

## Estudio Microestratigráfico de las superficies y su aplicación

DIANA PARDO SAN GIL\*, EMILIO RUIZ, DE ARKAUTE\*\*, MERCEDES CORTÁZAR, DOLORES SANZ  
Restauradores

\* Fundación Catedral Santa María

\*\* Servicio de Restauración, D.F.A.

### Resumen

Como consecuencia de las investigaciones llevadas a cabo durante la restauración de Patrimonio, se ha desarrollado a partir de mediados del S. xx una nueva forma de observarlo; una nueva metodología de estudio tras comprobar que muchas obras de arte habían ido sufriendo transformaciones a lo largo del tiempo. Estas acaban apreciándose en una secuencia estratigráfica que ahora podemos estudiar y leer si aplicamos una metodología arqueológica y científica. Hoy sabemos que los edificios no estaban acabados hasta que se recubrían sus muros, se pincelaban sus superficies, se policromaban sus elementos decorativos. Antes de tomar cualquier decisión sobre la intervención de restauración de un bien cultural necesitamos saber cómo y porqué se ha ido transformando. La técnica de correspondencia de policromías nos permite comprender cómo y porqué se protegieron o decoraron las superficies. Todos estos estudios previos no son algo externo a la restauración sino que forman parte indispensable de todo el proceso.

*Palabras clave:* restauración de Patrimonio; transformaciones; secuencia estratigráfica; estudios previos; indispensable

### Abstract

As a result of research carried out during the restoration of heritage property, a new way of seeing heritage was developed from the mid 20<sup>th</sup> century on, a new study methodology which stemmed from the realization that many works of art had undergone gradual transformations over the years. These can now be seen in a stratigraphic sequence that can be studied and read by applying an archaeological and scientific methodology. We know today that buildings were not finished until their walls had been covered, their surfaces painted and their decorative elements polychromed. Before making any decision as to beginning the restoration of any property of cultural importance we need to know how and why the property has been transformed. The polychrome technique allows us to understand how and why surfaces were protected or decorated. All of these preliminary studies should not be external to the restoration but rather form an indispensable part of the whole process.

*Key words:* Heritage restoration; transformations; stratigraphic sequence; preliminary studies; indispensable

## POR QUÉ HACER UN ESTUDIO ESTRATIGRÁFICO DE LAS SUPERFICIES

Como resto de una herencia decimonónica, existe la tendencia a asociar los edificios con la piedra desnuda. Visiones distorsionadas de las teorías románticas de Ruskin sobre la ruina transitada por el tiempo, o de la del purismo estilista de Le Duc. Lecturas e interpretaciones de sus trabajos no siempre fieles que han dejado un poso en la Historia del Arte y de la Arquitectura.

Pero ¿cómo no cuestionarnos esa mirada frecuentemente simplista y parcial, cuando observamos esta estratigrafía (fig. 1) de menos de 2 milímetros de profundidad, en la que se aprecia la sugerente secuencia de capas? ¿Cómo no inquietarnos al saber que corresponde a un minúsculo fragmento de la «Piel» que recubre la fachada de un edificio? ¿Cómo no interrogarse sobre su lectura cronológica, que presenta al menos doce intervenciones enmarcadas entre los siglos XIV y XX? ¿Cómo seguir leyendo el edificio en blanco y negro, tras esta espectacular visión?

Como consecuencia de las investigaciones que se llevan a cabo durante las restauraciones de obras de Arte y en especial tras las aportaciones al estudio de la escultura policromada de Agnés Ballestren y otros especialistas austríacos, alemanes y belgas a partir de mediados del siglo XX, se desarrolla una nueva visión de las obras de Arte, una nueva metodología de estudio, partiendo de la constatación de que muchas de ellas habían ido sufriendo transformaciones con el paso del tiempo que, a la postre, se reflejaban en una acumulación de capas de policromía, en una secuencia estratigráfica, que ahora podemos estudiar y leer si aplicamos una metodología arqueológica y científica.

