

LAS TÉCNICAS MEDIEVALES DE LA PINTURA MURAL: ALGUNAS CUESTIONES SOBRE TERMINOLOGÍA Y CONCEPTO

Juan Carlos Barbero Encinas*

El artículo da un breve repaso a algunos de los conceptos elementales de la tradición técnica de la pintura mural. Trata de clarificar algunas ideas sobre las que aún no existe el suficiente consenso; al mismo tiempo intenta fijar algunos términos utilizados comúnmente cuando se habla de las técnicas pictóricas utilizadas por los muralistas de la Edad Media.

Palabras clave: técnicas pictóricas, pintura mural, fresco, cal.

MEDIEVAL WALL PAINTING TECHNIQUES. ISSUES RELATING TO TERMINOLOGY AND CONCEPTS

The article summarises some of the basic concepts of wall painting techniques. It attempts to clarify a number of fairly controversial ideas and, at the same time, to establish several terms frequently used to describe the pictorial techniques employed by muralists in the Middle Ages.

Key words: pictorial techniques, wall painting, fresco, lime.

Tal y como indica el título, el contenido del presente texto pretende ser bastante concreto y explícito. No obstante, la comprensión de los fundamentos más elementales de las diversas técnicas de pintura mural medieval exige una alusión previa a las transformaciones a las que se somete su material básico: la cal¹. Puesto que se trata de una tecnología ampliamente difundida, haremos una revisión concisa, un simple recordatorio de sus aspectos más básicos. Por otra parte, nuestro recorrido por la tradición pictórica medieval sólo intenta arrojar algo de luz sobre algunos aspectos muy concretos que aún suscitan controversia; por ese motivo la exposición será breve, con la certeza de dejar a un lado las otras muchas cuestiones en que se cifra la complejidad de un estudio de estas características.

El material de base: la cal

La cal se obtiene por cocción de rocas calcáreas (caliza), es decir, rocas sedimentarias compuestas por carbonato de calcio (CaCO_3) e impurezas en cantidad variable, entre ellas el carbonato de magnesio, la arcilla, la sílice, óxidos de hierro, etc. En estado natural, las rocas calcáreas se presentan bajo aspectos muy variados debido a sus distintos grados de cristalización y a las impurezas. Probablemente por este motivo, los tratadistas antiguos no coinciden plenamente en la descripción de las mejores piedras para obtener cal. Los antiguos como Plinio o Vitrubio, recomiendan utilizar piedra blanca o de pedernal, más densa y dura si se desea obtener cal para elaborar argamasa de fábrica, y más porosa si es para enlucidos. Palladio y Alberti opinan, curiosamente, que la mejor

Recibido: 27/03/2003
Aceptado: 03/06/2003

* Licenciado en Historia del Arte.
Restaurador.
Profesor de la E.S.C.R.B.C. Madrid.

es el travertino, un tipo de piedra caliza que puede estar, en alguna de sus variedades, muy próximo al mármol².

La obtención de cal para su uso en construcción o en revestimientos murales pasa por la calcinación del material de partida. Una vez triturada la piedra, se introducía en hornos de leña a una temperatura aproximada de 900° C. La descomposición de la caliza a esta temperatura provoca la obtención de cal viva (óxido de calcio). En esta transformación, la piedra caliza pierde anhídrido carbónico (CO₂), lo que le supone, a su vez, una notable pérdida de peso y una reducción de volumen.

Para su empleo es necesario apagar esta cal viva en agua, lo que también se conoce con el término *extinción*³. El material resultante es la cal muerta o apagada⁴. La operación podía realizarse de tres formas distintas:

1. Una vez reducida a polvo, la cal viva se exponía al aire. En este sistema la cal sólo puede hidratarse al contacto con la humedad del ambiente. Se trata, por tanto, de un procedimiento lento y muy defectuoso ya que es difícil asegurar un apagado homogéneo de todo el material. Debido a su sencillez, es probable que este sistema fuera utilizado con relativa frecuencia en época medieval⁵.

2. El siguiente sistema consiste en utilizar la cantidad mínima de agua para la reacción de apagado. De esta forma se obtiene cal en polvo, pues el calor producido durante la reacción evapora completamente el agua no combinada. Igual que en el caso anterior, es un apagado imperfecto

ya que una buena parte del material no llega a hidratarse adecuadamente por la escasez de agua que se utiliza. La cal resultante no es de gran calidad porque una vez puesta en obra sigue hidratándose, con el consiguiente aumento de volumen. En poco tiempo este hinchado del material provoca desconchones en los enlucidos.

La escasa calidad de los enlucidos que se observa en algunos conjuntos murales del norte de Castilla puede tener su origen en un apagado defectuoso de la cal. Este hecho, a su vez, ha sido el responsable de la deficiente conservación de estas producciones artísticas.

3. Del tercer procedimiento suele decirse que es el mejor y se recomienda desde antiguo. Consiste en introducir el material en una especie de silo o fosa que posteriormente se cubre con abundante agua. El exceso de agua da lugar a un apagado más homogéneo de la cal, lo que garantiza unas mejores cualidades de fraguado y capacidad de aglutinamiento. Cuanto más tiempo permanece la cal en contacto con el agua, menos probabilidades habrá de que queden caliches (pequeños nódulos de cal viva) que, como dijimos, pueden hidratarse aumentando de volumen y provocando desperfectos en los revestimientos. Sin embargo el sistema también tiene imperfecciones; la más importante sería la sedimentación de la cal en el fondo de la fosa, que obliga a moverla con relativa frecuencia si se quiere conseguir una hidratación homogénea.

Al contrario que los otros procedimientos, con este último sistema

se obtiene cal en pasta, comúnmente llamada "grasa". El calificativo de grasa deriva del aspecto untuoso que adquiere la cal que ha permanecido enfosada en agua durante algún tiempo⁶. Este carácter plástico y untuoso hace que se mezcle mejor con la arena dando lugar a morteros más homogéneos y de más fácil aplicación. Las buenas características de la cal dependen tanto de la pureza del material de partida como del proceso de calcinación y apagado. Así, pueden obtenerse excelentes cales mediante cualquiera de los sistemas descritos, aunque la tradición siempre ha sugerido que el último es el que ofrece mayores garantías.

Las cales más puras son las más apropiadas para elaborar morteros de fábrica o revestimiento. Poseen un menor contenido de impurezas y por ello, una mayor capacidad de hidratarse en agua, lo que repercute beneficiosamente en su capacidad de fraguar. Por el contrario, las llamadas cales "magras" contienen un porcentaje de magnesio bastante alto (mayor del 5%), lo que limita considerablemente su capacidad de hidratarse en agua y de fraguar.

El mecanismo de endurecimiento de la cal por carbonatación es un proceso delicado y varía en función de la temperatura, la humedad y la presencia de anhídrido carbónico. Cuando la cal se combina con arena para preparar los enlucidos también influyen las características de la mezcla: tamaño de grano de la arena, y dosificación y cantidad de agua utilizada para el amasado. El conocimiento de este mecanismo nos ayudará a comprender mejor algunas

¹ El yeso ha sido otro de los materiales tradicionales de la pintura medieval (tanto en la preparación de tablas como de murales). Sin embargo, en muchas de nuestras pinturas medievales el empleo de este material aparece muy limitado y debe considerarse, tan sólo, como un aditivo.

² Desde nuestro punto de vista, las cantidades variables de óxido de hierro que posee en forma de limonita o hematites darían como resultado de su cocción un material muy contaminado y poco apto para enlucidos. Por este motivo nos parece probable que los textos se refieran particularmente a una variedad de travertino muy rica en carbonato y libre de impurezas.

³ Es este un proceso siempre delicado que entraña cierto peligro; de hecho la reacción de la cal viva con el agua es muy violenta, el calor que se desprende puede alcanzar los 300° C.

⁴ El término de *muerta* o *apagada* no significa, en absoluto, que se trate de un material inerte, al contrario, es en ese momento cuando la cal tiene capacidad de fraguar. Se dice que es cal muerta porque con el apagado en agua pierde una buena parte de su causticidad (aunque no toda), es decir, el contacto con ella no quema tan intensamente como cuando se encuentra viva, en estado de óxido. La causticidad de la cal se debe a su gran avidéz por el agua (agua que perdió con la calcinación y que recupera parcialmente cuando se apaga), lo que en contacto con la piel provoca quemaduras.

⁵ El inconveniente de este sistema es que la cal no sólo se hidrata sino que también puede carbonatar (fraguar) al contacto con el aire. La cal apagada de este modo ofrecía pocas garantías a los albañiles y a los estucadores. Al estar parcialmente fraguada, se comporta como inerte, sin capacidad de ligar con la arena, lo que da como resultado morteros o enlucidos poco consistentes.

⁶ En ocasiones se utiliza el término italiano *grasello* para designar la cal que ha sido apagada en fosas.

técnicas pictóricas tradicionales como el fresco y el temple a la cal.

Básicamente, el fraguado de la cal tiene lugar en dos fases, una relativamente rápida y otra muy lenta:

1ª. endurecimiento parcial por pérdida de agua. Cuando el agua líquida que acompaña a la cal se evapora, la extrema finura de los granos de cal hidratada desarrolla fuerzas de cohesión suficientes para dar al material (bien sea la mezcla de pigmentos con la cal, o la de la cal con la arena) una cierta resistencia inicial. Es una compactación de tipo físico similar a la que se produce en el barro cuando se seca.

2ª. endurecimiento definitivo por carbonatación con el anhídrido carbónico del aire. Como ya hemos dicho, el fraguado de la cal es un proceso bastante lento que depende de las condiciones ambientales o termohigrométricas en las que se produce. Este fraguado tiene lugar siempre desde el exterior hacia el interior del material. Se lleva a cabo mediante la disolución del CO₂ atmosférico en el agua que contiene la pasta de cal o la red porosa del mortero⁷.

Al término del proceso de carbonatación se opera en el material conglomerante una transformación por la que vuelve a recuperar la composición química de la roca de partida, de ahí la resistencia (en especial al agua) que adquieren las pinturas realizadas al fresco o a la cal⁸.

Pintura al fresco

Es la pintura ejecutada sobre un revoco de cal y arena aún húmedo (fresco). Los pigmentos, generalmente de origen mineral se disper-

san en agua⁹ y son fijados (aglutinados) por la cal del enlucido cuando este ha secado.

Existen en pintura tres formas distintas de aglutinar los pigmentos. La manera más convencional consiste en mezclar conjuntamente el material ligante y los pigmentos (es el caso de los temples, óleos, encáustica...). Esta mezcla se aplica en estado sólido o líquido y una vez que se seca o endurece, el aglutinante sujeta firmemente el pigmento a la superficie. Otro método posible, aunque mucho menos común, es aplicar primero el pigmento y luego el aglutinante: una pintura al pastel es, en realidad, pigmento puro (en los pasteles existe sólo la resina necesaria para mantener la forma de barras en que se presentan, pero no el suficiente para que el color se pegue al papel o al lienzo sobre el que se aplica). En el pastel el pigmento sencillamente descansa sobre el soporte y puede quitarse fácilmente. Para su sujeción permanente necesita el aglutinante, es decir, debe ser rociado con una sustancia fijadora (generalmente una disolución de laca o resina muy poco densa) que rodea las partículas de pigmento uniéndolas al soporte.

El tercer sistema consiste en aplicar primero el aglutinante y después el pigmento. Este es el caso de la pintura al fresco. En ella el aglutinante ya está presente en el soporte (es la cal del propio enlucido) antes de que se aplique el pigmento.

En la pintura al fresco los pigmentos deben ser aplicados al tiempo que el agua se evapora de la argamasa de cal. De esta forma, se unen íntimamente con la cal mientras que esta absorbe anhídrido carbónico del

aire (CO₂). Durante este lento proceso, se forma sobre la superficie del enlucido y los pigmentos una sutil película de carbonato de calcio. La nueva formación mineral, lisa y cristalina, envuelve los colores haciéndolos insolubles y proporcionándoles la textura y saturación características de esta técnica.

