontraba en el formato de base de datos de Microsoft Access y la información vectorial —polígonos— se encontraba en Adobe Ilustrator. La incorporación al sistema de información, que utiliza un sistema de bases de datos espaciales —PostgreSQL-PostGIS—, se realizó de forma semiautomática.

También se añadieron datos sobre las observaciones *in situ* referidas a las patologías que se observaban desde el andamio y a los análisis y pruebas realizados. Los alzados se representaban con ortofotografías generadas a partir del modelo tridimensional texturizado realizado por Juan Carmena y Jorge Cueli. La gran calidad del trabajo fotogramétrico permite observar con gran definición cada minúsculo detalle de cualquier escultura de la portada, y para todo el alzado frontal el tamaño de esta ortofoto es enorme —23357×15571 píxeles—, por lo que son necesarios equipos informáticos avanzados para poder gestionarla con agilidad. Este hándicap se solucionará con toda seguridad en el futuro próximo y, mientras llega ese momento, se ha adaptado el tamaño de la ortofoto para que funcione correctamente en los equipos empleados en la restauración.

Concluida esta primera parte del trabajo, se había incorporado al sistema de información una cartografía temática de las patologías observadas desde el andamio, todos los datos registrados en el estudio de correspondencia de policromías y los procedentes de una gran cantidad de análisis previos realizados (fig. 6).

Segunda fase: incorporación de datos en base a elementos

Una vez realizados los primeros análisis y observado el estado real del monumento desde el andamio, el equipo encargado de la restauración vio necesario georreferenciar sus tratamientos con un elevado nivel de detalle. Esto solo era posible si tomábamos como base cada elemento individual en vez de un alzado general, lo cual nos obligaba a solucionar algunas limitaciones del modelo de datos elegido y suponía un reto para el proceso de documentación que se describe a continuación.

El objetivo de un sistema de representación es transmitir la realidad del objeto lo más fielmente posible. En cartografía, los planos nos transmiten una geometría bidimensional, los mapas incorporan también la tercera dimensión, las fotografías nos dan información sobre las texturas de los elementos, los sistemas de modelado tridimensional nos ofrecen geometrías 3D, los escáneres 3D nos dan millones de puntos de un objeto y aunque no existe el sistema perfecto, el sistema de representación generado para esta restauración del Pórtico de la Gloria permite recrear en tres dimensiones la geometría del Pórtico y poderla visualizar con texturas fotográficas reales ya que está realizado por fotogrametría.

Sin embargo, cuando hablamos de un sistema de información nos estamos refiriendo a una cadena de profesionales que van incorporando información al sistema y, por lo tanto, la documentación que se utilice como base debe poder ser utilizada por investigadores, restauradores y expertos de las demás disciplinas que intervienen en la conservación del patrimonio histórico. Es en esta fase del trabajo donde el tipo de sistema de representación (2D, 3D, ortofoto, fotogrametría, escáner) debe converger con las posibilidades del equipo encargado de la restauración y con las necesidades del monumento. De nada nos sirve un modelo tridimensional de alta calidad de todo el Pórtico si los equipos que participan en la restauración no disponen de *hardware*, *software* ni personal cualificado para manejar modelos de millones de puntos.

En este sentido siempre hay que tener en cuenta el momento presente y la perspectiva temporal del monumento para implementar un sistema que permita ser incorporado en el futuro a nuevas herramientas informáticas y equipos encargados de la restauración. Este enfoque dual, hacia el presente y hacia el futuro, es la clave para calificar a nuestro sistema de información como orientado al monumento.

Tras analizar la situación del equipo y las posibilidades de futuro se decidió utilizar una ortofoto con la vista frontal y las dos laterales, de tal forma que se puede apreciar con detalle el conjunto de la escultura desde un soporte digital accesible para todos los integrantes del equipo de restauración.

El siguiente paso fue reestructurar el modelo de datos de Sandstone, que pasaba de tener cuatro proyectos a tener 283, ya que ahora cada elemento se considera un proyecto. Este elevado nivel de detalle llevaba aparejada una mayor exigencia en la definición de las geometrías de las condiciones —patologías, tratamientos, etc.— y se diseñó una estrategia para ir incorporando la información en cinco procesos diferentes que podían realizarse en paralelo, permitiendo cumplir con los plazos y los medios estipulados.

Los cinco procesos eran los siguientes:

1. *Generación de ortofotos de cada escultura adaptada a Sandstone.* En este trabajo había que individualizar cada escultura del modelo tridimensional por fotogrametría y generar una ortofoto con el frontal y los dos laterales de cada escultura. Después había que abrir un proyecto en Sandstone, escalando y georreferenciando cada imagen. Estas imágenes se suministraban a los restauradores que trabajaban en el andamio para localizar y marcar los aspectos previstos.

2. *Caracterización* in situ *de los elementos del Pórtico.* El equipo de restauración del Pórtico de la Gloria rellenaba manualmente las fichas de cada uno de los elementos según habían acordado en el equipo (fig. 7). Se utilizaron varias copias en papel para cada elemento.

3. *Digitalización de los datos geométricos y alfanuméricos.* Dado el gran volumen de información y la complejidad y detalle de cada polilínea, era necesario utilizar un *software* que editase polilíneas de forma eficiente. Se realizó una plantilla que importaba en AutoCAD la ortofoto generada para cada sistema y se articulaba un sistema de capas para

Figura 7. Croquis de campo sobre ortofotos del elemento PT2-TP01-RL05.

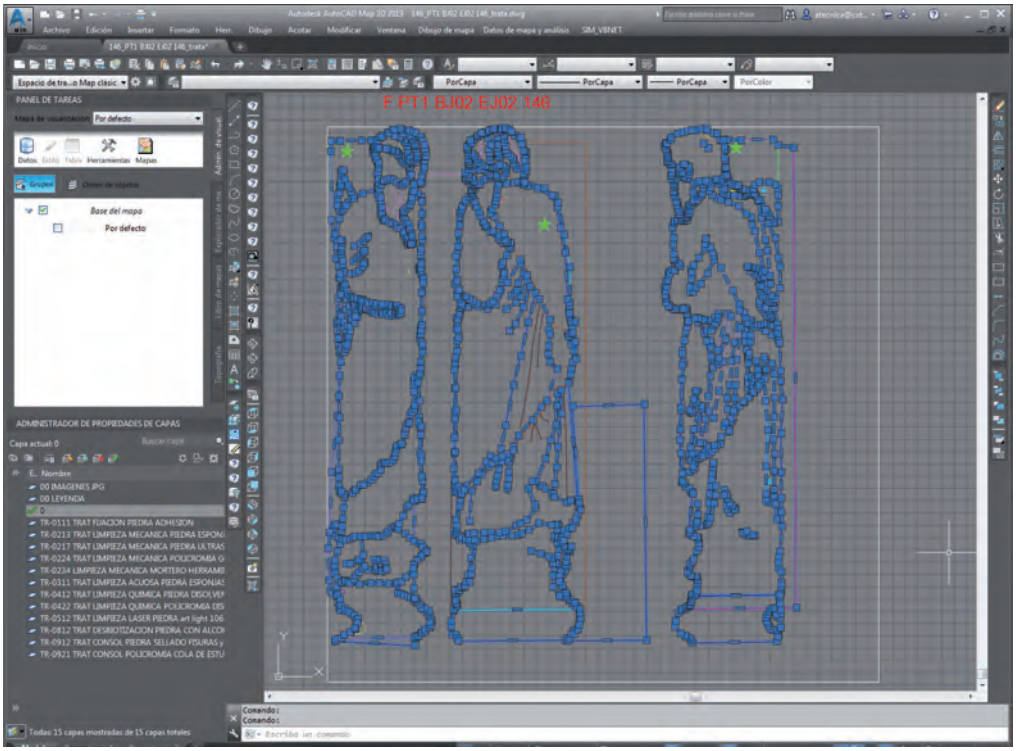


Figura 8. Edición de polilíneas en el programa AutoCAD.

incorporar en un único dibujo la información procedente de varios operadores diferentes, pero sobre el mismo elemento escultórico (fig. 8). La información asociada a cada elemento se incluía en una tabla y se vinculaba con cada elemento.