Hoy sabemos que los edificios no estaban acabados hasta que se recubrían sus muros, se pincelaban sus superficies, se policromaban sus elementos decorativos. Las visiones superficiales suelen ser incompletas y equívocas, y con excesiva frecuencia dan lugar a interpretaciones e intervenciones de restauración erróneas. Hoy no podemos pasar por alto o despreciar la cantidad de datos históricos y tecnológicos que se encierran con frecuencia en los milímetros externos que recubren generalmente los edificios.

La observación científica de la estratigrafía de la imagen nos plantea grandes interrogantes, porque:

—evidencia que no basta con llevar a cabo una lectura de la capa más superficial, de su textura o su color,

—demuestra la necesidad de leer la secuencia que subyace,

—nos plantea la necesidad de saber si las distintas capas se corresponden con intervenciones diferentes o se agrupan en estratos complejos, de dos o más niveles,

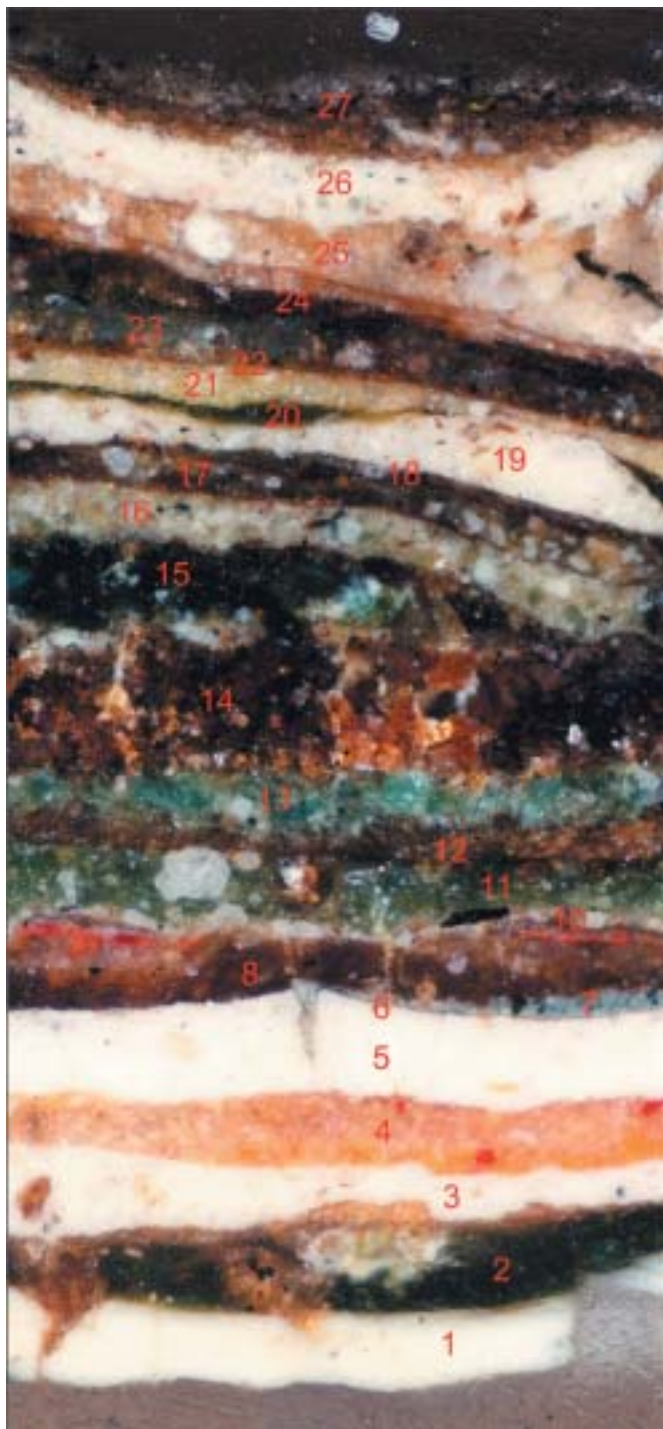


Fig. 1. Estratigrafía de la decoración de hojas de parra de la base de la Virgen del parteluz de la portada este de la iglesia de San Pedro en Vitoria-Gasteiz