En el llamado auténtico fresco (*buon fresco*) los colores a utilizar deben ser capaces de soportar la causticidad de la cal sin alterarse. Son generalmente pigmentos naturales de carácter inorgánico, es decir, tierras obtenidas de minerales, rocas o depósitos sedimentarios. No siempre estas tierras se utilizaron directamente tal y como eran extraídas de la cantera; desde la antigüedad un largo número de pigmentos inorgánicos (principalmente compuestos metálicos) se elaboraron artificialmente por medio de reacciones químicas.

La pintura al temple

Se ajusta a una metodología de trabajo completamente distinta. Para aglutinar los colores y fijarlos al muro no se emplea la misma cal del enlucido sino que es necesario recurrir a un medium. Este medio es conocido genéricamente como temple y en él se engloban un grupo muy variable de sustancias orgánicas naturales. Contrariamente a lo que suele pensarse, la cal también puede constituir un temple cuando se emplea directamente para ligar los pigmentos. Es la única sustancia inorgánica utilizada como temple históricamente¹⁰. El sistema consiste simplemente en añadir a los colores en pol-

⁷ Debido a todos los condicionantes de carácter físico que intervienen en la formulación de las argamasas de cal y a los factores que rodean el proceso de fraguado, este puede durar años o incluso centenares de años. Como han señalado HEBARD y SMALL (1987: 8), es posible encontrar morteros de época romana (enlucidos de pared) que aún contienen cal no carbonatada. En lo que respecta a la combinación de la cal con pigmentos para formar películas de color, el escaso grosor de las capas favorece una rápida y total carbonatación de la cal.

⁸ Sin embargo, a pesar de que algunos autores atribuyen a la pintura al fresco unas características de solidez y estabilidad excepcionales (BARRÓN, 1998: 51), hay que señalar que el carbonato de calcio formado después de la reacción de carbonatación está muy lejos, en cuanto a sus propiedades mecánico-resistentes, de la roca de partida, aun cuando su composición química sea similar. La principal diferencia entre la cal carbonatada y la piedra caliza estriba en el distinto tamaño y compactación que tienen los cristales de calcita en uno y otro caso.

⁹ Los pigmentos son básicamente finas partículas sólidas (su tamaño de grano varía desde 10 a 0'5 micras); mezclados con un *medium* líquido, forman la pintura. En el fresco el agua es el vehículo del color, una especie de medio para poder extenderlo en forma de películas de mayor o menor grosor, cuerpo o intensidad cromática. En la técnica al fresco y en otros sistemas, el pigmento no debe disolverse en el aglutinante o el vehículo diluyente. Debe encontrarse "disperso", transportado, con el fin de aprovechar todas sus posibilidades cromáticas. A diferencia de los tintes, los pigmentos no penetran en la estructura porosa de los materiales sino que se depositan sobre su superficie y permanecen fijados (pegados) gracias a su aglutinante.



Exterior de la ermita de San Pelayo (Perazancas de Ojeda, Palencia)

vo una pequeña proporción de cal apagada y agua. Al secar la mezcla, la cal envuelve los pigmentos fijándolos por efecto de la reacción con el anhídrido carbónico del aire.

Algunos autores han relacionado inadecuadamente la pintura a la cal con la técnica del buen fresco acunando términos espurios como *mezzo fresco* o *fresco seco* (FATÁS y BORRÁS, 1980: 115). El origen de estas expresiones se fundamenta en la constatación histórica de que muchas pinturas medievales fueron ejecutadas en dos fases diferenciadas, una primera base de color rea-

lizada al fresco puro y una segunda de terminaciones o retoques hecha con pigmentos aglutinados con cal (pintura a la cal).

Es cierto que fue práctica común combinar la pintura al fresco con la pintura a la cal, lo que podría justificar en cierta medida el empleo de expresiones como las anteriores; sin embargo, en otros muchos casos no se utilizó el fresco como base de la pintura a la cal, sino que toda la composición pictórica fue ejecutada de principio a fin con cal apagada y pigmentos sobre un enlucido seco.

Aunque se utilice la cal en ambas técnicas (fresco y temple a la cal), este material conglomerante es independiente de la técnica elegida a priori por el artista, ya que en la decisión de llevar a cabo una u otra forma de pintar entran en juego otros factores decisivos. En la pintura al fresco tan determinante de la técnica es el empleo de cal como la particular disposición del enlucido. Igualmente, la pintura realizada con temple de cal (es decir, en seco) presenta una preparación del muro radicalmente distinta a la que encontramos en la técnica del buen fresco.

Algunos problemas comunes de terminología y concepto

Una vez establecidas las diferencias más elementales entre los dos grandes grupos de técnicas murales, conviene aclarar ciertas dificultades con las que suelen tropezar algunos estudios históricos sobre pintura mural que conducen a errores de interpretación muy frecuentes.

Al contrario de lo que suele afirmarse, en la práctica resulta imposible distinguir el buen fresco de la pintura a la cal sin reparar en el modo en que ha sido aplicado el enlucido preparatorio sobre la pared¹¹. En el caso del buen fresco no es posible enlucir todo el muro de una vez (al menos en lo que respecta a la última capa o revoco sobre el que se pinta) ya que el pintor no tendría tiempo suficiente para decorar un espacio amplio sin que se le secase el material¹². Es por esto que en la técnica del fresco se encuentran siempre señales o indicios (más o menos evidentes según los distintos períodos históricos) de haber aplicado la última capa en varias etapas sucesivas. Se trata de lo que se conoce como jornadas, y son características del fresco puro. Como es sabido, su nombre hace alusión directa a la metodología de este tipo de trabajo, en la que tan sólo se enlucía aquella superficie de la pared que se puede pintar en un día, tiempo durante el cual y dependiendo de las condiciones de humedad y temperatura en las que se trabaje, el enlucido se mantiene aún húmedo –fresco–, lo que permite fijar los colores sólo mediante la carbonatación de la cal sin recurrir al empleo de otros aglutinantes externos.

El término italiano *giornata*, jornada en castellano, suele aplicarse para la pintura al fresco a partir de Giotto en quien vemos una marcada tendencia a subdividir el desarrollo pictórico con la intención clara de terminar el trabajo en esa técnica. Por este motivo realiza áreas de la composición relativamente peque-

¹⁰ Otras compuestos inorgánicos como el vidrio soluble (silicato de sodio o de potasio) ya eran conocidos desde el siglo XVI (se alude a ellos como “un vidrio líquido en frío”) pero no tuvieron un uso pictórico hasta el siglo XIX.

¹¹ Está muy extendida la idea de que la simple visión estratigráfica de una muestra de pintura puede determinar la técnica con que ha sido aplicada. Para defender esto se sostiene que en el buen fresco los colores penetran en el interior del enlucido, mientras que en la pintura a la cal o en otras formas de temple esto no sucede así. En realidad, al ser aplicados los pigmentos en dispersión (es decir, no disueltos), no pueden introducirse en la estructura porosa del enlucido (menos aún si este se encuentra húmedo o, lo que es igual, con sus capilares casi llenos de agua). Además, parece un tanto ilógico desear que esto fuera así, puesto que el proceso de carbonatación del fresco es sólo superficial. El fenómeno químico de transformación de la cal sólo se produce en contacto con el anhídrido carbónico atmosférico y sólo con mucha dificultad progresa hacia el interior del enlucido.

¹² En este punto es interesante hacer una aclaración sobre los procedimientos pictóricos sobre muro: al contrario de lo que afirman algunos autores (WETTSTEIN, 1978:18), es preciso entender por acabado en seco un procedimiento normal en la pintura mural medieval, previsto *ad initio* y no como consecuencia de la falta de previsión del pintor o de su impericia profesional. Tanto la pintura al fresco puro como las variantes de fresco con terminaciones en seco o el temple sobre muro, son técnicas pictóricas perfectamente diferenciadas que se adoptan de antemano antes de ejecutar un proyecto pictórico. El empleo de una u otra técnica viene definido desde un comienzo por las propias características del diseño y, por ende, en los pasos previos de preparación de la pared. En ningún caso debemos interpretar la aplicación de las técnicas de temple como una necesidad impuesta al pintor por su torpeza o las dificultades de su trabajo (MORA *et alii*, 1984: 162).

ñas, generalmente concluyendo figuras completas o partes independizables de ellas (por ejemplo cabezas, medias figuras, porciones de paisaje, etc.). Esta corriente se acentuará durante el Renacimiento y el Barroco donde el deseo de naturalismo y la complejidad de los programas iconográficos exigen una mayor subdivisión del espacio pictórico (jornadas más pequeñas). Sin embargo, en la pintura medieval anterior al Trecento (y por lo que parece también en sus antecedentes clásicos), la forma y el tamaño de las jornadas son radicalmente distintos (tanto es así que, como veremos en seguida, deberían recibir otro nombre). Estas son mucho mayores y de formato regular (cuadrangulares) lo que puede ser indicativo de un trabajo muy sucinto o, más comúnmente, de que la pintura está concebida en dos técnicas, una primera al fresco y una segunda, o de terminación, en seco (bien a la cal o con aglutinantes orgánicos).

Como vemos, el tamaño de las jornadas y su forma pueden ser muy variables según los momentos históricos. Su análisis resulta obligado, no sólo para conocer si la pintura presenta una sola técnica (temple, por ejemplo) o dos superpuestas (fresco y temple), sino que es igualmente valioso para determinar el ascendente técnico de la obra o incluso su cronología relativa.

Además del término jornada, existe otro, asociado a él, que suele ser utilizado con mucha menos frecuencia. Se trata de la *pontata*, o andamiada en castellano. El análisis de este elemento reviste el mismo interés pues viene a definir con mayor exactitud la metodología técnica seguida por los muralistas medievales. En esencia, el término andamiada hace referencia a las porciones de enfoscado que en primer lugar recibe la pared con el fin de regularizar su superficie. Aquí radica la primera diferencia con las jornadas ya que estas, por el contrario, se refieren a las últimas capas de enlucido, las que llamamos revocos. Como es lógico, la disposición de las andamiadas corresponde a la altura de las plataformas de madera colocadas junto a las paredes para apli-

car los enlucidos, de ahí su nombre. Su distribución en la superficie sigue, por tanto, un esquema horizontal, y habrá tantas divisiones horizontales cuantas alturas de andamio fueran necesarias para enlucir todo el muro. Las subdivisiones verticales de las andamiadas suelen determinar la anchura de superficie que puede enlucir el albañil desplazándose por el andamio.

En esencia, y con las excepciones que más adelante veremos, puede decirse que en la técnica del buen fresco no se aplica color sobre las andamiadas, puesto que estas no son (en esta técnica) más que una etapa intermedia en la preparación de la pared. Tan sólo en determinadas épocas pueden llegar a recibir un dibujo preparatorio conocido con el nombre de *sinopia*. La auténtica pintura se realiza sobre las jornadas, sucesivas aplicaciones de una argamasa más fina sobre la que se pinta por etapas.

Sin embargo, en época altomedieval, la andamiada puede constituir una base útil para comenzar en fresco el desarrollo pictórico, que posteriormente se terminará en temple sin la necesidad de aplicar nuevas capas de enlucido (algo parecido ocurre en la pintura romana aunque, como se verá, la concepción general del trabajo es bien distinta). La baja Edad Media presenta un modo más sucinto de trabajo en el que apenas si existen andamiadas puesto que no se comienza a pintar hasta que no se ha enlucido, de una vez, toda la superficie. Esta sencillez en los preparativos de la pintura es una de las características que mejor definen los procesos tecnopictóricos sobre muro del amplio período gótico.

Junto a la simplicidad de estos conceptos básicos, existe en un determinado período de la pintura medieval, un esquema de distribución del trabajo pictórico del cual podría decirse que reúne los esquemas de disposición de jornadas y andamiadas, constituyendo una especie de paso intermedio (técnica e históricamente) entre ambos conceptos. Este modo de trabajar característico de la pintura románica es probable que encuentre su antecedente más próximo en la pin-

tura bizantina y remontándonos aún más atrás, en la pintura mural romana. Por el momento no nos detendremos en el examen de los supuestos antecedentes de la pintura medieval, tan sólo trataremos ahora de definir y cuadrar terminológicamente esta particularidad técnica que comentamos.