4. *Adaptación de la información al sistema de Sandstone*. Toda la información que gestiona Sandstone se encuentra almacenada en una serie de tablas de PostgreSQL. La forma habitual de incorporar información es usando los comandos desarrollados en el propio

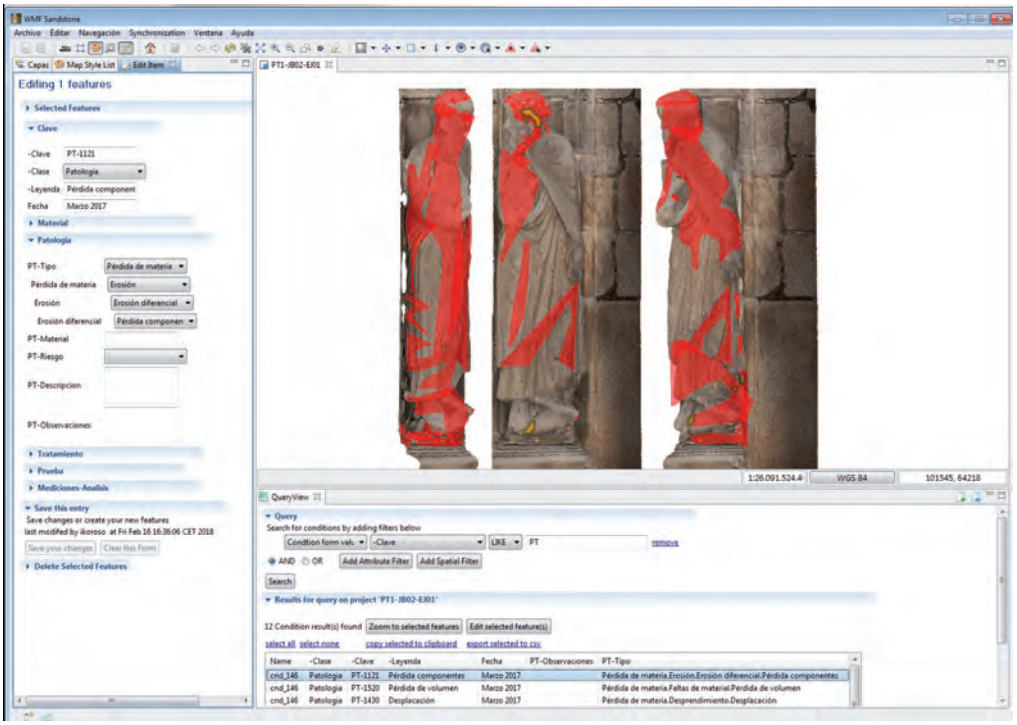


Figura 9. Incorporación de los polígonos dibujados al programa Sandstone GIS.

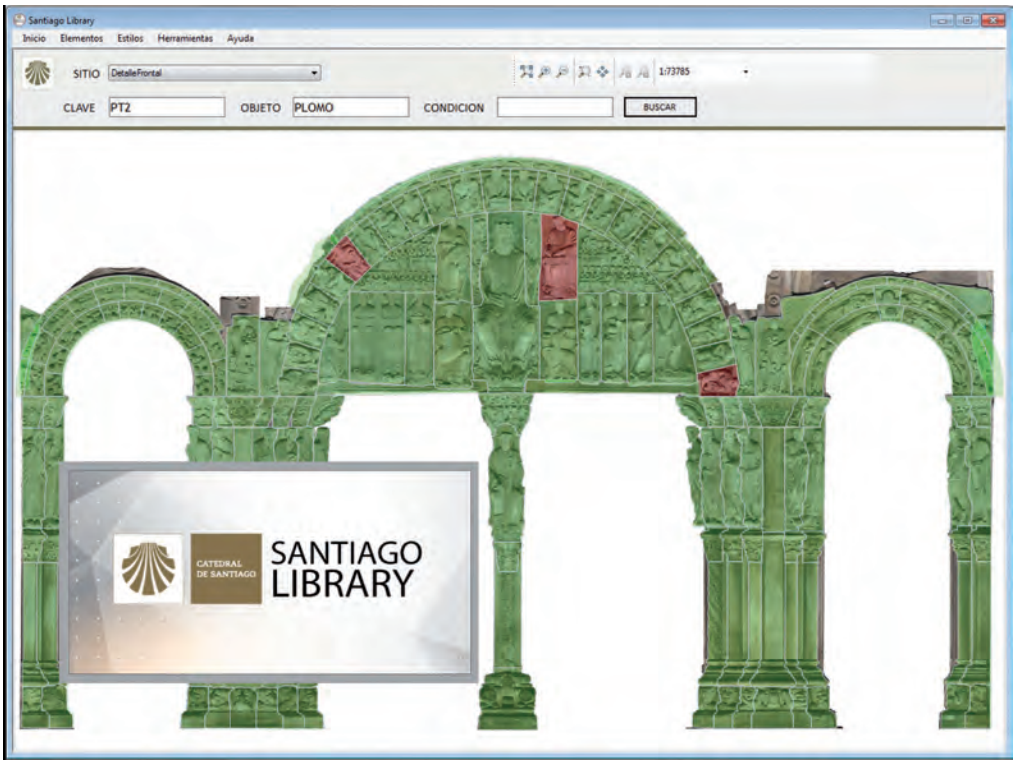


Figura 10. Imagen del selector visual del programa Santiago Library.

Sandstone, pero el carácter abierto de la aplicación permite a usuarios avanzados incorporar datos directamente a las tablas de PostgreSQL sin necesidad de hacerlo desde la aplicación. Esta característica ha permitido utilizar la potencia de un programa especializado en edición de imágenes, la capacidad de edición de un programa específico de diseño asistido por ordenador y la sencillez de una hoja de cálculo para volcar todos estos datos en el sistema que hemos denominado Sandstone GIS (fig. 9) mediante un proceso semiautomático.

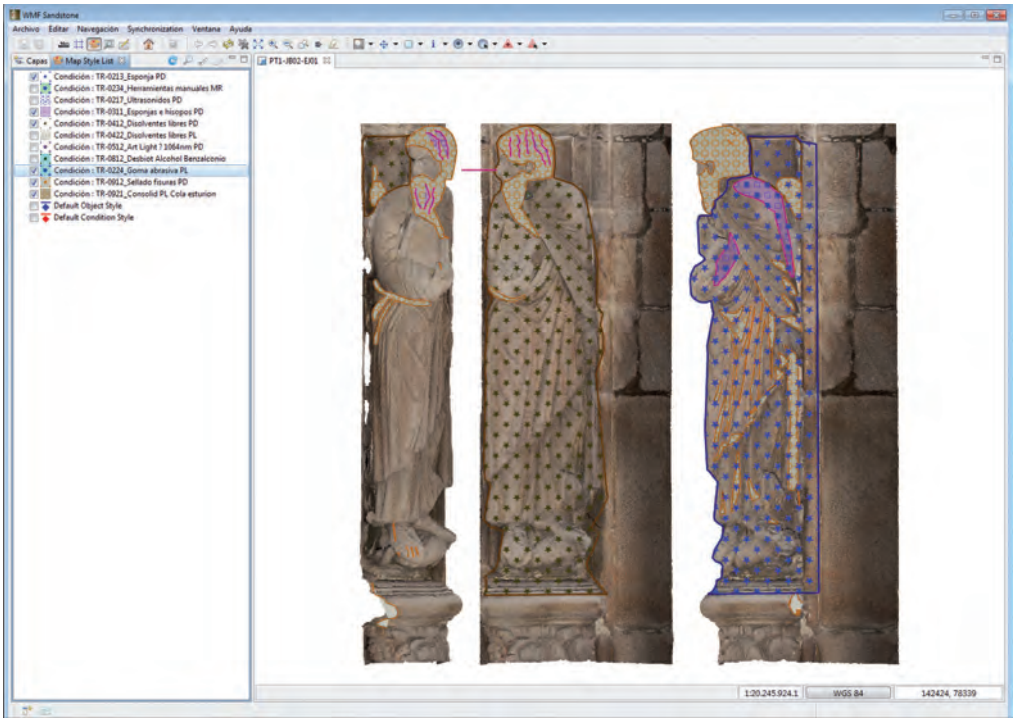


Figura 11. Visualización temática según tratamientos en Sandstone GIS.

5. *Implementación de un programa específico* para la gestión del sistema de información del Pórtico de la Gloria denominado Santiago Library. Utilizando el código del programa Sandstone Library se realizó lo que en argot informático se denomina una *bifurcación* para crear una herramienta que gestione todo el proyecto y que se adecue al nuevo modelo de datos según elementos. El objetivo de este programa es gestionar toda la información alfanumérica y multimedia del trabajo y utilizar para ello las geometrías introducidas en la fase de documentación.

Resultado obtenido

La documentación resultante de todo el proceso de restauración realizado durante los años 2016-2018 está almacenada de forma organizada en una base de datos denominada Sandstone, dentro de un sistema gestor de base de datos de PostgreSQL. En esta base de datos se almacenan todas las ortofotos de los elementos y de los alzados generales, todos los puntos, líneas y polígonos dibujados —más de 16.000— y todos los valores alfanuméricos incorporados —más de 100.000 registros—.

La información multimedia, informes, fotografías, modelos tridimensionales, resultados de análisis y fichas creadas en la multitud de estudios realizados se encuentra organizada en un sistema de carpetas predefinido —más de 200.000 archivos— y accesible desde el navegador de archivos de cualquier ordenador personal.

Toda esta información es gestionada por las aplicaciones Sandstone GIS y Santiago Library, que acceden al mismo núcleo de datos, pero utilizando diferentes caminos.