—nos obliga a interpretar esta secuencia de estratos como una secuencia cronológica concreta,

—nos crea la necesidad de datar, o al menos atribuir una fecha aproximada, cronología absoluta o relativa, a cada una de las fases, para situarlas en la historia del edificio,

—nos obliga a confrontar los datos, a constatar las hipótesis, a analizar los elementos, a despejar las dudas, a averiguar toda la información que encierra ese minúsculo testigo material del paso del tiempo, de la sucesión de intervenciones humanas en distintas épocas.

#### PARA QUÉ HACER UN ESTUDIO ESTRATIGRÁFICO DE LAS SUPERFICIES

Por desgracia, muchos de los acontecimientos que han influido en la transformación de los objetos y los edificios se han sucedido sin dejar una constatación documental, o bien ésta es muy concisa o, aún peor, se ha perdido. Nos encontramos así ante una historia a la que le faltan datos, un libro al que le faltan hojas.

Antes de tomar cualquier decisión sobre la restauración de un Bien Cultural y la conservación o eliminación de alguno de los elementos añadidos durante el transcurso del tiempo (añadidos históricos), necesitamos conocer cómo y por qué se ha ido transformando. Las aportaciones de un correcto estudio estratigráfico de la acumulación de recubrimientos, como los que aparecen en la fotografía (fig. 1), mediante la técnica de «correspondencia de policromías», nos abren la posibilidad de entender cómo y por qué se sucedieron las intervenciones del hombre sobre esa parte del edificio, cómo se protegieron o decoraron las superficies.

Todo lo que se puede estudiar, clasificar, analizar, de cada uno de los estratos de recubrimiento, se convierte en un dato que podemos encuadrar en un contexto, porque somos conscientes de que cada uno de éstos es en realidad un documento histórico.

Apoyados en el estudio estratigráfico de estas mínimas capas y con la ayuda de diversas disciplinas (pues se trata de una técnica multidisciplinar), podemos precisar la composición analítica de los materiales empleados, para así compararlos; podemos averiguar su forma de aplicación; podemos establecer relaciones entre los distintos estratos superficiales y las fases constructivas, cubriendo las posibles lagunas e intentando obtener la máxima información.

Todo ello nos ayuda a comprender mejor los motivos que dieron pie a estas intervenciones: cambios estilísticos o litúrgicos, momentos de esplendor económico, transformaciones políticas, o bien accidentes que motivaron reparaciones concretas.



Fig. 2

**Estudio al microscopio**

La técnica se basa principalmente en un estudio estratigráfico al microscopio (fig. 2) de múltiples puntos establecidos en función de la acumulación de información. Si no se realiza una correcta selección de éstos, los datos obtenidos pueden llevarnos a extraer conclusiones erróneas. Se precisa desplazar el equipamiento necesario: equipos ópticos portátiles, microscopios, videomicroscopios. Cada zona de observación se describe detalladamente mediante gráficos y anotaciones, que recogen todos aquellos aspectos que pueden servir para identificarlas o caracterizarlas. Al tratarse de un estudio previo sobre elementos que constituyen en sí un documento histórico, cualquier cata o toma de muestras debe causar el menor daño posible.

**Análíticas complementarias**

Para poder comparar y relacionar los estratos de cada punto necesitamos conocer igualmente la naturaleza de los pigmentos, los aglutinantes, las capas de preparación, las hojas metá-

licas, etc. Se trata de estudios complementarios que sirven para aclarar aspectos concretos. Es imprescindible conocer pues el alcance y posibilidades de las distintas técnicas analíticas y mantener un estrecho contacto con los laboratorios especializados. Las técnicas de análisis empleadas van, por ejemplo, desde la microscopía óptica y las tinciones hasta la cromatografía en capa fina de alta resolución (HPTLC), la microscopía electrónica de barrido-microanálisis por dispersión de energías de rayos X (MEB-EDX) o la espectroscopia infrarroja por transformación de Fourier (FTIR).