Como hemos dicho, la andamiada es la primera aplicación de enlucido sobre la pared. Por tratarse de un paso inicial aparece en todas las técnicas y épocas históricas, aunque no siempre es evidente¹³. Sobre las andamiadas, o lo que es lo mismo, sobre la capa primera de enlucido, se aplica el definitivo revoco que recibirá la pintura. Si esta es ejecutada al fresco, la aplicación del revoco se dividirá en jornadas (tanto más pequeñas cuanto mayor sea la complejidad del diseño). Pero como veremos más adelante, en época medieval es costumbre combinar el trabajo en fresco con la técnica en seco del temple. Por este motivo, es comprensible que las primeras etapas de color al fresco fueran de un tamaño relativamente grande puesto que en ellas no se pretende resolver completamente la composición que será definitivamente terminada en seco. La preparación del muro para este modo de operar hace que encontremos unas jornadas con el aspecto de andamiadas, es decir, bastante grandes, de forma regular y siguiendo las pautas que marca la colocación del andamio. Puede decirse entonces que nos encontramos ante una variante que mezcla el concepto definido por los términos andamiada y jornada. Con la intención de clarificar los conceptos, creemos conveniente dar el nombre específico de *tarea* a esta de forma distinta de aplicar el enlucido tan característica de la pintura mural románica.

Junto con lo dicho hasta ahora, creemos también interesante hacer algunas aclaraciones sobre ciertos términos que comúnmente se emplean a la hora de tratar sobre los antiguos procedimientos de pintura mural. La diversidad de las fuentes a las que recurren los especialistas que se dedican de una u otra forma a esta parcela de la pintura, y la dispersión de los estudios realizados, hacen que

¹³ En determinados trabajos al temple fue costumbre ocultar las divisiones que marcan las andamiadas con una lechada de cal sobre la que se pintaba.



Pinturas murales románicas del interior antes de su última restauración en 1998.

a menudo encontremos poca homogeneidad en la terminología que se utiliza.

En las expresiones para designar los elementos o capas que constituyen la estratigrafía básica de una pintura mural, es común encontrar ciertas imprecisiones de vocabulario junto con algunas incorporaciones no siempre admisibles. Dentro de la terminología específica utilizada por los especialistas en técnicas pictóricas y conservación, es costumbre muy extendida recurrir a expresiones italianas para nombrar estas diferentes capas (CALVO, J. P., 1996: 99), (GÁRATE, 1994: 133), (FERNÁNDEZ, 1996:76), (BARAHONA, 1992: 34). No en vano esto es así tanto por la abundancia y la calidad de las pinturas murales italianas, como por la amplia tradición investigadora en materia de procedimientos artísticos y conservación que se ha desarrolla-

do en aquel país. Sin embargo, un estudio histórico de las técnicas pictóricas como el que nos ocupa, se encuentra alejado del reducido ámbito de la restauración en el que dichos términos parecen encontrar cierto acomodo. Así, entendemos que una investigación relativa a las prácticas de pintura medieval en general, sugiere el conocimiento y la utilización de las correspondencias castellanas de aquellos vocablos italianos de uso común.

También es frecuente encontrar en la bibliografía sobre técnicas artísticas, denominaciones latinas que han sido recogidas de los textos clásicos de Vitrubio o Plinio (CALVO, A., 1997: 86), (RIVERA *et alii*, 1997: 173). Consideramos que tales vocablos sólo pueden justificarse en un discurso sobre las técnicas romanas de pintura mural y que no deberían hacerse extensivos a otras épocas históricas (VILLANUEVA, 1995: 149). Igual que en el caso anterior, el empleo de las expresiones recíprocas en castellano uniformiza el lenguaje y evita confusiones innecesarias.

De manera genérica se emplea término “aparejo” para designar la base o soporte de cualquier tipo de pintura. Sin embargo, como ha señalado D. V. Thompson (1956: 23), esta expresión puede resultar algo ambigua. Efectivamente, si hablamos de una pintura realizada sobre una pared de ladrillo, tanto el ladrillo como la argamasa que lo cubre pueden considerarse aparejo. Para evitar confusiones al hablar de pintura mural se admite de común acuerdo que el ladrillo del ejemplo sea el “soporte” y la argamasa de cal o yeso sobre la que se pinta sea el “aparejo”. De cualquier forma, el término aparejo resulta demasiado genérico y puede ser matizado con otras expresiones más específicas.

Independientemente del procedimiento pictórico que vaya a ser empleado (fresco, pintura a la cal, temple de gelatina, huevo, caseína,

etc.), las diferentes capas que revisiten el muro para mejorar su aspecto o disponerlo como soporte de pinturas pueden ser definidas genéricamente como enlucidos¹⁴.

Los primeros estratos de mortero que se aplican para regularizar la superficie de la pared suelen estar constituidos de una argamasa de cal con una mayor proporción de árido con respecto a las siguientes. Generalmente se trata de mezclas de cal apagada y arena en la proporción 1/3. A este primer revestimiento se le da el nombre de enfoscado. La correspondencia latina de este término sería *trullissatio*, aunque de empleo más común es el actual término italiano *arriccio*¹⁵. En la traducción italiana que Baldassare Orsini hace de Vitrubio encontramos el sinónimo florentino (también utilizado por L. B. Alberti) para designar esta primera capa de mortero que recibe la pared; el término, que en escasas ocasiones puede encontrarse castellanizado, es el de *rinzaffare* (del que el español sacó “rinzafo”).

La palabra *trullissatio* debería emplearse tan sólo al hablar de pintura mural clásica (romana), sin embargo, su uso se ha extendido incluso al ámbito de la pintura posterior y también es posible encontrarla últimamente asociada a la técnica mural de forma genérica, a veces con imprecisiones que pueden provocar confusión¹⁶.

Algunos autores han transcrito erróneamente el término al tomar como referencia la obra de tratadistas en los que ya aparece con alguna contaminación¹⁷. También recientemente, en el texto de Ana Ávila (RIVERA *et alii*, 1997: 173) recogido en el “Manual de técnicas artísticas” (Historia 16, 1997), la autora incorpora algunos términos latinos en la nomenclatura general de las técnicas de pintura mural. Algunos de estos son incorrectos (“*trusillatio*” en lugar de *trullissatio*, y “*trusilar*”, castellanización de aquel término

¹⁴ Como indica el Diccionario de la Real Academia, enlucir una pared (de lucir, en latín *lucere: brillar; resplandecer*) es aplicar sobre esta un revestimiento (de yeso, cal, etc.) con la intención de protegerla, alisarla o embellecerla. El término hace referencia tan sólo a la intención que persigue, sin especificar el acabado que se consigue ni las características del material que se emplea para ello, ya que para esta operación se ha recurrido, desde antiguo, a materiales muy distintos. En ocasiones se asocia con los términos jaharrar o enjalbegar (del latín vulgar *exalbicare: blanquear*). Actualmente la palabra enlucido se utiliza especialmente para designar los revestimientos realizados al interior; sin embargo, ya desde el siglo XVII su significado corresponde a lo que en la actualidad conocemos genéricamente como revestimiento, tanto de interior como de fachada.

¹⁵ Aunque sin demasiada justificación, es un término casi universal en el ámbito de la conservación de pinturas murales. Otro tanto puede decirse de la palabra *intonaco* (revoco).

erróneo que, como hemos dicho, aparece ya en tratadistas españoles) y no se hace mención de los demás términos vitrubianos que designan las diferentes capas constitutivas de los revestimientos murales¹⁸.

El grosor de esta primera capa, aunque variable según los periodos y las particularidades de cada caso concreto, suele ser mucho mayor que el de las capas sucesivas. En ocasiones, se recomienda la aplicación de una primera lechada de mortero muy fluida (aplicada a brocha) con la intención de que el contacto entre el muro y las capas de revestimiento sea lo más íntima posible. Es probable que la identificación que Felipe de Guevara¹⁹ establece entre “trusillar” (así es como lo transcribe de la obra vitrubiana) y la versión castellana que utiliza, *exabarrar* (jaharrado o blanqueado), tenga su origen en esta consideración de orden práctico, aunque el tratadista español sostenga el empleo indistinto de yeso, y no exclusivamente de cal, para esta operación. Por último, Guevara asocia, extrañamente, la acción de *xabarrar*, con un material poco utilizado en los tradicionales blanqueos de los edificios: la arga-

masa de cal y arena (MERRIFIELD, 1966: 4).

En general, podemos denominar enfoscados a las primeras capas de enlucido que de manera casi invariable encontramos en la pintura mural antigua y medieval. También reciben este nombre (aunque es más habitual emplear el término enlucidos) los revestimientos murales exteriores que tienen como finalidad el embellecimiento de las construcciones y la protección de los paramentos de las agresiones medioambientales. En contra de la opinión de algunos autores (BARAHONA, 1992: 23), parecen existir evidencias de que estos revestimientos fueron práctica común en los edificios de época medieval (AUBERT, 1957: 111-117; ROBADOR y LINARES, 1998: 417-429). Aunque por lo general muy poco evidentes, pueden rastrearse vestigios de encalados o paletados exteriores de cal²⁰ en buen número de edificios románicos y góticos. Actualmente, su conservación es objeto del máximo interés en la moderna rehabilitación de edificios históricos (BALDI, 1993: 229-234; TOMASZEWSKI, 1993: 235-239). Las dificultades planteadas por su man-

tenimiento (limpieza, saneamiento) junto con los cambios de gusto y criterio hacia los edificios históricos experimentados a partir del siglo XVIII, han sido los responsables de la desaparición de la mayoría de estas capas protectoras²¹.

Los estratos siguientes, denominados revocos (*intonaci*), preparan definitivamente la pared para recibir la pintura. Estas últimas capas, de menor espesor que el enfoscado, son de textura más fina ya que gradualmente se rebaja la granulometría del árido y se aumenta la proporción de conglomerante²². El nombre de revoco lo utilizamos igualmente para designar la única capa de lechada de cal que en numerosas iglesias góticas fue práctica común para disponer la pared antes de pintar. Suele encontrarse este único revestimiento en conjuntos pictóricos de escasa calidad en los que la estructura mural es lo suficientemente regular para admitir preparaciones tan escasas.

La herencia anterior

En la pintura románica coinciden el buen fresco y el temple. Tradicio-

¹⁶ El diccionario sobre conservación y restauración de Ana Calvo (1997: 86) tan sólo incluye como sinónimos de *enlucido* alguno de los vocablos clásicos que aparecen en las transcripciones del texto original de Vitrubio; sobre otros términos citados por Calvo como “testatruillare” (como sinónimo del también mencionado “trullisatio”), y “testadirigere”, no hemos encontrado referencia bibliográfica alguna. En el Diccionario Latino-Español de Agustín Blázquez Fraile (1960: 1759) se define *trullisatio* (de *trullisso*) como la acción de enyesar o cubrir de yeso las paredes; igualmente puede significar enlucido, enyesado o enjalbegado. Según el Prof. Dr. José Luis Sierra Cortés (comunicación personal), la palabra *testa* debe entenderse, en determinados contextos, como tejo o fragmento de cerámica (ver también ÁLVAREZ DE BUERGO y GONZÁLEZ, 1994: 53) y no como tiesto o vasija ya que Vitrubio utiliza la palabra *vasa* para referirse a recipiente; igualmente *trulla* debe traducirse por llana o instrumento para aplicar enlucidos (aún hoy en algunos lugares llaman trulla a la herramienta de albañilería con que se alisan los enlucidos). De aquí podemos deducir que el término “testatruillare” se referiría a la acción de enlucir con llana utilizando en el mortero fragmentos de cerámica. En cuanto a “testadirigere”, la posible traducción resulta más dudosa. En determinados contextos latinos, *testa* haría referencia a ladrillo, y *dirigere* indica la acción de organizar u ordenar. La conjunción de ambos términos podría indicar la acción de aparejar un muro realizado en ladrillo. De cualquier forma, los vocablos citados por Ana Calvo no son de uso corriente (ni excepcional, nos atrevemos a decir) en el ámbito de la conservación y la restauración, ni tan siquiera de pintura mural arqueológica.

¹⁷ Es el caso de M. Ph. Merrifield (1966: 3-4) que reproduce el término tal y como lo escribe el tratadista español Felipe de Guevara en su traducción de Vitrubio.