Sandstone GIS es un *software* de escritorio que nos permite crear, visualizar e interaccionar con las imágenes y las geometrías introducidas, permitiendo ver con el máximo detalle todas las intervenciones y facilitándonos el trabajo de realización de mapas temáticos. También nos va a permitir gestionar todo el registro alfanumérico e incluso la realización de consultas complejas que incluyan y relacionen elementos geométricos y alfanuméricos.

Santiago Library, por su parte, es una aplicación ligera específica que permite la gestión de datos alfanuméricos y espaciales y tiene su entorno personalizado para el trabajo realizado en el Pórtico de

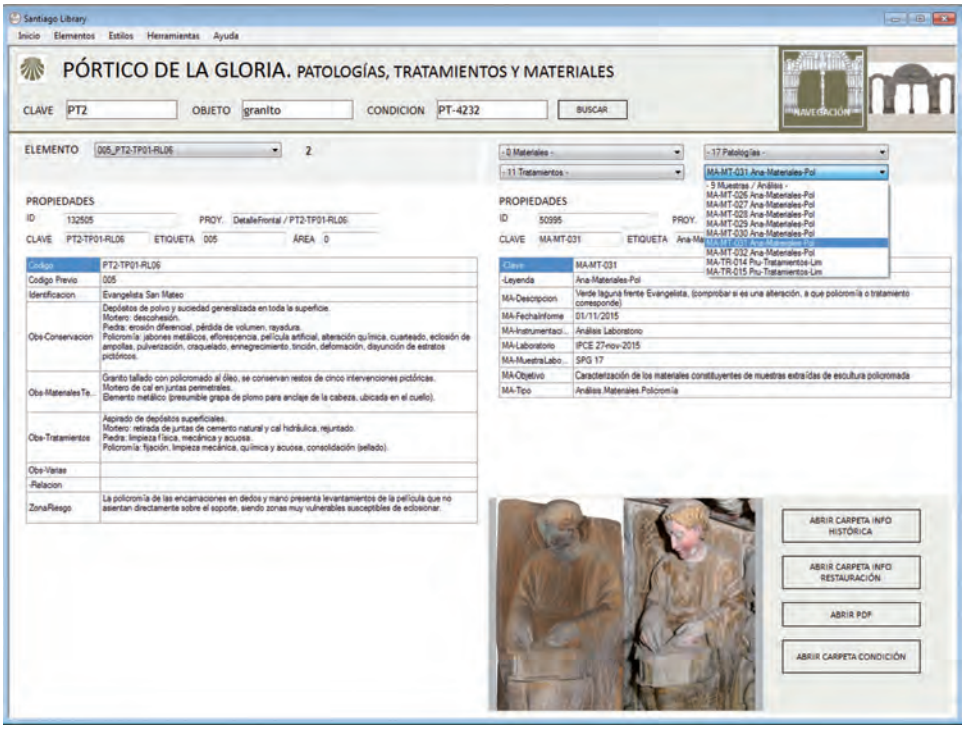


Figura 12. Visor general de la información asociado a un objeto en Santiago Library.

la Gloria. Una vez introducida toda la información geométrica —polígonos—, es la herramienta ideal para gestionar y comprender la inmensa cantidad de datos indexados en el proyecto. Si hacemos un símil con la fotografía, diremos que la interfaz permite al usuario disponer de una visión panorámica del trabajo y le ofrece las herramientas para fijar su atención en cualquier punto e ir adaptando su visión hasta disponer de un potente teleobjetivo que es capaz de discernir los detalles más precisos[1].

Por último, no debemos olvidar que todos los datos se encuentran registrados en un formato universal como PostgreSQL, que cualquier herramienta comercial o de código abierto es capaz de leer e interpretar. Esto aporta a la documentación un abanico de nuevas posibilidades, ya que más allá de Sandstone y Santiago Library podemos utilizar las características de programas como AutoCAD, QGIS, Microsoft Access, etc., para trabajar con nuestros datos. Este aspecto confiere robustez a la documentación, ya que su acceso e interpretación no se vincula con ningún *software* concreto y, por lo tanto, garantiza su durabilidad.

Conclusiones

La documentación utilizada y generada durante la restauración del Pórtico de la Gloria se encuentra registrada en un sistema de información que garantiza el acceso y la gestión de todos los datos almacenados.

La enorme cantidad de información almacenada está organizada siguiendo el paradigma de bases de datos relacionales y en un formato abierto, por lo que tanto la información geométrica y alfanumérica como la multimedia puede ser interpretada y organizada desde una gran cantidad de aplicaciones, tanto privativas como libres.

La aplicación Sandstone, Heritage Documentation Software, desarrollada en el marco de este proyecto, ha posibilitado utilizar todos los recursos GIS desde una interfaz intuitiva y de esta forma

[1] El funcionamiento concreto del programa Santiago Library se puede ver a través de una lista de reproducción en la dirección http://bit.ly/2SiVfFH.

hemos validado su potencial para documentar otros bienes culturales. También hemos diseñado una aplicación específica, denominada Santiago Library, que está orientada específicamente a este proyecto y que permitirá a los responsables del monumento gestionar toda la documentación y utilizar estas herramientas para el desarrollo de los planes de conservación preventiva.

Por último, es importante remarcar que por encima de los resultados concretos hay que poner en valor el proceso seguido en este proyecto, que ha sido fruto del trabajo interdisciplinar de diferentes profesionales. Se ha sabido incorporar a equipos con experiencia en restauración en la discusión inicial sobre el enfoque de la documentación y se ha tenido la flexibilidad suficiente para incorporar las propuestas de los técnicos que realizaban directamente el trabajo de campo. En definitiva, ha sido un ejemplo de buena práctica para gestores y profesionales de cómo abordar un proyecto de forma abierta y colaborativa.

A continuación, se pone nombre a quienes han participado directamente en este trabajo y sin cuya aportación no hubiera sido posible.

Equipo de trabajo

— Transferencia de conocimiento: Concha Cirujano y Ana Laborde (Instituto del Patrimonio Cultural de España), Daniel Lorenzo, Noelia Márquez y Javier Alonso (Fundación Catedral de Santiago) y Juan Ignacio Lasagabaster y Leandro Cámara (Fundación Catedral Santa María).

— Dirección de la restauración: Ana Laborde (Instituto del Patrimonio Cultural de España).

— Diseño y desarrollo del Sistema de Información: Iñaki Koroso (Fundación Catedral Santa María).

— Fotogrametría y generación de ortofotos por elementos: Carmena & Cueli.

— Fase correspondencia policromías: Petra S. Coop y Kyra Borst.

— Reorganización de la información: Carmen Moral (IPCE).

— Programa Sandstone Heritage Documentation Software: Instituto del Patrimonio Cultural de España, World Monuments Fund, Fundación Barrié, Fundación Catedral de Santiago, Fundación Catedral Santa María, K3Code.

— Primera fase: Equipo de restauración (Fundación Catedral de Santiago), Carmen Moral (IPCE) y Marta Gómez (Fundación Catedral de Santiago).

— Segunda Fase: Paulino Sánchez y Equipo de restauración (Fundación Catedral de Santiago), Juan Carmena (Monumetría), Txus Nieto (K3Code), Iñaki Koroso (Fundación Catedral Santa María).

Bibliografía

Antonopoulou, S. y Bryan, P. (2017): *BIM for Heritage: Developing a Historic Building Information Model*, Historic England, Swindon.

Azkarate, A.; Cámara, L.; Lasagabaster, J. I. y Latorre, P. (2001): *Plan Director de Restauración. Catedral Santa María*. 2 vols. Diputación Foral de Álava.

Azkarate, A. y Solaun, J. L. (2013): *Arqueología e historia de una ciudad. Los orígenes de Vitoria-Gasteiz*, 2 vols. Universidad del País Vasco (UPV-EHU) y Fundación Catedral Santa María.

BuildingSMART Spanish Chapter (2018): «BIM aplicado al patrimonio cultural» <https://www.buildingsmart.es/app/download/12395741726/Gu%C3%ADa%20BIM-Patrimonio.pdf>, [consulta 16/12/2018].

Cámara, L. (2018): «Presentación del plan de conservación y desarrollo de la Catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz: aspectos sociales previos», *IV Reunión del Grupo de Arte Contemporáneo del GEIIC.*

Cortázar, M. y Sánchez, A. (2017): «Estudio de la secuencia de policromías y de la composición de los materiales empleados en las decoraciones del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela», *Informes y trabajos 15,* Instituto del Patrimonio Cultural de España: 114-169.

Herráez, J. A. (2018): «El concepto del mantenimiento y su encaje en la metodología de trabajo de la conservación preventiva», *IV Reunión del Grupo de Arte Contemporáneo del GEIIC.*

Koroso, I. (2017): «Sandstone, Heritage Documentation Software. Aplicación a la restauración del Pórtico de la Gloria de la catedral de Santiago de Compostela», *La ciencia y el arte VI. Ciencias experimentales y conservación del patrimonio*, IPCE: 208-220.

Laborde, A. (2013): *Proyecto Coremans: Criterios de intervención en materiales pétreos.* Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Subdirección General de Documentación y Publicaciones.