**Realización de reflectografías, radiografías, gammagrafías, etc.**

Con frecuencia es necesario recurrir a otras disciplinas que nos ayuden a determinar la extensión de algún motivo decorativo, la presencia de sistemas de anclaje, etc.

**Documentación histórica**

Resulta muy interesante poder constatar documentalmente las fechas y características de realización de alguna de las intervenciones a partir de contratos, condicionados de obra, etc. Esta información nos permite establecer dataciones precisas de estratos concretos, facilitando además la comprensión y el encaje en el tiempo de los estratos inferiores o superiores.

**Discusión y cotejo de la información**

La complejidad de este estudio obliga a definir la estructura y composición de cada grupo de estratos, a establecer relaciones entre estos y las intervenciones documentadas y a situar en el tiempo las no documentadas, contrastando la información y las dudas que se presenten entre todo el equipo. De esta discusión se debe salir con una clara idea de las distintas fases históricas y sus características

TUNCA			BORDE DE LA TUNCA			MANTO			BORDE DEL MANTO			INTERIOR DEL MANTO		
Puntos	Espectrografía	Descripción	Puntos	Espectrografía	Descripción	Puntos	Espectrografía	Descripción	Puntos	Espectrografía	Descripción	Puntos	Espectrografía	Descripción
8.528	25.26	17.- Azul oscuro, capa preparada con azul oscuro y alabastro.				1.23	18	18.- Negro y azul al mismo nivel.				21.28	19	19.- Preparación. Capa gruesa.
8.529	25.26	18.- Negro, alabastro y óxido de hierro. Capa de color.	21.28	19	19.- Capa de color.	1.24	19	19.- Azul oscuro y azul oscuro al mismo nivel.	4.2.8	19	19.- Capa preparada con alabastro, negro, óxido de hierro y óxido de hierro.	21.29	20	20.- Azul oscuro, con pigmentos alabastro y óxido de hierro.
8.530	25.26	19.- Negro y óxido de hierro. Preparación sobre azul oscuro.	21.28	19	19.- Capa de color.	1.25	20	20.- Negro, óxido de hierro y óxido de hierro.	4.2.8	20	20.- Capa preparada con alabastro, negro, óxido de hierro y óxido de hierro.	21.29	20	20.- Capa de color.
8.531	25.27	20.- Negro y óxido de hierro. Preparación sobre azul oscuro.	21.28	19	19.- Capa de color.	1.26	21	21.- Negro, óxido de hierro y óxido de hierro.	4.2.8	21	21.- Capa preparada con alabastro, negro, óxido de hierro y óxido de hierro.	21.29	20	20.- Capa de color.
8.532	25.27	21.- Negro y óxido de hierro. Preparación sobre azul oscuro.	21.28	19	19.- Capa de color.	1.27	22	22.- Negro, óxido de hierro y óxido de hierro.	4.2.8	22	22.- Capa preparada con alabastro, negro, óxido de hierro y óxido de hierro.	21.29	20	20.- Capa de color.
8.533	25.27	22.- Negro y óxido de hierro. Preparación sobre azul oscuro.	21.28	19	19.- Capa de color.	1.28	23	23.- Negro, óxido de hierro y óxido de hierro.	4.2.8	23	23.- Capa preparada con alabastro, negro, óxido de hierro y óxido de hierro.	21.29	20	20.- Capa de color.
8.534	25.27	23.- Negro y óxido de hierro. Preparación sobre azul oscuro.	21.28	19	19.- Capa de color.	1.29	24	24.- Negro, óxido de hierro y óxido de hierro.	4.2.8	24	24.- Capa preparada con alabastro, negro, óxido de hierro y óxido de hierro.	21.29	20	20.- Capa de color.
8.535	25.27	24.- Negro y óxido de hierro. Preparación sobre azul oscuro.	21.28	19	19.- Capa de color.	1.30	25	25.- Negro, óxido de hierro y óxido de hierro.	4.2.8	25	25.- Capa preparada con alabastro, negro, óxido de hierro y óxido de hierro.	21.29	20	20.- Capa de color.
8.536	25.27	25.- Negro y óxido de hierro. Preparación sobre azul oscuro.	21.28	19	19.- Capa de color.	1.31	26	26.- Negro, óxido de hierro y óxido de hierro.	4.2.8	26	26.- Capa preparada con alabastro, negro, óxido de hierro y óxido de hierro.	21.29	20	20.- Capa de color.