¹⁸ Para referencias más fiables sobre los términos latinos originales, ver la edición de la obra de Vitrubio “*De Architectura Libri Decem*”, reedición de la traducción y comentarios de José Ortiz Sanz (1787), Ed. Alta Fulla, Barcelona 1987. Para una referencia más concisa también puede consultarse el texto de Luis de Villanueva en *Patología de los revestimientos continuos conglomerados*, en “Curso de patología. Conservación y restauración de edificios”. Tomo 3, Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, 1995, pp. 149-181.

¹⁹ Felipe de Guevara fue *gentilbombre de boca* del emperador Carlos V. Se desconocen detalles precisos sobre su vida pero sabemos que tuvo ocasión de viajar por Flandes e Italia, donde se forjó su gusto y se extendió su conocimiento sobre las Bellas Artes. Su proximidad a la corte de Carlos I y Felipe II le ofreció inmejorables ocasiones de ampliar sus estudios y su cultura artística lo que le llevó a convertirse en uno de los más importantes anticuarios y coleccionistas de su tiempo. La traducción que hizo de la obra de Vitrubio resulta de gran interés para extender el conocimiento histórico de la tradicional técnica de la pintura al fresco.

²⁰ Los antiguos edificios de mampostería recibían en las juntas exteriores de las piedras (generalmente muy anchas a causa de su irregularidad) un relleno de mortero de cal que sobrepasaba la junta y ocultaba parcial o casi totalmente la forma de las piedras. A esta especie de revestimiento parcial se le da el nombre de paletado.



Detalle de las pinturas después de la restauración.

nalmente se ha admitido que tiene su origen en la cultura clásica romana, ejemplo paradigmático de desarrollo artístico y tecnológico. Sin embargo, aún hoy permanece abierta la antigua polémica acerca de la técnica mural utilizada por los romanos. Las últimas investigaciones de Javier y Jorge Cuní (1993), recogiendo postulados sugeridos ya en el siglo XVIII, intentan demostrar que si bien se conocían y empleaban las posibilidades de la cal para la decoración mural, el ejercicio pictórico se apoyaba en una técnica al temple. Este,

conocido como encáustica²³, se aplicaba en frío y se trataba de una emulsión (es decir, una mezcla estable de dos líquidos inmiscibles) a base de cera de abejas y jabón potásico. Son muchos los datos técnicos y documentales en los que se apoyan los autores para avalar su teoría. A pesar de esto, la mayoría de los especialistas, incluso en estudios muy recientes (BARBET, 1998: 12-14), siguen manteniendo que el fresco es la técnica romana por excelencia. De cualquier modo y aunque está atestigüado el empleo de la cal en Roma desde los dos últimos siglos de la República (siglos I y II a. J. C)²⁴, no se trataría de una invención romana ya que la tecnología de la cal puede documentarse en épocas anteriores.

La insistencia con que tradicionalmente se imputa a la civilización romana la génesis de la pintura al fresco, hace que igualmente sea aquella considerada como el punto de partida de la tradición pictórica que desde la Edad Media se proyecta en el arte europeo hasta la época renacentista. Lo que de esta forma se plantea es la visión resumida de una situación que, en realidad, se presenta más compleja. En una madurada visión del problema, los antecedentes de la pintura medieval deben ser considerados como una evolución en la que toma parte una intrincada red de influencias diversas, cuya procedencia y alcance no siempre se muestran evidentes.

A pesar de la abundancia de testimonios unánimes, los supuestos admitidos tradicionalmente sobre las características técnicas del arte clásico, no parecen, desde nuestro pun-

to de vista, totalmente incontestables. Antes al contrario, están sujetos a matizaciones que los sitúan en la categoría de meras hipótesis. Con todo, el alcance de los presupuestos teóricos comúnmente aceptados tanto para la pintura clásica como para la medieval, nos obligan a detenernos brevemente en algunas consideraciones retrospectivas sobre las técnicas pictóricas murales en la Antigüedad. Una revisión sobre la pervivencia de los modos clásicos en épocas muy posteriores puede ayudarnos a determinar las influencias que aquellos pudieron tener sobre la pintura mural medieval.

Las conjeturas acerca del supuesto origen romano de la pintura al fresco aparecen recogidas ya en el siglo XVI, en un momento histórico en el que tiende a prestigiarse especialmente todo lo relacionado con la civilización grecorromana. En esta época se entiende la pintura al fresco, revalorizada desde los presupuestos estéticos que operan en el Renacimiento, como una recuperación de los antiguos procedimientos pictóricos romanos. En su defensa de la supremacía cultural del mundo clásico, adoptan la emulación artística que supone la recuperación de una técnica pictórica buscando incluso sus orígenes legendarios. En los comentarios de Felipe de Guevara sobre la obra de Vitrubio, el tratadista español alude a Plinio en su rastreo de los orígenes remotos del famoso procedimiento pictórico²⁵. Pero las afirmaciones que se hacen desde los interesados presupuestos renacentistas carecen de valor al no apoyar-

²¹ También los enlucidos interiores, pintados o no, han sufrido las consecuencias de modas pasajeras que supusieron el picado incontrolado de los muros de las iglesias con el fin de dejar su piedra a la vista. En el norte de Castilla, esta moda tuvo especial auge a partir de los años sesenta (CAMPUZANO, 1988: 28) y ha sido la responsable de la desaparición de buen número de pinturas murales de época medieval.

²² Algunos acostumbra llamar "velo" a la última capa de revoco, muy fina, que recibe el muro antes de pintar al fresco (MACHÍN, 1995: 63). El término no es en absoluto de uso común y no hace referencia real a una parte del proceso clásico de la pintura al fresco.

²³ Comúnmente se entiende por encáustica la pintura aglutinada con cera de abejas y aplicada en caliente. Sin embargo, para Cuní "el propio nombre de encáustica es indicativo de que la cera se encontraba en forma de emulsión". Como afirman los autores, "encáustica procede del griego *encaustikós*, de *en*, en, y *kaustikós*, sustancia que quema y destruye los tejidos vivos que se ponen en contacto con ella. Cera en-cáustica sería, pues, cera tratada con una sustancia cáustica, es decir, cera en emulsión" (CUNÍ y CUNÍ, 1993: 121).

²⁴ Parece que una de las más antiguas referencias al empleo de la cal como material cementante se encuentra ya en Catón (ÁLVARO, 1995: 55).

²⁵ Según el autor latino, la invención de la técnica del fresco debe atribuirse a un tal *Ludius*. De acuerdo con la opinión de M. Ph. Merrifield (1966: 2), en un estudio más exacto del texto latino, el nombre dado por Guevara debería sustituirse por *Studius*. Como en otras ocasiones, la transcripción de Guevara ha planteado ciertas dudas sobre su exactitud, y en este punto, el historiador K. Jex-Blake en su obra *The Elder Pliny's Chapters on the History of Art*, ha matizado que, en realidad, Plinio no atribuye a *Studius* la invención de una técnica, sino que tan sólo lo menciona como creador de un nuevo estilo.

se en una investigación arqueológica rigurosa.

Desde un punto de vista más actual, encontramos igualmente una doble carencia de apoyos documentales y estudios contrastados. A esto se debe la indefinición existente sobre las características generales de la pintura medieval en lo concerniente a sus inicios y su posterior desarrollo²⁶. Igualmente, la existencia de numerosas variantes regionales y la parcialidad de los estudios llevados a cabo, han venido a complicar un panorama ya de por sí tan extenso como problemático.

La clarificación del problema debe comenzar por el análisis de los supuestos antecedentes remotos. La fijación de los precedentes teóricos y prácticos de la pintura medieval podrá ayudarnos a entender su desarrollo y las características que en cada caso particular mejor la definan. Partimos del convencimiento de que la mejor forma de conocer estas cuestiones debe combinar la revisión de las fuentes escritas y el análisis científico de un grupo representativo de obras. Sin embargo, por diversas razones de orden prosaico debemos desistir de un trabajo de estas características, especialmente en lo que se refiere a su segundo aspecto. Este queda materialmente imposibilitado no sólo por las dificultades de gestión que inevitablemente lleva asociadas, sino por la propia dispersión, variable estado de conservación y actual presentación de los restos arqueológicos romanos.

Por otra parte, las fuentes literarias más importantes a las que se debe recurrir son verdaderamente escasas, aunque muy numerosos los trabajos sobre ellas. Este hecho simplifica en apariencia el estudio y a la vez lo dificulta puesto que, como ocurre con la mayoría de los tratados antiguos, las conclusiones derivan siempre de un problema de interpretación de los textos.

De cualquier forma, y ante estas limitaciones, nuestra investigación debe centrarse en la conjunción de

una serie limitada de datos diversos entre los que tiene un papel destacado la información aportada por los más significativos estudios sobre la materia.

Roma: ¿pariente lejano de la tradición técnica medieval?

Al igual que ocurre con infinidad de elementos constructivos medievales, se ha intentado establecer una conexión entre las prácticas de la antigüedad y las tradiciones pictóricas desarrolladas en el Occidente Cristiano. Sin embargo, aunque son numerosos los estudios que defienden la existencia de una manifiesta ascendencia clásica, es posible realizar una revisión de determinados aspectos de las técnicas pictóricas romanas que dificultan y oscurecen tan sencilla transferencia. De una parte, el estado de la cuestión sobre las prácticas medievales parece desmentir en muchos casos la existencia de este parentesco y, por otro lado, los tradicionales supuestos sobre las características del arte pictórico romano admiten distintas contestaciones.

En nuestra particular revisión veremos que existen dudas más que razonables para cuestionar la existencia de la pintura al fresco en Roma y por tanto, los supuestos inicios técnicos de la pintura mural medieval.

Uno de los estudios más completos sobre las técnicas históricas de la pintura mural es el de Paolo Mora (*MORA et alii*). En él se recoge una amplísima información avalada por el apoyo documental de textos antiguos y de numerosos trabajos paralelos sobre el tema. El refrendo de la extensa experiencia adquirida por el autor en su condición de restaurador de pinturas murales, hace de este trabajo un indispensable punto de partida para el estudio histórico de la práctica pictórica sobre muro.

En el capítulo dedicado al estudio de las técnicas de la antigüedad clásica defiende la tesis del fresco

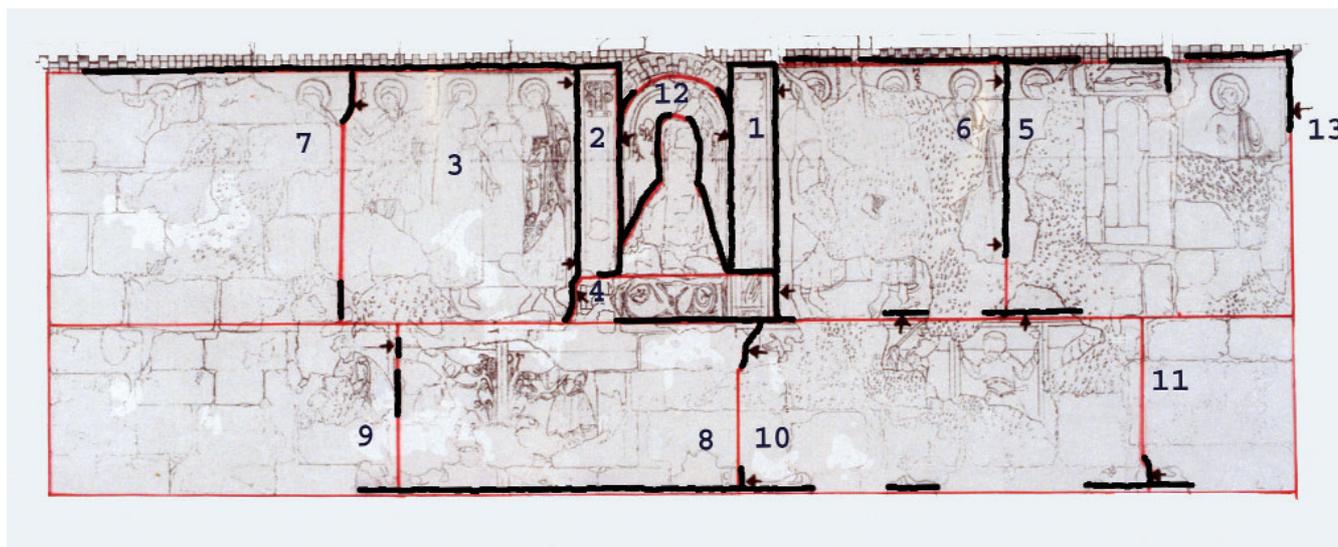
para la época romana desde el análisis de los textos de Vitrubio y Plinio. A diferencia de otros autores que más adelante veremos, para Mora los tratadistas clásicos no dejan lugar a la duda, al contrario, la interpretación de sus escritos ofrece evidencias suficientes para demostrar que los antiguos conocieron y utilizaron la técnica del fresco en sus decoraciones murales.