Rodríguez, A. (2014): *Documentación espacial del patrimonio: preservación de la información. Necesidades, posibilidades, estrategias y estándares*", Tesis doctoral*:* <https://addi.ehu.es/handle/10810/13617>, [consulta 30/03/2016].

Ortofoto del Pórtico tras su restauración

José Manuel Lodeiro
Departamento de Fotogrametría. Instituto del Patrimonio Cultural de España
jmanuel.lodeiro@cultura.gob.es

Al Gabinete de Fotogrametría del IPCE le llega la solicitud de realizar un modelo 3D del Pórtico de la Gloria con el fin de reflejar su estado tras la restauración realizada por el equipo coordinado por Ana Laborde.

Quería obtener un gemelo digital como el que se había generado de la Virgen Blanca de Vitoria en este gabinete, de la que se podría obtener un duplicado de gran calidad.

Hacer un trabajo similar al mencionado no resultaría fácil; comparemos ambas solicitudes.

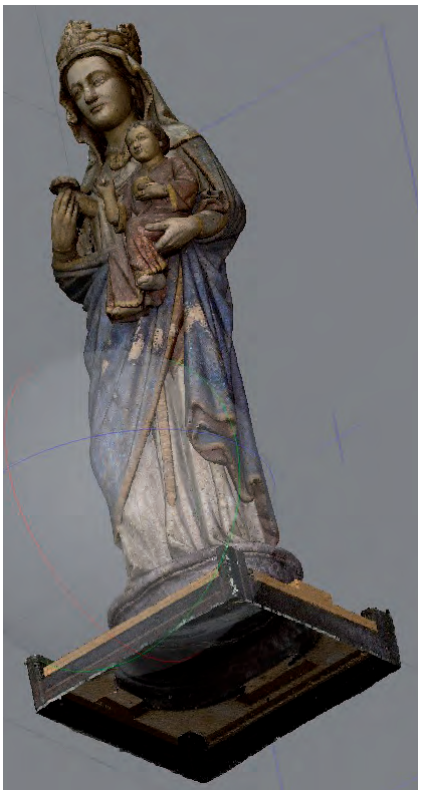


Figura 1. Modelo 3D Virgen Blanca de Vitoria.

Figura 2. Malla para gemelo digital Virgen Blanca de Vitoria.

Figura 3. Textura Virgen Blanca de Vitoria.

Figura 4. Ortofoto frontal Pórtico de la Gloria.

Virgen Blanca	Pórtico de la Gloria
1 Escultura exenta	Conjunto y más de 20 esculturas
Altura: 2,15 m	Altura: más de 10 m
Anchura: 0,50 m	Anchura:más de 17 m
Con acceso a los recovecos	Las zonas ocultas resultan inaccesibles
Los equipos informáticos son los mismos (limitados)	
Casi 2 meses de trabajo	Llevaría más de año y medio de trabajo

Tras la visita al Pórtico comprendimos la dificultad de realizar un modelo 3D análogo al realizado con la Virgen Blanca.

Para conseguir un gemelo digital del Pórtico habría que disponer de unas cámaras con iluminación que pudieran entrar en la multitud de recovecos existentes entre las figuras del Pórtico, contar con unos ordenadores capaces de gestionar los millones de triángulos que conforman las mallas de cada uno de los elementos del Pórtico y dedicar el Gabinete de Fotogrametría durante año y medio solamente a este trabajo.

Con todos estos condicionantes tuvimos que admitir la imposibilidad de realizar un 3D con características de gemelo digital del Pórtico. Por todo ello se consideró la generación de una ortofoto de calidad sobre la que volcar el proyecto final de intervención realizado durante estos años en el Pórtico.

Una ortofoto es un documento 2D con la información visual de una imagen y la metricidad de un plano.

A lo largo de este artículo se van a analizar los trabajos realizados en el Gabinete de Fotogrametría del IPCE para la consecución de una ortofoto del Pórtico con los equipos disponibles en el Instituto, así como los resultados obtenidos.

Las fases de una documentación geométrica del patrimonio son: trabajos previos, toma de datos, edición y procesado de los datos tomados *in situ*, y generación de resultados.

Trabajos previos

Son todos aquellos que nos permiten decidir la metodología más adecuada para la consecución del trabajo, así como definir su alcance, equipos a utilizar, etc.

— En primer lugar, debemos recopilar toda la información existente del objeto a documentar. En este caso las dimensiones del Pórtico, el entorno, ocultaciones, dificultades a la hora de poder realizar la documentación, la luz y sus variaciones, horarios de trabajo, etc.

— Uno de los datos más determinante es definir la precisión del levantamiento o la escala a la que se va a representar el trabajo.

— Es importante que los usuarios —restauradores, arquitectos, etc.— definan el uso que van a dar a la documentación —documento 3D, planos de planta, secciones y alzados, ortofotos, etc.—.

Las respuestas que demos a estas cuestiones van a definir:

— El tipo de documentación y la metodología a emplear; si se va a usar fotogrametría —estereoscópica, oblicua, foto rectificada—, escáner láser, topografía convencional, etc.

— Los equipos que utilizaremos: taquímetro, cámara fotográfica, escáner, tipo de iluminación, etc.

— Los tiempos de ejecución y, por tanto, la fecha de entrega de los trabajos.

Tras la visita previa al Pórtico y las conversaciones con la restauradora Ana Laborde se decidió generar una ortofoto de los cuatro alzados del Pórtico y un modelo 3D de la columna central —apóstol Santiago—.

Esto nos llevó a utilizar la fotogrametría convergente, ya que permite obtener ortofotos y modelos 3D. En el IPCE contamos con el programa PhotoScan para realizar estos trabajos a partir de imágenes del objeto.

Lo que nos lleva al uso de los siguientes equipos: cámara Canon Eos 5D Mark II con los objetivos de 50 mm y 24 mm; la estación topográfica TS15 de Leica para tener los cuatro alzados en un mismo sistema de coordenadas y dimensionar cada uno de ellos con precisión; iluminación con dos flases a 45º a cada lado de la cámara, y escáner C10 de Leica para definir con precisión las secciones e incorporar sobre ellas cada uno de los alzados.

Figura 5. Toma de imágenes con plataforma.

Toma de datos

Comprende todos aquellos trabajos que realizamos en el Pórtico para poder tener la ortofoto y que son los siguientes:

— *Toma de imágenes*: Traspusimos los valores calculados para la consecución de las imágenes con las apreciaciones solicitadas por las restauradoras. En el caso del Pórtico se colocó la cámara Canon Eos 5D Mark II y un objetivo de 50 mm sobre una plataforma elevadora con dos flases a izquierda y derecha (fig. 5), haciendo una foto cada 45 cm en vertical. Una vez tomadas todas las imágenes en vertical, movimos la plataforma 30 cm, repitiendo la pasada en vertical cada 45 cm, proceso que repetimos a lo largo de todo el Pórtico.

Para un mejor ajuste de la geometría del trabajo tomamos imágenes con el objetivo de 24 mm. Estas imágenes solo se utilizaron en el ajuste geométrico, pero no intervinieron en la generación de la ortofoto, ya que tienen menor resolución de la solicitada (como puede apreciarse en las figuras 6 y 7).

La apreciación de las imágenes tomadas con el objetivo de 50 mm es: 1 píxel en la orto equivale a 0,4 mm de la imagen real, mientras que con

Figura 6. Definición y campo con objetivo de 50 mm.

Figura 7. Definición y campo con objetivo de 24 mm.

Figura 8. Captura de foto con carta de color.

Figura 9. Carta de color.

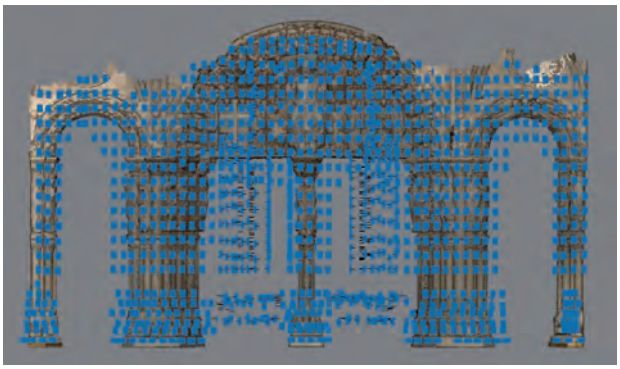


Figura 10. Alzado montaje de fotos en la documentación del alzado principal. Pórtico.

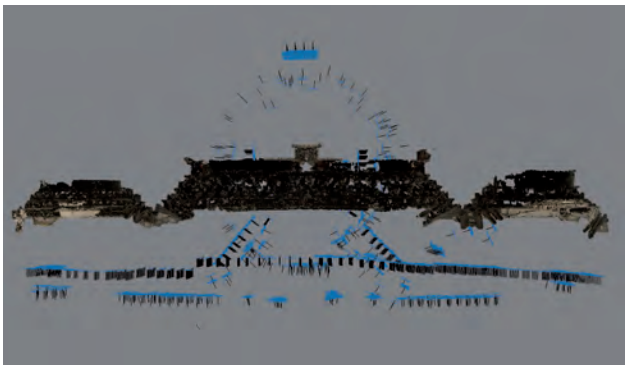


Figura 11. Fotos alzado Pórtico. Vista de la planta.

el objetivo de 24 mm se pasa a: 1 píxel en la orto equivale a 0,7 mm de la imagen real; muy por encima de lo solicitado.