Fig. 3





Fig. 4

### Elaboración de la carta de correspondencia

Con la información recopilada, aclaradas todas las dudas, se establece la llamada carta de correspondencia (fig. 3), en la que se relacionan los distintos puntos estudiados. Se construye así una retícula que en uno de los ejes presenta las zonas revisadas y en el otro los períodos históricos que se han podido establecer, permitiendo una lectura global y diacrónica del conjunto.

Este gráfico con la carta de correspondencia es el equivalente al diagrama de grupos de actividades o a las tablas de correspondencias de unidades estratigráficas de la lectura estratigráfica de alzados.

### Reconstrucción de las policromías

Como conclusión del estudio se pueden elaborar reconstrucciones gráficas de los elementos estudiados en cada una de las fases históricas establecidas. Este tipo de material, de carácter fundamentalmente didáctico, ayuda a visualizar la sucesión de intervenciones y a comprender que los edificios han ido sufriendo transformaciones, adaptándose a los gustos estéticos o a las necesidades de los tiempos.

1. El estudio de «correspondencia de policromías», debe constituir una fase previa a la toma de decisiones que puedan afectar a la restauración de un Bien Cultural y, muy especialmente, a la conservación o eliminación de cualquier elemento o añadido histórico.

2. Todas las fases y añadidos históricos han de entenderse como aportaciones «originales» que se corresponden con las evoluciones estilísticas de cada época.

3. Los estratos de policromía y los recubrimientos de superficies deben ser entendidos, estudiados y tratados como documentos históricos.

4. Dado el carácter científico de este tipo de estudio, sólo puede ser llevado a cabo por especialistas con la sufi-

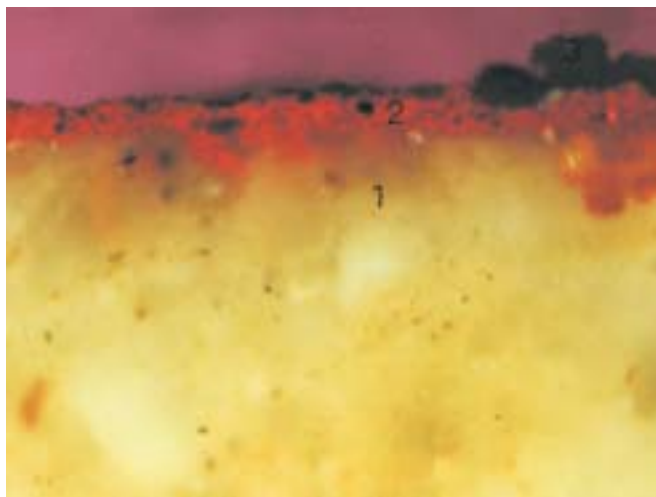


Fig. 5

ciente experiencia técnica, con el equipamiento adecuado y con el concurso de otras disciplinas auxiliares.

5. Ante cualquier intervención sobre un Bien Cultural, no se deben tomar decisiones que se basen en aspectos puramente estéticos o subjetivos. Es necesario tener un conocimiento técnico detallado de la evolución del mismo para no crear «falsos históricos», es decir la presentación conjunta de momentos que nunca se dieron simultáneamente.

Los estudios estratigráficos de superficies se pueden aplicar para completar la información obtenida en los trabajos arqueológicos.