En el trabajo de P. Mora, Vitrubio es la fuente principal y las referencias que cita para avalar su teoría corresponden enteramente a su tratado *De Architectura*. Plinio no aparece mencionado más que en relación con los consejos que da sobre el uso de pigmentos en murales. El prestigioso restaurador recoge varios párrafos en los que Vitrubio se refiere extensamente a la forma de enlucir los muros dando instrucciones precisas sobre los materiales y la manera en que estos debían disponerse para conseguir enlucidos firmes y duraderos. Sin embargo, las referencias de Vitrubio al modo de pintar son verdaderamente escuetas. Estas son recogidas por Mora y se reducen únicamente a unas breves líneas: *colores autem, udo tectorio cum diligenter sunt inducti, ideo non remittunt* (en una traducción libre de la versión inglesa de su libro dice “estos colores, si son aplicados cuidadosamente mientras el estuco está aún fresco, no se extinguirán, sino que son permanentes”).

La brevedad de las indicaciones de Vitrubio nos hace pensar que el arquitecto romano no conocía bien los modos de pintura sobre muro y abre, además, la posibilidad a nuevas y distintas interpretaciones. A nuestro entender, el pasaje vitrubiano parece insuficiente para sostener los argumentos de Mora, máxime cuando en su estudio no se toma en consideración la importancia de la distribución del aparejo con que se cubría la pared y que tan extensamente se describe en el tratado.

En este sentido debemos hacer una aclaración antes de seguir ade-

²⁶ Es justo decir que los estudios tradicionales sobre arte medieval se han desarrollado en un tiempo en el que no sólo eran escasos los intereses por las cuestiones técnicas del arte, sino también los medios técnicos de análisis y las oportunidades para llevar a cabo estudios rigurosos en este sentido. Es por esto que las referencias a cuestiones técnicas recogidas por los diferentes investigadores adolecen de numerosas imprecisiones y errores perfectamente disculpables. Actualmente, el examen científico de las obras de arte es casi un paso obligado en la moderna metodología de conservación, lo que supone una abundancia de nuevas ocasiones para el acercamiento y el análisis de los antiguos procedimientos pictóricos, así como un renovado auge por todo lo relacionado con cuestiones de esta índole.



Esquema de distribución de los enlucidos del ábside. Las líneas en color negro representan las evidencias existentes. Las líneas en color rojo son una hipótesis sobre la distribución total que debió seguirse en el enlucido del ábside. Las flechas negras indican que el enlucido monta sobre el siguiente.

lante. Desde nuestro punto de vista, el hecho, verificado en muchos casos, de que existan murales de época romana con una base de color realizada en fresco sobre la que se completa el trabajo en seco no debe interpretarse, en realidad, como parte de un sistema representativo en el que se conjugarán más de una técnica pictórica. Entendemos que si el resultado final de una pintura no se hace depender exclusivamente de una técnica (el fresco, por ejemplo) no puede decirse, en verdad, que tal pintura haya sido realizada en esa técnica. En el caso particular del fresco esta aclaración es particularmente importante puesto que es una técnica que permite la existencia de otras técnicas superpuestas y porque, sobre todo, su identificación o reconocimiento no puede realizarse sin reparar en el modo en que se ha dispuesto el enlucido del muro.

Si consideramos que la pintura renacentista es *buon fresco* (fresco puro) no podemos afirmar, igualmente, que los murales romanos fueron ejecutados en esa técnica puesto que, al margen de que utilizaran el mismo procedimiento para las bases de color de sus composiciones, la metodología pictórica es radicalmente distinta en una y otra etapa artística. De esta forma, a pesar de los esfuerzos de Mora por encontrar

testimonios irrefutables, y aunque su tesis sea cierta en alguna medida, nos resulta incoherente la base de su discurso, sobre todo porque parece innegable que el conocimiento de la tecnología de la cal (en la que se basa la tecnología del fresco) aparece atestiguada, independientemente de su uso pictórico, desde época anterior a los murales romanos más estudiados. Es decir, la existencia de pinturas murales romanas con la base ejecutada al fresco no es dato suficiente para afirmar que su técnica pictórica es la misma que la utilizada por Miguel Ángel en la Capilla Sixtina (por citar un ejemplo). Lo importante, en todo caso, es conocer cómo surgió la técnica renacentista (o la románica, para el caso que nos interesa) si su supuesto antecedente clásico era radicalmente distinto en su modo de proceder.

En definitiva, entendemos que como tal técnica, el fresco sólo puede ser concebido en su sentido más puro. Todas las demás técnicas de pintura mural, aun utilizando las posibilidades de la cal, deben ser consideradas como algo distinto del fresco (en realidad, como temple para el caso de toda la pintura antigua y medieval).

Otro de los extremos mencionados por Mora y que hasta la fecha no ha podido ser confirmado, hace refe-

rencia a un modo de pintar supuestamente característico de la pintura romana en el que se utilizarían pigmentos arcillosos susceptibles de ser pulidos mecánicamente después de su aplicación en el muro. Este tipo de particularidades en el acabado de las pinturas romanas son propias de un arte refinado creado para las clases altas²⁷, y por este motivo no parecen haber tenido ningún tipo de derivación en el arte religioso medieval. Al margen de la discusión que pudiera suscitar las afirmaciones de Mora sobre este punto, no es este un dato que deba centrar nuestro interés por el momento. De cualquier forma, habremos de volver más adelante sobre el concepto del pulimentado al tratar la tradición de la pintura mural bizantina.

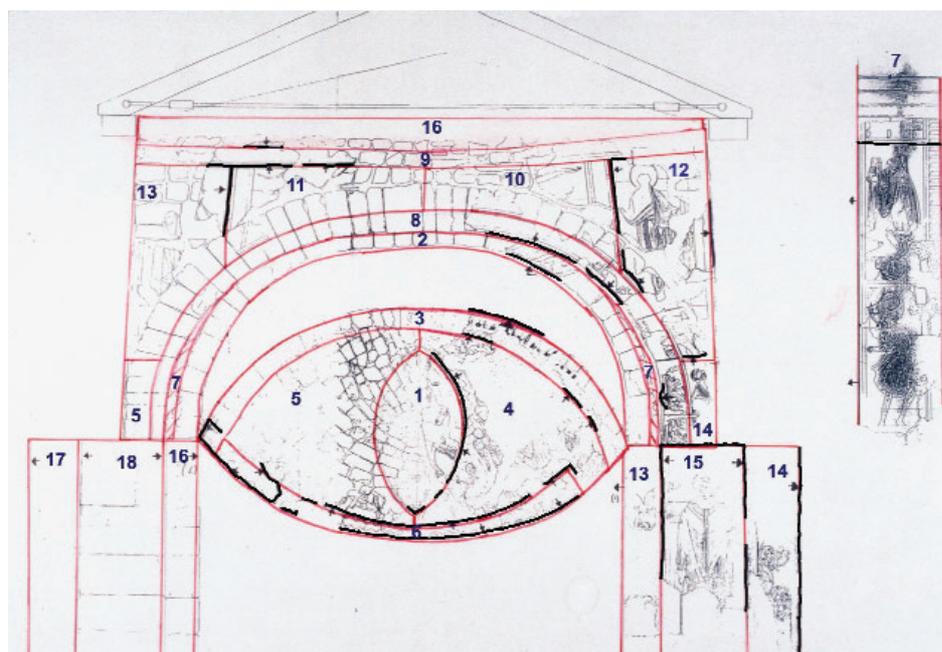
José García de la Huerta y Vicente Requeno son otros de los estudiosos sobre el tema que han cuestionado la existencia de la pintura al fresco en la antigua Roma. Como estudiante español en Italia, Requeno tuvo ocasión de conocer de cerca las obras de la época clásica, y con esta experiencia expuso en su estudio "Saggio sul Ristabilimento dell' Antica Arte de' Greci e Romani Pittori" (Venecia, 1784) algunas conclusiones interesantes para nuestro trabajo. A pesar de tratarse de un autor antiguo, la coherencia de sus

²⁷ A pesar de que el procedimiento descrito por Mora ha sido objeto de numerosas críticas por su escaso fundamento, lo cierto es que en época romana aparece el empleo de determinados materiales que son característicos de la composición de sus pinturas y que no vuelven a darse en períodos posteriores (al menos no existen evidencias de ello). Estas materias no tuvieron otra finalidad que la de enriquecer los ambientes que decoraban las pinturas mediante el halago de otros sentidos distintos de la vista. Tal es el caso, frecuentemente mencionado, del azafrán (MERRIFIELD, M. Ph., 1966: 7; HALE, G., 1966: 53) utilizado supuestamente para perfumar las paredes de los templos.

razonamientos hace que mantengan la suficiente vigencia.

Al defender la tesis de la encáustica, Requeno mantiene una postura contraria a la de Mora y, en general, ajena a la mayor parte de las visiones más tradicionales sobre la materia. La teoría de Requeno admite que en el aparejo del muro, en su última capa, los romanos daban una base monocroma de color (blanco o rojo) sobre la que después realizaban la composición pictórica en seco (encausto). También Requeno repara en la escasez de referencias claras en el texto vitrubiano: “Vitrubio no menciona la manera de pintar, como generalmente se ha creído, sino solamente la preparación del muro”²⁸. Sin embargo, entiende que Vitrubio aconseja dar la primera capa de color cuando el muro aún está húmedo, pudiendo considerarse esta operación como una faceta más de la preparación general antes de pintar, y que no correspondería al pintor sino al artesano o albañil encargado de preparar la pared. En este sentido coincide con la tesis de Mora (ambos hablan de fresco) pero a diferencia de él entiende que el procedimiento pictórico romano no puede ser considerado como fresco por el simple hecho de que aprovecharan el enlucido para fijar el color de fondo.

Vitrubio señala la importancia de aplicar esta primera base de color con el enlucido húmedo como consecuencia de una simple necesidad de conservación: *Itaque tectoria, quae recte sunt facta, neque vetustatibus fiunt borrida, neque cum extergentur remittunt colores, nisi si parum diligenter et in arido fuerint inducti* (según la traducción de Requeno “en los morteros bien hechos, cuanto más endurecen con el tiempo, los colores no se desgastan a no ser que se traten con descuido o se apliquen con el enlucido seco”). En realidad, el parecer de Requeno deshace la idea tradicional que supone dos maneras distintas de pintar sobre muro en la antigüedad clásica: sobre la argamasa fresca, *udo tectorio*, y en seco, *in arido*. Según él, Vitrubio no habla de “pintar” *udo tectorio* sino tan sólo de “colorear” el enlucido recién aplicado de manera que el pigmento se incorpore a él



para resultar más duradero. Para el estudioso español resulta sorprendente que aun conociendo la capacidad del mortero para ligar los colores, las capas de pintura sucesivas se proyectaran y ejecutaran al temple, lo que las hace más vulnerables a las agresiones medioambientales.

Sobre esta constatación objetiva Requeno no intenta buscar una explicación más allá de las evidencias que aportan los hechos. En este sentido menciona los testimonios de Winkelmann y los otros estudiosos de Herculano que vieron cómo al limpiar las pinturas con agua, los colores de las figuras desaparecían dejando a la vista un color suave, uniforme y pulido demostrando una resistencia que indicaba su aplicación en fresco.