En los trabajos de patrimonio donde hay pigmentos es imprescindible definir con calidad los colores reales, para lo que se tomaron diversas imágenes con carta de color (figs. 8 y 9), lo que permitió igualar las imágenes registradas.

En las figs. 10 y 11 podemos ver el montaje de las fotografías tomadas para el alzado principal del Pórtico, tanto en alzado como en planta. El total de imágenes realizadas fue de 1.500. El total de imágenes para todo el espacio del Pórtico asciende a 2.477, 1.756 realizadas con el objetivo de 50 mm y 721 con el 24 mm.

Figura 12. Dianas escáner.

— *Apoyo topográfico*. Se realizaron trabajos topográficos con la estación TS15 de Leica para conseguir los ajustes que pasamos a enumerar:

• Colocación de señales de puntería (fig. 13) y dianas de escáner (fig. 12): Antes de empezar ningún trabajo se dispuso una serie de señales de puntería distribuidas por los cuatro alzados del Pórtico y cinco dianas de escáner.

Figura 13. Señales de puntería topográfica.

Las primeras son unas dianas circulares, numeradas, que el *software* de fotogrametría reconoce de forma automática. Se colocaron de forma que cumplieran dos objetivos:

- Conseguir que los cuatros alzados que conforman el Pórtico estén espacialmente en un único sistema de coordenadas, asegurando así la geometría del trabajo. En la fig. 14 podemos ver una planta con todos los PA y el alzado principal ajustado en su posición espacial.

- Por otra parte, la medición de estos puntos con coordenadas X, Y, Z permite el control métrico de los ajustes realizados por el programa PhotoScan en cada uno de los alzados, mediante el análisis de los residuos obtenidos en las orientaciones.

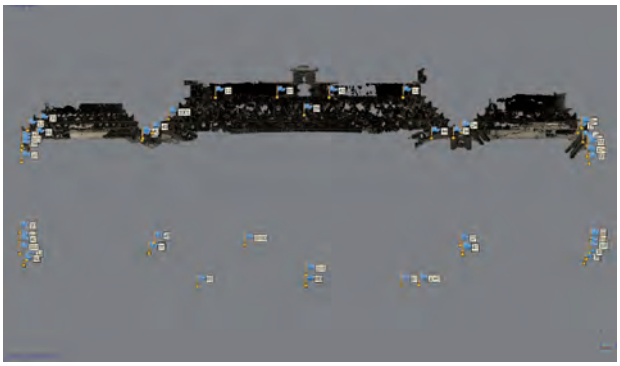


Figura 14. Disposición de los PA vistos en planta.

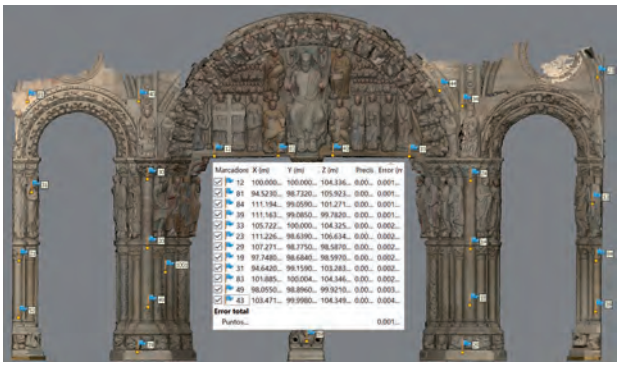


Figura 15. PA y ajuste de coordenadas.

Figura 16. Sección de la nube de escáner.

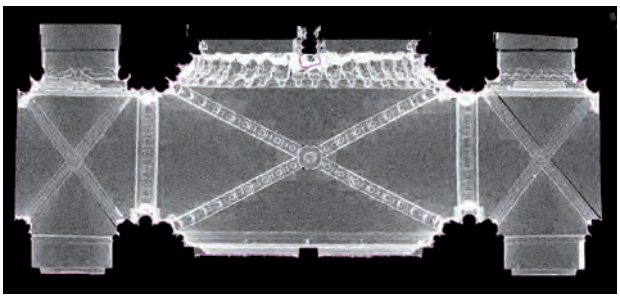


Figura 17. Planta a partir de la nube de escáner.

Figura 18. Alzado Pórtico seccionando la nube de escáner.

Figura 19. Inserción de la ortofoto en la nube de escáner.

En la figura 15 se puede apreciar la distribución de puntos de control y los resultados del ajuste de este alzado, donde se ha conseguido un residuo máximo de 4 mm. Esto permite asegurar una precisión suficiente para trabajar a E=1/25.

Las dianas del escáner se colocaron para ajustar con toda precisión las diferentes estaciones de escáner que observamos para registrar las nubes de puntos del Pórtico. Se trata de unas dianas que el C10 reconoce de forma automática (fig. 12). Con la nube del escáner pudimos sacar plantas y secciones del espacio del Pórtico con todo detalle y colocar sobre ellas las diferentes ortofotos que generemos (figs. 16, 17, 18 y 19).

Con la TS15 de Leica se dieron coordenadas a ambos tipos de dianas. El número de puntos medidos asciende a 61.

Edición y procesado de los datos de campo

Se trata de aquellos trabajos que realizamos en el gabinete encaminados a la consecución de la ortofoto y son:

Figura 20. Imagen obtenida con la cámara Canon Eos 5D.

Figura 21. Misma imagen tras el proceso de revelado RAW.

Figura 24. Paleta de coor.

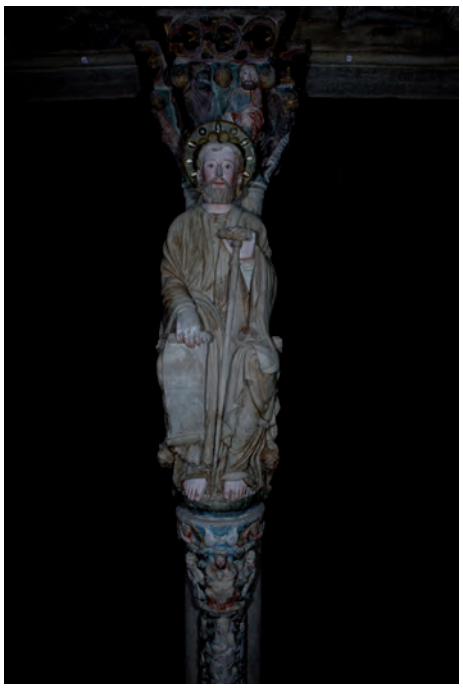


Figura 22. Imagen directa de cámara.

Figura 23. Imagen tras revelado RAW,

— *Revelado o edición RAW:* Ya se ha hecho mención de la importancia del color en este trabajo, por lo que resulta imprescindible tratar las imágenes registradas; es lo que se conoce como revelado RAW de las imágenes.

En el Gabinete seguimos la metodología propuesta por José Manuel Pereira, consistente en tomar tantas imágenes con carta de color como variaciones de iluminación y distancia se produzcan

durante el registro fotográfico del objeto a documentar, realizando una claqueta para cada una de estas variaciones y aplicando una corrección a cada conjunto de fotos. De esta forma se iguala el color de todas las imágenes registradas, consiguiendo una homogeneidad en toda la documentación.

En las figuras 20, 21, 22 y 23 se puede apreciar la variación entre las imágenes tomadas directamente por la cámara Canon del Gabinete de Fotogrametría del IPCE y el resultado final de las mismas tras los ajustes del proceso de revelado Raw.

La calidad del trabajo depende directamente de la calidad de las imágenes; por tanto, cuanto mejor sea el proceso de revelado, mayor será la semejanza entre nuestro trabajo y la realidad documentada.

Generación de resultados

En el Gabinete contamos con el software PhotoScan, con el que podemos realizar varios trabajos fotogramétricos, entre otros:

— *Orientación de imágenes*. En este proceso el programa analiza las imágenes y determina una serie de puntos que identifica de forma inequívoca. Basándose en estos puntos es capaz de calcular la posición espacial de las cámaras (reserción) y realizar un ajuste de todas ellas (orientación). En la figura 25 vemos la nube simple y la posición de las cámaras tras la orientación generada directamente por el programa. Una vez refinados estos resultados podemos pasar al siguiente paso.