En la catedral de Sta. M.<sup>a</sup> de Vitoria-Gasteiz se han encontrado dos sillares con restos de algún acabado en yeso o cal coloreados. Uno reutilizado como tumba en el siglo XIII (fig. 4), probablemente perteneciente en origen a la iglesia del siglo XI. El otro forma parte de un relleno en los muros de cimentación de la iglesia construida en el siglo XI de la primitiva Gasteiz.

Los análisis de los acabados indican algunas diferencias: el primero (fig. 5) está compuesto por una capa de preparación a base de yeso y algo de cal, con una baja cantidad de arena de río como árido, y, sobre ella, un estrato pictórico de color rojo violáceo con pigmentos a base de ocre rojo y minio, mientras que el segundo presenta sobre una capa de cal, otra de yeso, y por encima de ellas un pigmento compuesto de ocre rojo y minio, acabando con una capa de oxidación probablemente del propio pigmento.

Se corroboran así las hipótesis que apuntaban que ambos sillares pertenecen a diferentes momentos constructivos. Constatamos además la utilización de acabados o decoraciones coloreadas en esos momentos, lo que posibilita comenzar a crear una base de datos sobre este tipo de técnicas.

En 1997 apareció la portada del siglo XIII de la iglesia de San Andrés de Vírgala Mayor (Álava) que había perma-

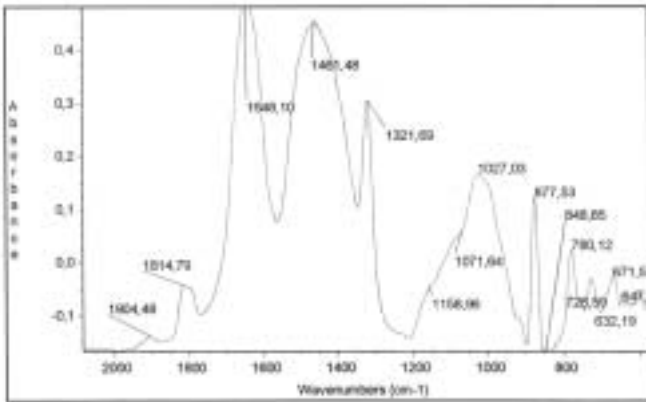


Fig. 6. Espectro FT-IR

recido oculta tras un muro desde 1828. Estaba revestida por encalados sucesivos que cubrían un acabado en tono ocre.

En los estudios de los sucesivos encalados apreciamos, sobre la caliza blanca, una capa de tono ocre rojo muy fina que parecía debida a oxalatos, consecuencia quizá de una alteración de la piedra o de una aplicación intencionada.

Los análisis de los materiales constituyentes del acabado, mediante espectrometría de infrarrojos FT-IR (fig. 6), constataron que el pigmento ocre habría sido aplicado con un aglutinante proteico, probablemente caseína, transformado en oxalato. Ello indicaba que la capa era una intervención intencionada, posiblemente aplicada para homogeneizar la caliza blanca como técnica de acabado sobre este tipo de piedra.

La constatación del resultado condicionó el tratamiento, que obligó a conservar esta frágil capa. La observación del mismo acabado ocre de la portada sobre las casas más antiguas del pueblo, con calizas en sus muros, hace pensar que la aplicación de acabados ocre como revestimiento de este tipo de piedra podría ser una practica habitual.

Durante los estudios previos a la restauración de la fachada de 1611 del Convento de María Inmaculada (Iglesia de San Antonio), en Vitoria-Gasteiz, se ha observado la presencia de diferentes acabados sobre los dos tipos de piedra que la constituyen —arenisca y caliza—, los cuales podrían jugar un papel determinante para entender una fachada como ésta.