Además de todo esto, también encuentran en Vitrubio algunas indicaciones que contradicen la tesis clásica del fresco puro. Según Requeno, Vitrubio dispone que se mezclen con cola los colores para pintar sobre los enlucidos previamente coloreados en fresco. Igualmente, que se utilice blanco de plomo, un pigmento inutilizable en esta técnica por su sensibilidad a la cal. Estos dos comentarios dan a entender que el temple era práctica común en las pinturas murales romanas.

Hace algunos años, las investigaciones de Jorge y José Cuní aportaron nuevos datos que vienen a

corroborar en parte los antiguos estudios de Requeno y que dan una nueva interpretación al estudio de las técnicas pictóricas clásicas. Su tesis plantea que la técnica romana era la encáustica, un tipo de temple en frío compuesto por una mezcla de cera de abejas y jabón potásico. Al igual que Requeno o Mora, no niegan la existencia de colores fijados mediante la carbonatación de la cal, es decir, aplicados en fresco sobre un enlucido húmedo. Sin embargo, desde el principio de su exposición señalan dos elementos básicos que sugieren una técnica pictórica distinta del fresco. En primer lugar hacen notar la presencia de dos tipos de colores, unos muy intensos y bruno y otros realizados con gruesos empastes, “de aspecto bien diferente a los del fresco realizados con cal”. Además de esto, más importante para nosotros es el hecho de que se encuentren andamiadas (*pontate*) pero no jornadas (*giornate*). Como vimos, este modo característico de distribuir y preparar en trabajo pictórico parece ya indicar la imposibilidad de realizar toda la composición pictórica en fresco y presupone el empleo de una técnica en seco.

* * *

Para Marcel Durliat (1982: 174), en la base del desarrollo de la pin-

Esquema de distribución de los enlucidos del ábside.

Las líneas en color negro representan las evidencias existentes. Las líneas en color rojo son una hipótesis sobre la distribución total que debió seguirse en el enlucido del ábside. Las flechas negras indican que el enlucido monta sobre el siguiente.

²⁸ *Saggio sul Ristabilimento.....*, vol. I, pág 190.

tura mural altomedieval está el abandono del mosaico en favor de las técnicas pictóricas, un recurso de suficiente eficacia pero más inmediato y asequible. El mosaico solo puede encontrarse en Roma, donde reaparece en el medievo como elemento renaciente de un glorioso pasado local. Por su parte, la decoración mural pintada proporcionaba la ocasión de armonizar obligaciones catequéticas con necesidades decorativas, todo ello a un bajo coste. Es un procedimiento en apariencia más sencillo, aunque el beneficio que supone estriba en que se trata de un medio más expeditivo y simple en el que se economiza desde los materiales hasta la mano de obra. A pesar de que la pintura mural medieval se considera como la continuación de una evolución con origen antiguo, Durliat sostiene una limitada pervivencia del procedimiento del buen fresco, sustituido por lo que llama "pintura sobre una superficie húmeda". Al mencionar al tratado del monje Teófilo²⁹ entendemos que se refiere a la pintura a la cal, considerada por muchos como una variante de la pintura al fresco clásica. Como vimos, aunque se trata de una técnica basada en el mismo principio tecnológico que el fresco, en realidad su concepción dista mucho de él y no deben confundirse.

Sin embargo, la carencia de suficientes apoyos documentales impide al autor la confirmación de la existencia de la técnica del fresco en Roma que, por otra parte, da por supuesta. Esta misma insuficiencia de apoyos documentales es la que le hace caer en inexactitudes y contradicciones acerca de la extensión de las diferentes técnicas de decoración mural en Occidente (DURLIAT, 1980: 153).

También para el profesor G. Baldwin Brown (1960: 290) la pintura mural medieval es el resultado de

una continuación de los procedimientos pictóricos antiguos, aunque igualmente da por sentada la existencia del fresco en Roma. Con todo, en los comentarios y notas que introduce en su edición de la obra de Vasari³⁰, Brown sostiene una opinión ligeramente contraria a la de Durliat al afirmar que "la técnica del fresco romano se perdió en Occidente durante la Alta Edad Media, aunque pudo haberse mantenido en los claustros bizantinos. Posteriormente, en el curso de las progresivas mejoras en el arte de los siglos XIV y XV, la vieja técnica habría sido progresivamente recuperada".

En relación con estas ideas, Brown menciona la curiosa teoría del profesor Ernst Berger³¹ según la cual los pintores romanos no conocían ni utilizaban la técnica del fresco³². Sorprendentemente, afirma que fue desarrollada en la Edad Media como una derivación de la técnica del mosaico de los primeros siglos del Cristianismo. A partir de un estudio de los mosaicos de Torcello, Berger sostiene que los mosaístas bizantinos aplicaban el revoco de cal de la misma forma en que se hace para pintar al fresco, es decir, por jornadas, ya que las teselas sólo pueden colocarse mientras la argamasa está fresca. En ese momento, antes de colocar las teselas, los mosaístas hacían sobre la argamasa un bosquejo de la composición final que tendría el mosaico. Este esquema inicial se haría con pigmentos dispersos en agua, tal y como es propio de la técnica al fresco. Como consecuencia de esta práctica supone que pudo conocerse la pintura al fresco, como una auténtica derivación del mosaico mural.

Sin embargo, para el editor de la obra de Vasari, los textos clásicos de Vitrubio y Plinio son totalmente claros y definitivos. A pesar de las escuetas explicaciones de Vitrubio que ya

hemos comentado, para él y otros muchos autores, en estos tratados se describen paso a paso los fundamentos de la pintura al fresco. Brown sostiene que las explicaciones de Berger no se justifican; para aquél el coloreado de la argamasa no sería una práctica común, ni fue usada tan frecuentemente como para dar lugar a una nueva técnica de pintura.

Con todo, los breves comentarios de Brown resultan poco aclaratorios ya que no define con exactitud las técnicas pictóricas medievales. Acertadamente sitúa la recuperación de este procedimiento pictórico a fines del gótico³³, pero no introduce ningún dato acerca del origen o las características más propias de la pintura románica o gótica, períodos en los que asistimos a un acentuado auge de la pintura mural.

Desde nuestro punto de vista, podemos admitir cierta lógica en el hecho de realizar una primera aproximación al resultado final del mosaico haciendo un bosquejo previo en color sobre la argamasa recién colocada en la pared. Un procedimiento muy parecido es el descrito por el monje Teófilo para presentar las representaciones murales: es el caso de la *sinopia*. Es este un dibujo monumental de la composición realizado en rojo (ocre rojo procedente de Sinope, de ahí el nombre) que tiene la finalidad de permitir ver el efecto del desarrollo pictórico antes de su total y definitiva ejecución³⁴. Además, así el artista tiene siempre un modelo que le sirve de guía a la hora de aplicar el enlucido último. La pintura final se ajusta exactamente al esquema preparatorio de la sinopia. Tal exactitud se debe a que los cartones empleados para trasladar el dibujo a la pared son los mismos en uno y otro caso. En este sentido Brown apunta que los mosaístas bizantinos también utilizaban cartones para mar-

²⁹ *Schedula diversarium atrium* (siglo XI-XI)

³⁰ *Vasari on Technique*. Dover Publications, New York, 1960

³¹ *Beiträge zur Entwicklungs-Geschichte der Maltechnik*, München 1904

³² En realidad, la referencia de B. Brown parece inexacta; Berger no discute el conocimiento del fresco como procedimiento tecnopictórico en época clásica (MORA *et alii*, 1985: 95). De hecho, sostiene que los fondos de la pintura mural romana están ejecutados sobre un enlucido de cal que se encontraba fresco cuando se aplicaron los pigmentos (incluso afirma que la última capa del revestimiento, finísima, estaba coloreada en la masa del mortero). Lo que sostiene, en realidad, siguiendo en parte las ideas de V. Reuqueno y O. Donner, es que la pintura última estaba realizada al temple. El aglutinante de este temple estaría compuesto de cal y jabón (este último procedente de la saponificación del aceite de lino).

³³ Igualmente, otros estudios sobre las tradiciones técnicas de la Italia medieval (BASILE, 1989) sitúan los ejemplos más clásicos de pintura al fresco (en cuanto a madurez de la técnica) entre el 1300 y el 1500.

car las líneas maestras de sus composiciones.

Sea como fuere, es probable que las aportaciones bizantinas (en su papel de transmisor de los antiguos procedimientos grecorromanos o de precursor directo del buen fresco) tuvieran un activo papel en la difusión europea de las técnicas pictóricas durante la Alta Edad Media. Incluso estudios especializados (MORA *et alii*, 1985: 117) llegan a definir la pintura mural románica como una versión occidental de la técnica bizantina.

A nuestro juicio, las numerosas investigaciones llevadas a cabo sobre las obras y los textos clásicos ponen de manifiesto ciertas dificultades que dejan aún puertas abiertas al debate, no tanto en la definición de las diferentes técnicas que predominan en cada periodo, como en el origen o procedencia de estas. Aunque con el estado actual de los conocimientos parece inevitable admitir el origen clásico de la pintura mural románica, es probable, sin embargo, que la técnica madre o precursora no fuera realmente el fresco, sino una variedad de temples que debieron extenderse fácilmente gracias a su simplicidad metodológica por las provincias del Imperio, donde en el transcurso de los años debieron modificarse y enriquecerse con el concurso de aportaciones locales.

A pesar de esto, creemos que la evolución del estudio de las técnicas pictóricas no ha tenido un desarrollo lo suficientemente sistemático como para admitir simplificaciones

drásticas de los esquemas históricos. Antes bien sería necesaria una investigación más amplia y metódica con un mayor apoyo en modernas técnicas analíticas.

Un ejemplo característico de los supuestos con que los investigadores se acercan a las obras lo encontramos en los ya clásicos estudios de Jeaninne Wettstein referentes a las conocidas pinturas de Berzé-la-Ville y Saint Savin-sur-Gartempe (1971: 77-78; 1978: 18-24). En esta última iglesia, al definir la técnica y sus implicaciones en el desarrollo pictórico, la autora parte de dos supuestos discutibles: que la pintura románica está ejecutada fundamentalmente al fresco, y que es posible distinguir la técnica sin atender a las características materiales de la obra en su totalidad. En el análisis de las etapas de ejecución encuentra que las jornadas son “demasiado grandes” para ser realizadas en “una jornada de fresquitas” sin que el enlucido se secase anticipadamente, lo que, según ella, constituye una limitación del artista, el cual se ve obligado a terminar la decoración de ciertas zonas “casi” a seco³⁵. Naturalmente, como ya hemos apuntado, lo que la autora llama jornadas son en realidad *tareas*, es decir, un sistema de trabajo que prevé la terminación de la obra en una técnica de temple. De sus palabras se deduce que las pinturas románicas de Saint Savin mantienen la típica estructura bizantinizante (medieval) de grandes tareas sobre las que podía realizarse la base de la pintura en fresco pero sobre la que,

finalmente, se completaría el trabajo en temple (seco)³⁶.

La preparación del muro en la pintura medieval y su herencia romana

Las dosificaciones en las argamasas constitutivas de las diferentes capas con que se preparaba el muro y el número de estas, aparecen recogidas en los tratados más clásicos sobre la práctica edificatoria y artística. Tanto Vitrubio como Plinio y otros autores posteriores que recogen sus prescripciones, establecen una serie de normas basadas en la experiencia práctica que pueden haber sido transmitidas históricamente. Sin embargo, estas recomendaciones clásicas para la elaboración de revestimientos pictóricos de muros rara vez se cumplieron, incluso en época romana (LING, 1985: 51; ADAM, 1996: 236). Los dos autores clásicos recomiendan la aplicación de hasta seis capas de mortero de cal (VII, II, 13; *NH*, XXXVI, 23), de grosor decreciente hacia la superficie. No obstante, parece ser que el empleo de tal cantidad de capas fue práctica poco corriente en todo el Imperio, quedando limitada a decoraciones lujosas de la época augusta³⁷. En realidad, la naturaleza del soporte mural, su regularidad, espesor y el tipo de materiales que lo forman, son los elementos que mejor determinan las características de sus revestimientos. Sin duda, la economía del proceso fue otro de los factores más importantes tomados en cuenta en todas

³⁴ También Cennino Cennini, quizás el tratadista medieval que más profusamente explica la técnica de pintura al fresco, recomienda repasar con almagre (ocre rojo) sin templar (es decir, solo con agua, al fresco) el dibujo realizado primero a carboncillo. Sin embargo, en este caso no puede hablarse de sinopia sino tan solo de dibujo previo sobre la definitiva capa de enlucido. La exigencia de ajustarse a un modelo preestablecido y la complejidad de este debieron ser los elementos que condicionaron los diferentes sistemas de transposición del diseño al muro y la necesidad de recursos técnicos como la sinopia.