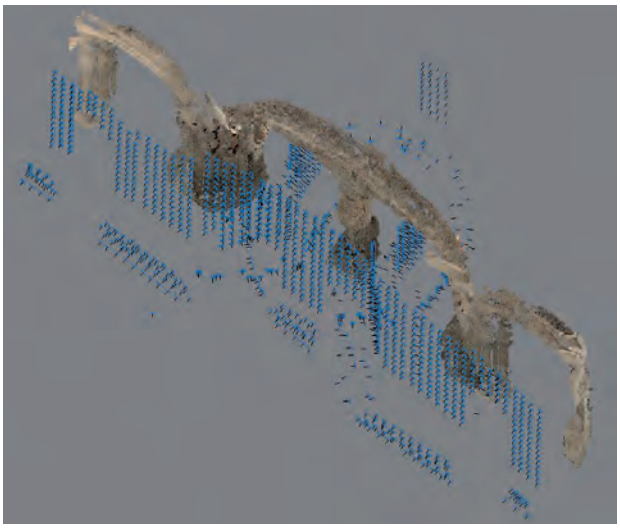


Figura 25. Disposición de cámaras tras el proceso de orientación.

— *Generación de la nube densa*. Basándose en las coordenadas conocidas de las cámaras, el programa genera de manera automática una nube densa de puntos (millones de puntos) coloreados con la información procedente de las fotos.

Es un proceso que consume muchos recursos del ordenador; dependiendo de las características de este, podrá generar una nube con más o menos densidad de puntos.

En las figuras 4, 15 y 19 tenemos la nube densa del alzado principal del Pórtico, generada para tener la orto del Pórtico.

— *MDT*: el software permite obtener la ortoimagen partiendo de un MDT (modelo digital del terreno o modelo de elevaciones).

Definiendo de forma correcta el plano de proyección, el programa generará el MDT adecuado para tener la orto. Las figuras 26 y 27 son ejemplos de MDT usados en el proceso de generación de la orto.

— *Mallado o triangulación*. Partiendo de la nube densa de puntos, el programa los une con triángulos, generando una malla. Puede ser 2,5 D o bajorrelieve si el resultado que deseamos es una orto o *3D* cuando el resultado final deseado sea un modelo tridimensional del objeto (figs. 28, 29).

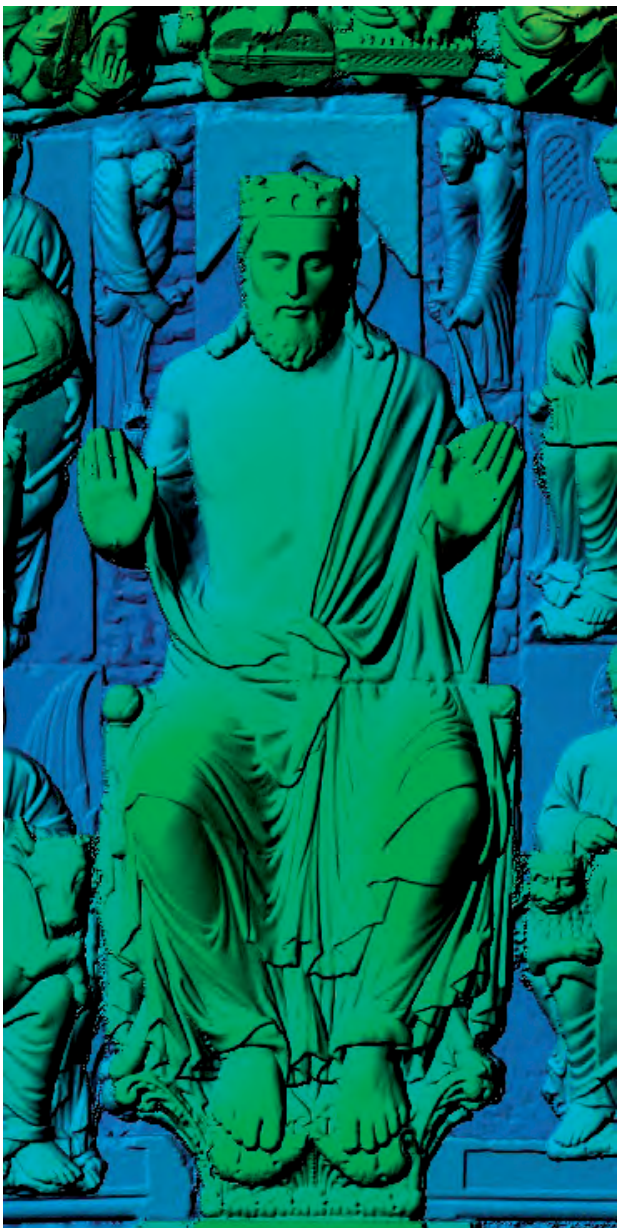


Figura 26. DEM Cristo en majestad.

Figura 28. Malla apoyo columna central.

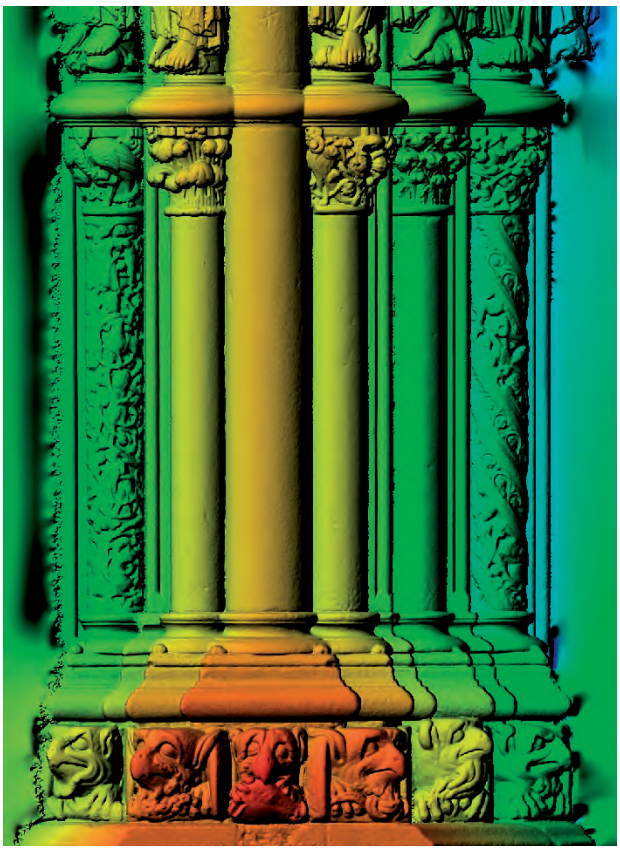


Figura 27. DEM apoyos arcos.

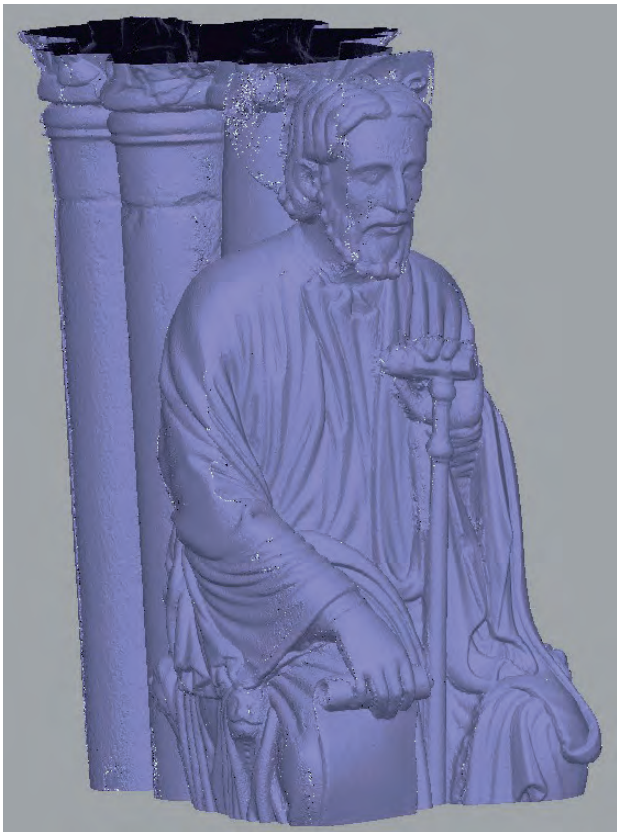


Figura 29. Malla Santiago Apóstol.

Figura 30. Detalle ortofoto proyección frontal.

Figura 31. Mismo detalle en proyección a 45º.

Figura 32. Detalle proyectado a 90º.

— *Ortofoto*: bien del DEM o de la malla; el *software* es capaz de generar la orto. Recordemos que una ortofoto es la proyección ortogonal (2D) del modelo sobre un determinado plano, donde se asocia la información del RGB de las imágenes a cada punto del espacio.

En la figura 4 vemos el resultado final de la orto del alzado principal del Pórtico y en las figuras 30, 31 y 32 podemos ver las generadas para definir los laterales del arco central, donde las figuras no quedarían bien definidas con la proyección en alzado. Por su importancia se realizaron ortos de estas zonas a 45º y a 90º, consiguiendo así una mejor definición de las esculturas de la zona abocinada del arco que tienen una gran calidad pictórica.