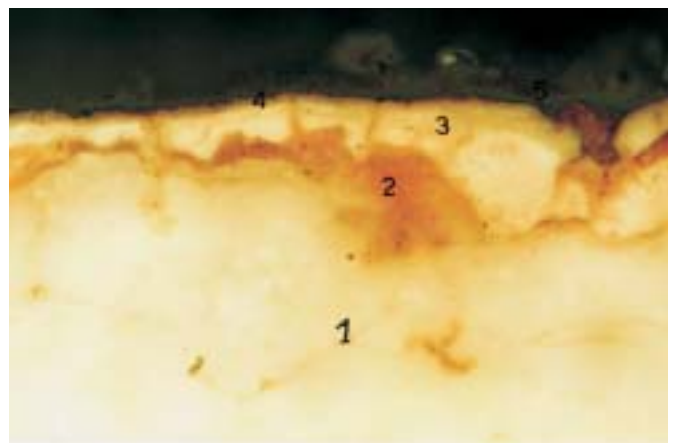


Fig. 7, 8, 9, 10. Escultura de San Francisco y decoración, ambas en la fachada del convento de San Antonio, macrofotografía con pigmento azul y estratigrafía donde se aprecia la aplicación de pigmento.



Fig. 11

La arenisca, que conforma la parte arquitectónica, presenta una aplicación en ocre rojo; tanto las esculturas, como los escudos y demás elementos decorativos en caliza (figs. 7 y 8), tienen un acabado con aglutinante oleoso con pigmento ocre amarillo (fig. 10). Se ha encontrado un pequeñísimo resto de pigmento azul (fig. 9) en una de las tallas.

Tras los primeros análisis de laboratorio se ha confirmado que el acabado encontrado sobre las escultura sería realizado en origen, mientras que el resto todavía presentan dudas, por la presencia de trazas de contaminación que los relacionaría con una época cercana.

Los estudios de laboratorio nos han ayudado de momento a comprender el empleo del acabado para matizar el juego de colores característico de las fachadas barrocas. Los trabajos de restauración, condicionados por los resultados, han cambiado radicalmente el aspecto final de la fachada.

Para la comprensión de las sucesivas transformaciones que sufrió el Pórtico Este de la Iglesia de San Pedro de Vitoria se inició un exhaustivo estudio de las imágenes, que aunque no está concluido nos ha permitido identificar ya en los apóstoles, sobre la del siglo XV, otras cinco policromías superpuestas que corresponderían: una al siglo XVII, dos al siglo XVIII y dos intervenciones en el siglo XIX (fig. 11).

Se ha constatado que Santiago, San Pedro, San Pablo y San Juan, situados junto a la Virgen, presentan una policromía más entre la original y la del siglo XVII, mientras que ésta acumula un número aún mayor de intervenciones.

Según los análisis, la ejecución de las primeras policromías es más cuidada, están aplicadas sobre una base de cola en capas muy finas y con el pigmento de calidad, muy molido y bien aglutinado, en un medio oleoso. En las últimas, por el contrario, los pigmentos identificados son de baja calidad y poco estables, mal aplicados, muy granulados y poco cohesionados. Las aplicaciones de oro serían en todos los estratos sin bruñir, asentadas sobre un mordiente oleoso de características y grosores diferentes dependiendo del momento de ejecución.

En este estudio se ha podido determinar la ejecución en 1666, por Juan de Munárriz, de una repolicromía total. Se trata del trabajo sobre piedra más antiguo documentado en el archivo de la Diócesis de Vitoria, y la intervención más destacable dentro de toda la secuencia estudiada en la portada, de gran calidad y cuidada ejecución.

El estudio de la portada de San Pedro en Vitoria abre grandes posibilidades para entender otras portadas policromadas góticas, como la de la catedral de Santa María y San Miguel en Vitoria, y la Capilla del Pilar y Santa María en Laguardia, que probablemente sufrieron los mismos cam-