³⁵ Las alteraciones que han sufrido estas pinturas son, como dice la autora, imputables a la más débil adhesión y durabilidad del temple frente al fresco. Sin embargo, esto no debe interpretarse como un rasgo de inexperiencia técnica o defecto de factura, sino como algo inherente a la técnica que probablemente era bien conocido por los artesanos medievales.

³⁶ En este caso conviene no ser dogmáticos en exceso y admitir la posibilidad de que todo el trabajo pictórico esté realizado en seco (la única forma de probarlo sería mediante análisis científicos). En este supuesto, lo que hemos denominado tareas no serían más que las etapas en las que se aplicó el enlucido sobre la pared con la única intención de regularizar su superficie para pintar, es decir, andamiadas.

³⁷ Como señala Juan Altieri (1997: 5), en España se han encontrado algunos ejemplos de revestimientos murales que parecen seguir al pie de la letra las prescripciones vitrubianas. En el yacimiento de *Emerita*, a partir del III estilo, donde aparecen algunos morteros de seis capas, se registra ya una evolución hacia su disminución en número. Las decoraciones fechadas entre los siglos I y II presentan solo dos capas de mortero que posteriormente quedarán reducidas a una sola. Esta economía de medios es común a todas las áreas de influencia romana. En otras colonias como Britania, también es raro encontrar las siete capas recomendadas por Vitrubio. Aunque hasta la fecha no se han realizado análisis petrográficos exhaustivos, lo más corriente es encontrar tres estratos de mortero. Los dos primeros están compuestos de cal y arena; el último, más delgado que el resto, presenta una mayor blancura, probablemente por la incorporación de polvo de mármol, material típico de los enlucidos romanos.

las épocas. Algunos conjuntos murales góticos de época tardía están ejecutados con una gran sobriedad de materiales, realizándose la base de la pintura con un simple revestimiento de cal.

En general, la pintura mural medieval no parece ajustarse, en lo que a sus morteros de revestimiento se refiere, a ningún tipo de prescripción clásica. Incluso algunos de sus procesos de alteración han tenido lugar por razón de la deficiente factura y la mala selección de los materiales utilizados por los pintores.

Según la opinión de algunos especialistas (MALINOWSKI, 1961, 1979, 1982; FURLAN, 1975; MORGAN, 1988; RASSINEUX *et alii*, 1989; FRIZOT, 1975), en el medievo (admitiendo las circunstanciales variaciones geográficas y temporales) se pierde el conocimiento clásico de los materiales de construcción, así como sus sistemas de selección y puesta en obra. Esta afirmación se ajusta substancialmente a los morteros utilizados en las fábricas para recibir y asentar los sillares o cualquier otro elemento con el que se organice el muro (ÁLVAREZ *et alii*, 1995: 56). Desde el punto de vista de la técnica constructiva, la obra romana ha sido tradicionalmente definida en su calidad por la evidencia formal y funcional que de la aplicación de estos principios puede apreciarse en los morteros de sus construcciones. Estos aspectos cualitativos de la arquitectura clásica han sido referencia obligada al analizar la edificación medieval, sus antecedentes históricos y sus avances técnicos.

Algo similar puede decirse de los revestimientos de una y otra arquitectura. Si tenemos en cuenta que los materiales básicos empleados en la elaboración de pinturas murales son los mismos que los empleados por el constructor en las fábricas de sus edificios, serían consecuencia lógica la baja calidad o incluso las deficiencias que tradi-

cionalmente se han atribuido a los morteros medievales.

En los extensos estudios sobre las construcciones del período gótico, encontramos referencias que ponen en tela de juicio los conocimientos y la capacidad técnica de los arquitectos y constructores medievales. Por otra parte, la excelencia y buena conservación de muchos edificios góticos que conocemos parecen contradecir estas posturas. En cualquier caso, no es nuestra intención indagar sobre la clave de este aparente contrasentido, ni juzgar los conocimientos que exhiben los arquitectos medievales a través de sus obras. Tan solo nos interesa lo concerniente al empleo de algunos de sus materiales, aquellos que se utilizaron de igual manera para recibir piedras como para decorar los interiores de las iglesias (cal, yeso, arena).

Los últimos estudios sobre las singularidades constructivas del gótico (HEYMAN, 1995; CASTRO, 1996) ponen de manifiesto, una vez más, las grandes limitaciones de los arquitectos medievales. Limitaciones que tienen en su base la aparente inexistencia de un corpus teórico lo suficientemente desarrollado como para poner justificar, desde la ciencia actual, los mecanismos operantes en la concepción y desarrollo de sus proyectos arquitectónicos.

En cierta forma, el desconocimiento, siquiera a nivel elemental, de los mecanismos científicos del funcionamiento de los materiales (tanto en la medida de su caracterización como en su vertiente tecnológica), podría justificar la inexistencia de auténticos textos compendiadores sobre los que asentar el estudio y progreso de la técnica aplicada a la construcción³⁸.

Vitrubio es una de las escasas fuentes a las que pudieron recurrir los arquitectos medievales. Según la opinión de Castro Villalba, en sus escritos no existen aportaciones o

conceptos abstractos que puedan vincularse estrechamente con la práctica edificatoria. Si ejerció una influencia real, solo pudo hacerlo en la medida en que sus escasas explicaciones eran interpretables³⁹. Obras de autores como Euclides (transcrito a partir del siglo XIII), los textos de Girolamo Nemorario, el cuaderno de Villard de Honnecourt, los complejos planteamientos de Roriczer sobre plantas y alzados, y en general cualquiera de los trabajos que podrían relacionarse con conceptos aplicables a la arquitectura, ponen de manifiesto una base científica muy precaria.

Por este motivo, al margen de la problemática surgida en la formulación del diseño constructivo medieval, creemos que el ámbito de la práctica debió tener, en el enriquecimiento de la experiencia, el principal soporte válido para el trabajo de albañiles, tallistas, carpinteros y demás operarios que tomaban parte en los trabajos. La progresiva complicación de los proyectos arquitectónicos habría sido posible gracias al establecimiento de vínculos con soluciones anteriores de probada eficacia o con fórmulas de las que desconocían el fundamento.

La acumulación de esa experiencia y las consecuencias prácticas de su desarrollo, también habrían sido decisivas en el caso de la edificación romana. Aquí, sin embargo, encontramos una particularidad característica: muchas de sus soluciones constructivas están basadas en el empleo habitual del hormigón, un material que no presenta la complejidad de los problemas relacionados con la mecánica de las estructuras que surgieron en las fábricas góticas. Según Edoardo Benvenuto (1981: 28), los romanos no tuvieron que afrontar las dificultades de estabilidad que se plantearon a los constructores medievales. Realizaban sus bóvedas mediante encofrado o por arcos sucesivos de hormigón; cuan-

³⁸ Algunos investigadores como Kostof (1984: 78) han llegado a exagerar esta idea de escasez documental. En concreto, el autor olvida la existencia de documentos tan importantes para el estudio de la arquitectura medieval como el famoso plano de la abadía de Sant Gall.

³⁹ Como apuntaron Augusti (1967: 67) y más recientemente Oliver (1995: 32) o Altieri (1997: 7), la dificultad de interpretar adecuadamente algunos términos vitrubianos, deriva de la transmisión del texto a través de las diversas transcripciones hechas por copistas que desconocían las técnicas y los materiales artísticos. Halleux (1990: 173) señala de modo general para la traducción medieval, la inexactitud de los textos antiguos cuando estos derivan directamente de transmisiones orales. La difusión oral lleva asociada una pérdida de matices que puede llegar a ser verdaderamente decisiva para la correcta comprensión de los textos.

do este material había endurecido, el empuje sobre los muros era mínimo. Por este motivo, aunque se desconociesen los mecanismos de funcionamiento de las estructuras y los materiales que intervenían en sus construcciones⁴⁰, la sencillez de los diseños y la efectividad de los materiales, eran suficientes para garantizar la estabilidad y duración de sus obras. Para este tipo de arquitectura, la dilatada experiencia práctica en el empleo de los materiales, supuso un conocimiento real que era transmisible sin el concurso de prontuarios teóricos más allá de la sencilla compilación de recetas, a la manera en que se observa en Vitrubio⁴¹.

En la construcción medieval, donde no se edifica con hormigón sino mediante la superposición de elementos unitarios independientes (generalmente piedra), es comprensible que se perdiera la tradición del empleo de morteros y hormigones y se pusiese todo el énfasis en la estática y propiedades resistentes de los elementos en contacto⁴². Es en estos aspectos donde mejor se manifiesta el talento de los constructores, al encontrar los dispositivos necesarios para resolver los problemas de estatismo de sus grandes construc-

ciones. En su lucha por neutralizar la fuerza de la gravedad, el arquitecto confía únicamente en la tectónica que generan sus estructuras para crear fuerzas de contrarresto capaces de elevar y mantener en pie los edificios.

En este sentido, pensamos que la disminución de la práctica en el trabajo con morteros también tuvo que incidir en la calidad de estos. Es probable, incluso, que los procesos tecnológicos asociados a la disposición de los materiales, (p. ej. selección y preparación de la cal o el yeso) sufrieran de un descuido generalizado llegándose a la utilización de materiales poco apropiados (GUTIÉRREZ-SOLANA *et alii*, 1989: 37-45). Como hemos apuntado, la incidencia de estos compuestos cementantes no sería tan notoria en la estabilidad de los proyectos arquitectónicos medievales como en el caso de la construcción romana⁴³. Por el contrario, en su aplicación a revestimientos, la calidad de los materiales puede llegar a ser función de las posibilidades del artista y de su posterior conservación en el tiempo.

Eludiendo el presupuesto de una íntima correspondencia funcional entre los morteros y el comporta-

miento de las construcciones, los argumentos sostenidos por diferentes especialistas acerca de los morteros medievales, parecen especialmente razonables si hacemos referencia exclusiva a las características intrínsecas de los morteros de fábrica (reellenos de los muros, morteros de asiento, etc) independientemente de su contribución a la organización de los edificios. De hecho, debido a su peculiar disposición, la conservación y comportamiento estructural de las fábricas góticas parece que pueden concebirse independientemente de la calidad de sus morteros.

En una simplificación positiva, estas argumentaciones sobre los morteros pueden ser entendidas especialmente si se ponen en relación los sistemas de trabajo medievales con determinadas particularidades de la construcción romana (clásica, en un sentido más amplio). En concreto, el análisis podría reducirse, substancialmente, al tomar en consideración la presencia de ciertos materiales de adición en las argamasas de cal que son característicos de las fábricas romanas y que desaparecen en época medieval. Sin embargo, como veremos, en los mor-

⁴⁰ No es hasta comienzos del siglo XIX cuando empieza a conocerse de manera científica el comportamiento de los conglomerantes inorgánicos. Hasta esa fecha, el empleo de tales materiales se guiaba siempre por procedimientos totalmente empíricos.

⁴¹ El hecho de que en Vitrubio encontremos el registro exacto y pormenorizado de ciertas técnicas relacionadas con el uso de morteros no implica, necesariamente, que estas se difundieran gracias a tratados como el suyo que, en definitiva, no harían sino consignar lo que la experiencia había ya consolidado. Parece lógico suponer que los conocimientos se transmitían fundamentalmente por el ejercicio de la práctica en el seno del gremio de artesanos dedicados a los diferentes oficios. Existen numerosos ejemplos de obras romanas en las que la realidad de lo construido no se ajusta a las minuciosas y explícitas prescripciones que aparecen en su tratado. En lo que a técnicas de pintura mural se refiere, también es importante considerar la discutida posición social de los artesanos romanos, su nivel cultural y las posibilidades de que tuvieran acceso a textos especializados como el de Vitrubio. Sobre este particular puede consultarse la obra "Artistas y artesanos en la Antigüedad Clásica", Cuadernos Emeritenses 8, Museo Nacional de Arte Romano. Mérida, 1994. También las obras de REINACH (1921) y ERISTOV (1987).