Análisis de resultados

Tras los trabajos realizados, analicemos los resultados obtenidos.

En primer lugar, vemos que el propio *software* realiza un estudio de las calidades gráficas conseguidas en la ortofoto (fig. 33), indicando que el tamaño del píxel es de 0,00026 mm; es decir, en cada píxel de la orto apreciamos tres décimas de milímetro —recordemos que la apreciación del ojo humano es de dos décimas—.

Estos resultados nos confirman los cálculos realizados *a priori* en la hoja de cálculo, con lo que hemos realizado correctamente la documentación de campo alcanzando las previsiones teóricas que se pretendían.

Por otra parte, si analizamos los residuos de error en los puntos de control —que representan la diferencia entre su posición real y la ajustada en el modelo—, vemos que resultan ser de alrededor de 2 mm (fig. 34), pero lo que define la precisión alcanzada es el error máximo, que es de 4 mm.

Este valor nos determina la escala máxima de representación de los planos. Recordemos que: Precisión = 0,2 × denominador de la escala de representación, luego en nuestro trabajo E=1/20.

Ahora bien, tenemos que la apreciación conseguida nos dice que 1 píxel equivale a 0,3 mm, lo que equivaldría a una E=1/2, mientras que la precisión nos dicta una E=1/20. ¿Cómo resolvemos esta dicotomía?

Nada mejor que indicar en nuestros trabajos los dos términos; por una parte, la apreciación de las ortofotos —que es lo que somos capaces de percibir en cada píxel de la ortoimagen—, y por otra,

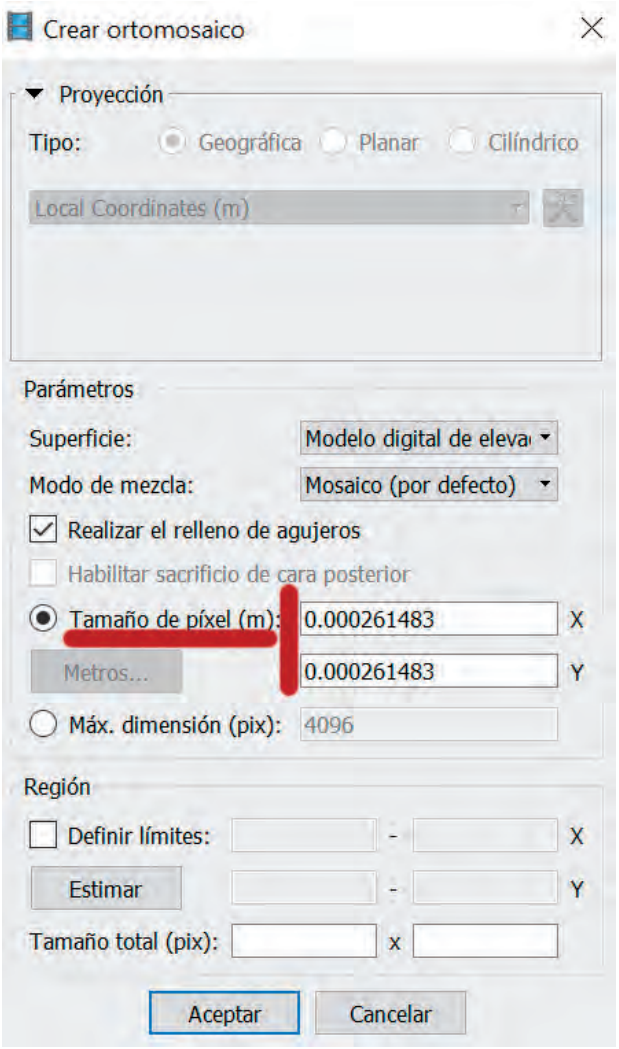


Figura 33. Apreciación conseguida.

Marcadore	X (m)	Y (m)	Z (m)	Precis	Error (m
12	100.000...	100.000...	104.336...	0.00...	0.001...
81	94.5230...	98.7320...	105.923...	0.00...	0.001...
84	111.194...	99.0590...	101.271...	0.00...	0.001...
39	111.163...	99.0850...	99.7820...	0.00...	0.001...
33	105.722...	100.000...	104.325...	0.00...	0.002...
23	111.226...	98.6390...	106.634...	0.00...	0.002...
29	107.271...	98.7750...	98.5870...	0.00...	0.002...
19	97.7480...	98.6840...	98.5970...	0.00...	0.002...
31	94.6420...	99.1590...	103.283...	0.00...	0.002...
83	101.885...	100.004...	104.346...	0.00...	0.002...
49	98.0550...	98.8960...	99.9210...	0.00...	0.003...
43	103.471...	99.9980...	104.349...	0.00...	0.004...
Error total					
Puntos...					0.001...

Figura 34. Precisiones.

Figura 35. Detalle calidad de la ortoimagen.

la precisión del trabajo —que es lo que podemos medir, es decir la realidad métrica del trabajo, que viene determinada por los métodos de medición empleados—.

En las diferentes imágenes de las ortos hemos podido apreciar la gran calidad conseguida (figs. 4, 19, 30, 31, 32 y 35), donde quedan definidos los deterioros, pigmentos, marcas, etc., presentes en el Pórtico.

Pero no todo ha salido tan bien; hemos detectado cosas mejorables:

— A la vista de la figura 36 parece como si se hubiera producido un mal ajuste del modelo en las columnas del alzado, pero analizado más de cerca se puede comprobar que las verticales de las columnas están perfectamente alineadas y que el problema es de sombras. Vimos que las imágenes se tomaron desde una plataforma con los focos a ambos lados de la cámara, pero las zonas bajas se fotografiaron con trípode desde el suelo, dejando los focos fijos en los extremos de cada columna y moviendo la cámara a lo largo y alto de dicho elemento.

Hemos tenido dos métodos distintos de iluminación, lo que causa diferentes sombras en el objeto, produciendo el efecto de discontinuidad que se aprecia.

Figura 36. Columnas con diferente iluminación.

Figura 37. Columnas con iluminación uniforme.

Geométricamente está todo correcto, no es más que un defecto estético. Para corregirlo bastó con utilizar en estas zonas las imágenes de 24 mm tomadas con la misma iluminación que las superiores (fig. 37), aunque tienen un poco menos de definición.

— Modelo 3D. A pesar de que el resultado perseguido es una ortofoto, se ha obtenido un modelo 3D del Pórtico, con muchas zonas ocultas (fig. 38), ya que la metodología de trabajo ha sido la adecuada para obtener un modelo 2D y no un 3D. Ya hablamos al principio de la dificultad de obtener un modelo 3D de todo el Pórtico por el gran número de zonas de difícil acceso para ser fotografiadas. Si aún así se pretendiera obtener un

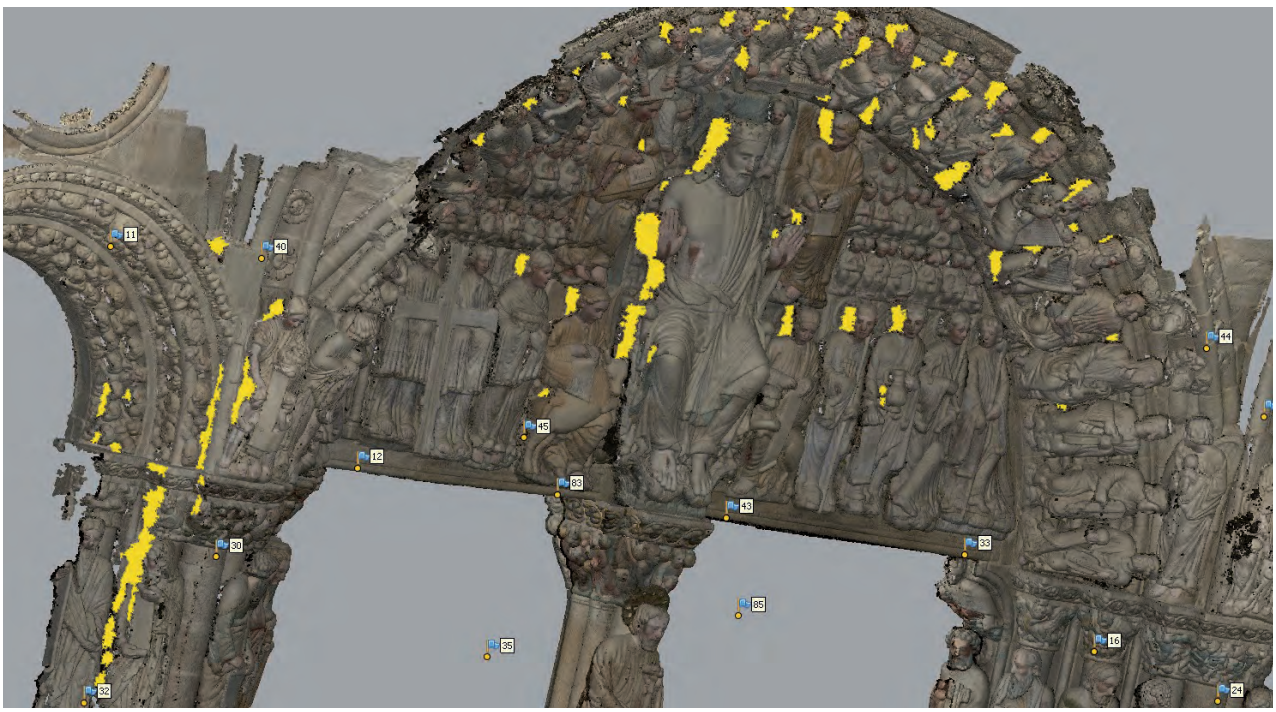


Figura 38. Ocultaciones 3D.