Fig. 12

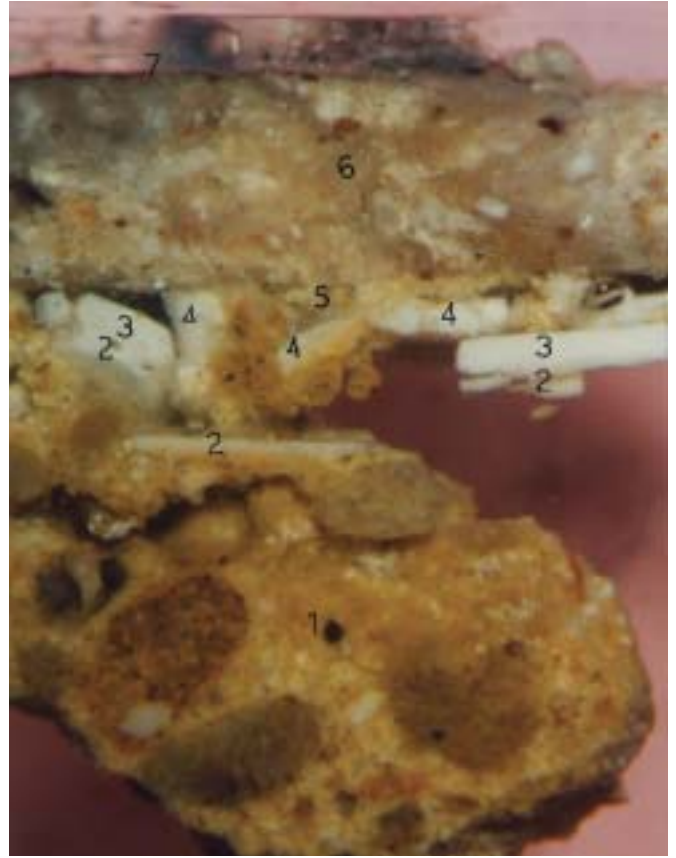


Fig. 13



Fig. 14

bios estéticos, en consonancia con los diferentes momentos de esplendor económico y artístico o con las modificaciones hechas en el edificio

En ocasiones se presentan dudas —que pueden determinar la presentación final de un trabajo de restauración— sobre la coexistencia de intervenciones en periodos distintos.

Durante los trabajos previos a la restauración de las pinturas murales de la iglesia de Gardélegui (Álava) (fig. 12) se tuvieron que combinar los análisis estratigráficos (fig. 13) con la documentación histórica (fig. 14), para caracterizar las diferentes fases de ejecución de las pinturas, las técnicas de ejecución, su autoría, etc. Se pudieron diferenciar, entre otras, dos grandes intervenciones: las pinturas de Juan de Bustillo de 1579, a modo de retablo fingido, realizadas al temple sobre un mortero de cal y arena, y las pagadas en 1706, probablemente a los Rico, sobre un mortero de yeso.

El conjunto mural que se conformó entre finales del siglo XVI y comienzos del XVIII pervivió hasta comienzos del XIX. Para llegar a esta conclusión fue fundamental el estudio del guardapolvo jaspeado, realizado en el XVIII y que enmarca también las pinturas del XVI.



Fig. 15 y 16

Durante los trabajos del Plan Director de la Catedral Santa María de Vitoria, aparecieron dos cabezas policromadas, fragmentos de un conjunto escultórico de grandes dimensiones que, según la historiadora Lucía Lahoz, habrían formado parte de la desaparecida portada norte de la iglesia. Los indicios apuntan a que una de estas cabezas perteneció al tímpano descubierto en el interior de la iglesia y reconstruido en 1962, sin que se incluyera en él en dicha intervención.

Con vistas a su integración en la evolución del conjunto de las decoraciones de todo el edificio, se ha realizado un estudio de correspondencia de policromías de ese fragmento, estableciéndose tres momentos diferentes (figs. 15 y 16).

Para su realización fue necesario emplear técnicas auxiliares como la reflectografía de infrarrojos que, atravesando los estratos más superficiales, nos permitió observar el trazado de las cejas de la primera policromía sin necesidad de abrir ninguna cata.

Si la desaparecida Portada Norte se pudiera fechar en el siglo XIV, la primera policromía podría datarse a partir de ese momento, mientras que la última, por sus características técnicas, no sería anterior al siglo XVI. La comparación de los estudios del tímpano con los de las cabezas y otros conjuntos escultóricos policromados de la Catedral nos permitirá definir el momento de la desaparición de la Portada Norte, la colocación del tímpano en el interior y su posterior ocultación.