Figura 39.
Columna 3D frente.

Figura 40.
Columna 3D derecha.

Figura 41.
Columna 3D izquierda.

Figura 42.
Columna 3D trasera.

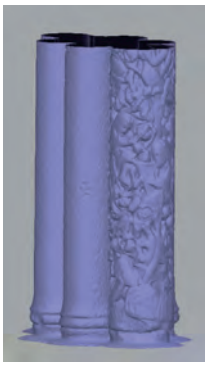


Figura 43.
Malla columna
3D_1.

Figura 44.
Malla columna
3D_2.

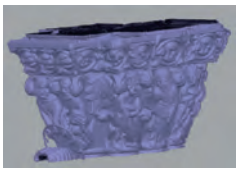


Figura 45.
Malla capitel
columna 3D.

3D, habría que pergeñar un sistema de objetivo y focos para entrar en todas las zonas ocultas, lo que se me antoja muy complicado.

— Modelo 3D de la columna central. A petición de Ana Laborde se realizó la documentación 3D de la columna central, con el fin de dejar constancia de las posibilidades que proporcionaría tener una documentación 3D de todo el Pórtico. Para ello se realizaron fotos oblicuas alrededor de este elemento.

Veremos las dificultades que para el Gabinete de Fotogrametría del IPCE se derivan de la generación del modelo 3D de la columna central.

Para tener un Gemelo Digital hay que generar una nube densa de puntos de alta definición. Con los ordenadores que hay en el Gabinete no fue posible obtener el modelo de toda la columna, por lo que hubo que partirla en fragmentos y generar los cuatro alzados por separado (figs. 39, 40, 41 y 42), y una vez generados estos cuatro modelos se pudieron unir en un único modelo y mover con dificultad la columna completa.

Para conseguir el mallado de este elemento tuvimos que partir la columna en cinco fragmentos (figs. 28, 29, 43, 44 y 45) porque el equipo informático no fue capaz de obtener resultados hasta realizar esta partición. Una vez generados podemos unir estas mallas en una sola.

Viendo las dificultades para generar y trabajar en 3D con un solo elemento, pensemos lo que podría suponer hacer esto con todas y cada una de las figuras que conforman el Pórtico. El Gabinete ni dispone del personal ni de los equipos necesarios para abordar ese trabajo.

Conclusiones

— Satisfacción con la calidad de las ortofotos conseguidas. Se alcanzaron las precisiones solicitadas por las restauradoras para ser utilizadas en la memoria final del proyecto de restauración.

— La documentación fotográfica, aun siendo muy buena en cuanto a la apreciación, es mejorable si se mantiene constante la iluminación y se completan las zonas de vacío que se han detectado.

— Para poder tener un 3D completo, habría que:

- Buscar una configuración de cámara e iluminación que permitiera el acceso a los muchos recovecos del Pórtico.

- Algunas figuras, como los músicos, deberían de documentarse desde abajo o desde proyecciones más acordes a sus posiciones espaciales a fin de conseguir una mejor definición del 3D.

- Disponer de ordenadores que permitan gestionar el ingente volumen de trabajo que supondría la documentación 3D del Pórtico.

Coordinación científica

Ana Laborde Marqueze

Coordinación de la edición

Carolina Aguado Serrano
Macarena Calderón Prieto
Guillermo Enríquez de Salamanca

Instituto del Patrimonio Cultural de España – Consejo editorial

Elena Agromayor Navarrete
Soledad Díaz Martínez
Daniel Durán Romero
José Vicente Navarro Gascón
Belén Rodríguez Nuere
Ana Ros Togores
María Pía Timón Tiemblo
Cristina Villar Fernández

Coordinación de texto

Everyoneplus, S.A.
Isabel Lobo Bastida

Maquetación

treceocho edicion, S.L.

Créditos fotográficos

Fotografía de cubierta

© Instituto del Patrimonio Cultural de España, Ministerio de Cultura y Deporte (*Inserción de la ortofoto del Pórtico en la nube de escáner.)*

Fotografías interiores

© Programa Catedral / Fundación Barrié / Fundación Catedral de Santiago

© de los autores

© Abadía Cisterciense de Santa María de Huerta, Soria (fig. 7b, p. 71)

© Archivo catedral de Santiago / Fundación Catedral de Santiago (fig. 10 y 11, p. 29 y 30; fig. 23, p. 46; fig. 2, p. 65; fig. 11 y 12, p. 75 y 76; fig. 17-19, p. 86-88; fig. 26 y 27, p. 100 y 101; fig. 10, p. 280; fig. 1, p. 293; fig. 7 y 8, p. 367)

© Arxiu Fotogràfic de Barcelona / Joan Manuel Albertí (fig. 12, p 350)

© Biblioteca Digital Hispánica (fig. 15b, p. 146)

© Bibliothèque Nationale de France, Latin 6741, fol. 6r. (fig. 12, p. 224)

© Biblioteca Xeral de la Universidade de Santiago de Compostela (fig. 9, p. 74)

© Bildarchiv Foto Marburg / Jan Gloc, 1984 (fig. 5, p. 297)

© CAPA/MMF (fig. 9, p. 368)

© Deutsches Textilmuseum, Krefeld (fig. 5b inv. 01275, p. 70; fig. 21b inv. 02223, p. 91)

© Firenze, Biblioteca Medicea Laurenziana, Ms. Plut. 78.23, c. 66v (fig. 1 y 11, p. 215 y 223)

© Francisco Javier Alonso de la Peña (fig. 12, p. 281)

© Fundación Catedral
Fotografías de J. Barea, Denís E. F, Margen, Marcos Rodríguez, Héctor Santos-Díez, Ignacio Valero – Casa da Fábrica (fig. 1, p. 64; fig. 1-8, p. 270-278; fig. 11, p. 281; fig. 13-15, p. 283-286; fig. 1-14, p. 485-491)

© Hispanic Society of America. New York (fig. 22, p. 198)

© Instituto del Patrimonio Cultural de España, Ministerio de Cultura y Deporte (fig. 14, p. 36; fig. 16-18, p. 39 y 40; fig. 1 y 2, p. 186 y 187; fig. 7, p. 190; fig. 11, p. 192; fig. 1 y 2, p. 314 y 316; fig. 3-20, p. 320-333; fig. 9, p. 347; fig. 1-3, p. 359-362; fig. 4 y 5, p. 428 y 429; fig. 15-17, p. 436 y 437; fig. 1 y 3, p. 460; fig. 8 y 11, p. 463 y 465)

© J. A. Puente Míguez (fig. 9, p. 279)

© Joaquín Lorda (fig. 24, p. 198. Fuente: unav.es/ha/002-ORNA/acan-candel.htm)

© José Baztán (fig. 1, p. 20)

© José Ramón Rodríguez (fig. 28, p. 200; fig. 31 y 32, p. 201)

© Miguel Cajigal (fig. 3b, p. 69; fig. 5a, 6a y 7a, p. 70-71; fig. 10, p. 75; fig. 14a, p. 81; fig. 15c, p.82; fig. 21b, p. 91)

© Monasterio de Santa María y San Andrés de Arroyo, Fototeca (fig. 6b, p. 70)

© Museo Nazionale del Bargello (fig. 13b col. Franchetti, inv. 68 y fig. 14b col. Carrand, inv. 2302 C, p. 81; fig. 16b col. Franchetti, inv. 115, p. 82; fig. 20b col. Franchetti, inv. 127, p. 90)

© Patrimonio Nacional, Real Monasterio de Las Huelgas de Burgos (fig. 4b, p. 69), Biblioteca del Real Monasterio de San Lorenzo de El Escorial, &-III-3 (fig. 8, p. 74)

© Rosaura García/ Emilio Ruiz de Arcaute (fig. 26, p. 199)

© Sint-Servaasbasiliek, Maastrich (fig. 3c inv. 9-1, p. 69; fig. 15b inv. 8-6, p. 82)

© Victoria and Albert Museum, London (fig. 1-8, p. 335-345; fig. 10 y 11, p. 348; fig. 13, p. 350; fig. 6, p. 366)

MINISTERIO DE CULTURA Y DEPORTE
DIRECCIÓN GENERAL DE BELLAS ARTES
SUBDIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO DEL PATRIMONIO CULTURAL DE ESPAÑA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE CULTURA Y DEPORTE