⁴² No en vano la arquitectura medieval ha sido calificada de "divisiva", entendiéndolo el término en relación con la teoría sostenida por Viollet le Duc, que define o interpreta sus edificios como la articulación de elementos unitarios que aparecen conectados (física y funcionalmente) para componer un diseño arquitectónico orgánico. Las contestaciones a las teorías de Viollet llevadas a cabo por autores como Gilman (1920), Sabouret (1928) o Pol Abraham (1934), si bien ponen en tela de juicio los principios elementales de funcionamiento defendidos por el arquitecto francés, no pueden negar la estructuración de elementalidad consonante que preside los diseños góticos.

⁴³ Las afirmaciones de Castro Villalba (1996: 177) sobre la supuesta efectividad de los morteros medievales a base de cal nos parecen excesivas: "Se puede añadir que el magnífico comportamiento de estas obras ante los ataques del tiempo puede haberse visto reforzado por el progresivo endurecimiento de los morteros. Un equilibrio isostático precario, inmediato al descimbrado, puede haberse convertido en otra cosa, cuya complejidad no adivinaron los constructores, al producirse este nuevo estado de equilibrio que aumenta considerablemente la seguridad del conjunto". Si consideramos que el mortero de cal es un compuesto incapaz de soportar los más leves esfuerzos a tracción, parece poco probable que el inicial equilibrio isostático de la estructura pueda transformarse en hiperestático por acción de su endurecimiento. Más aún cuando el fraguado de estos morteros, por carbonatación con el anhídrido carbónico del aire, resulta verdaderamente difícil en el interior de las tongadas de piedra. En realidad, si tenemos en cuenta que la resistencia a tracción de un mortero es unas treinta veces inferior a la de compresión, es dudoso que incluso un mortero hidráulico de cemento pudiera responder a un comportamiento como el que describe Castro.

teros de revestimiento los esquemas difieren sensiblemente. En estos últimos intervienen requerimientos específicos para los materiales que establecen algunas diferencias fundamentales con los morteros de fábrica (para un buen enlucido de fresco no hace falta puzolana, tan solo una buena dosificación, tener materiales aptos y conocer bien la técnica).

La edificación romana que conocemos es fundamentalmente obra de ingeniería más que arquitectónica propiamente dicha. Como se ha explicado, en ella los morteros que encontramos atienden a una función distinta, más comprometida, que la que cumplen los morteros medievales. Las sencillas argamasas de cal y arena⁴⁴ difícilmente podían satisfacer las necesidades de una construcción de sus características y por ello, desde época remota, se conoce y emplea la comúnmente llamada puzolana o tierra de Pozzuoli. Se trata de una tierra volcánica que, mezclada con la arena y la cal, confiere al mortero resultante ciertas propiedades hidráulicas y una notable mejoría de sus cualidades. Como alternativa artificial a esta tierra volcánica también se recurrió al uso de fragmentos de cerámica (ladrillos, tejas). La ausencia del empleo de materiales puzolánicos en época medieval (FURLAN y BISSEGER, 1975: 1-14), es uno de los aspectos que han puesto en entredicho la pervivencia de la tradición clásica, a la vez que ha supuesto un cierto des-

conocimiento empírico en el trabajo con los materiales de construcción⁴⁵.

En los morteros de revestimiento, el empleo de puzolana está sujeto a la necesidad de garantizar una elevada resistencia y durabilidad de los mismos en condiciones especialmente húmedas. Por este motivo, es normal encontrar este tipo de materiales en los revestimientos de cisternas, termas, acueductos y en general, en todas aquellas fábricas en contacto con el agua. Como puede suponerse, los revestimientos decorativos no precisan una prevención de este tipo⁴⁶ y por ello no suelen incluir adiciones puzolánicas. En este exclusivo sentido, pues, no puede decirse que los morteros medievales signifiquen un retroceso, si bien la total ausencia de puzolanas artificiales en el panorama general de la tecnología aplicada a la construcción, indica su claro retroceso con respecto a épocas anteriores.

BIBLIOGRAFÍA

AA VV. (1994): *Artistas y artesanos en la Antigüedad Clásica*, Cuadernos Emeritenses nº 8, Museo Nacional de Arte Romano, Mérida.
 ADAM, J. P. 1996 (1989): *La construcción romana, materiales y técnicas*, Ed. de los Oficios, León.
 ALTIERI, J. (1997): *Las pinturas báquicas de la casa del Mitreo de Mérida. Técnica pictórica*. Texto pendiente de publicación.

ÁLVAREZ DE BUERGO, M. y GONZÁLEZ, T. (1994): *Restauración de edificios monumentales*. CEDEX, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Madrid

ÁLVAREZ, J. I. et alii. (1995): *Historia de los morteros*, en "Boletín informativo", Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, Año III, Nº 13, diciembre 1995.

AUBERT, M. (1957): *Les enduits dans les constructions du Moyen Âge*. Société Française d'Archéologie, "Bulletin Monumental", tome CXV 1957-2, Orléans.

BALDI, P. (1993): *The Conservation of Architectural Surfaces: The Experts*, en "Conservation of Architectural Surfaces: Stones and Wall Covering", Il Cardo editore, Venice.

BALDWIN, G. (1960): *Vasari on Technique*. Dover Publications, New York.

BANGO, I. (1994): *San Pelayo de Perazancas. Las imágenes de un calendario románico organizado según la vieja liturgia hispana, su contexto en el conjunto del programa iconográfico*, en "Anales de la Historia del Arte", nº 4, Homenaje al prof. Dr. D. José María de Azcárate. Madrid.

BARAHONA, C. (1992): *Revestimientos Continuos en la Arquitectura Tradicional Española*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

BARBET, A. (1985): *La peinture murale romaine. Les styles décoratifs pompéiens*, Paris.

⁴⁴ El empleo de la cal como material aglomerante en la preparación de morteros para fábricas puede rastrearse ya en época neolítica. En algunos yacimientos se han encontrado solados de mortero en los que se habría hecho uso masivo de cal, e incluso algunos investigadores han creído encontrar vestigios de lo que pudieran ser hornos de calcinación para la obtención de la cal. Para estos autores (FRIERMAN, 1971: 212-216; GOURDIN y KINGERY, 1976: 133-150), esta incipiente industria habría sido uno de los primeros usos tecnológicos del fuego. Según Furlan y Bissegger (1975: 1-14), no se registra en Europa ningún ejemplo del empleo de cal en época prehistórica. Por evidencias arqueológicas y alguna referencia escrita se sabe que la tecnología de la cal ya era conocida en Roma en los siglos II y I a. J. C.

Desde nuestro punto de vista, el elevado consumo de energía que se precisa para la obtención de cal supone una importante limitación para situar este hecho en época prehistórica.

⁴⁵ Sin embargo, una afirmación como esta debe matizarse siempre con la consideración sobre la necesidad que un conocimiento de este tipo tendría para una construcción como la medieval. Como ya hemos apuntado, es probable que sus morteros sólo sirvieran para la puesta en obra o el asiento de los sillares, sin otro requerimiento mecánico-resistente. La razón del empleo de morteros en fábricas de piedra estaría más en relación con la puesta en obra: las operaciones de calce y empotramiento de los pesados sillares son mucho menos trabajosas si el sobrelecho de las piedras inferiores se encuentra "lubricado" con un mortero de fraguado lento como el de cal. En el caso de mampostería, el único modo de acoplar las piezas y dar organización y resistencia al conjunto de la fábrica es envolviéndolas con argamasa.

⁴⁶ Aunque las pinturas murales al exterior de los edificios pueden estar sujetas a condiciones de humedad muy adversas, tampoco sus enlucidos suelen llevar puzolana o materiales puzolánicos. Estos materiales solo mejoran las propiedades del mortero de cal que prepara la pared. No tienen ninguna influencia sobre la materia pictórica, los pigmentos y su aglutinante. Es en los países del norte de Europa, con una larga tradición de pintura mural de fachadas, donde se ha desarrollado en mayor medida el empleo de aglutinantes pictóricos capaces de resistir las inclemencias atmosféricas. Aunque se conocen desde el XVI, es a comienzos del XIX cuando comienza a difundirse el empleo de silicatos alcalinos como *medium* para aglutinar los colores.

- BARBET, A. (1987): *La peinture murale romaine*, en *Datation-caractérisation des peintures pariétales et murales: Préhistoire et Antiquité*, "PACT 17", Revue du groupe européen d'études pour les techniques physiques, chimiques, et mathématiques appliquées à l'archéologie, Strasbourg.
- BARBET, A. (1990a): *L'emploi des couleurs dans la peinture murale romaine antique, marqueurs chronologiques et révélateurs de la standing social?*, en "Pigments et colorants de l'Antiquité et du Moyen Âge, Actes du Colloque International du CNRS à Orléans, Paris.
- BARBET, A. (1990b): *La peinture à fresque au temps de Pompéi*, Paris.
- BARBET, A. (1998): *La Peinture Romaine, du peintre au restaurateur*, Centre d'Étude des Peintures Murales Romaines du CNRS - ENS. Centre International d'Art Mural, Abbaye de Saint-Savin. Saint-Savin-sur-Gartempe.
- BARRET, S. y STULIK, D. C. (1995): *An Integrated Approach for the Study of Painting Techniques*, en "Historical Painting Techniques, Materials, and Studio Practice", Preprints of a Symposium University of Leiden, the Netherlands, 26-29 June. The Getty Conservation Institute, USA.
- BARRÓN, A. (1998): *La pintura mural en Valdeolea y su entorno*, Fundación Marcelino Botín, Cantabria.
- BASILE, S. (1989): *Pittura a fresco*. Ministero per i Beni Culturale e Ambientale. Arezzo.
- BASSEGODA, B. (1990): *Francisco Pacheco. El arte de la pintura*. Edición crítica del texto original de Pacheco. Ed. Cátedra, Madrid.
- BAZZI, M. (1965): *Enciclopedia de las técnicas pictóricas*. Ed Noguer, Barcelona.
- BENVENUTO, E. (1981): *Le science delle costruzione ed il suo sviluppo storico*. Sansoni, Florencia.
- BERENQUER, M. (1964): *Las pinturas murales de las iglesias asturianas prerrománicas*. Instituto de Estudios Asturianos, Oviedo.
- BISCONTIN, G. et al. (1993): TOMASZEWSKI, A., *Historic Buildings and Their "Surfaces"*, en "Conservation of Architectural Surfaces: Stones and Wall Covering", Il Cardo editore, Venice.
- BLÁNQUEZ, A. (1960): *Diccionario Latino-Español*. Ed. Ramón Sopena, Barcelona.
- BLINDHEIM, M. (1965): *Pinturas góticas en iglesias noruegas*, UNESCO-Ed. Hermes, México-Buenos Aires.
- BONTCÉ, J. (1980): *Técnicas y secretos de la pintura*, LEDA, Barcelona.
- BORDINI, S. (1995): *Materia e imagen. Fuentes sobre las técnicas de la pintura*, Ed. del Serval, Barcelona.
- CALVO, A. (1997): *Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos, de la A a la Z*. Ed. del Serval, Barcelona.
- CALVO, J. P. (1996): *Cales y yesos*, en *Cursos de verano de El Escorial*, "Degradación y conservación de Patrimonio Arquitectónico". Ed. Complutense, Madrid.
- CAMÓN, J. (1961): *La pintura románica española*, en "Goya" nº 43-45, Madrid.
- CAMPUZANO, E. (1988): *La pintura mural en Cantabria*, Altamira nº 47.
- CARLYLE, L. A. (1995): *Beyond a Collection of Data: What We Can Learn from Documentary Sources on Artists' Materials and Techniques*, en "Historical Painting Techniques, Materials, and Studio Practice", Preprints of a Symposium University of Leiden, the Netherlands, 26-29 June. The Getty Conservation Institute, USA.
- CASTIÑEIRAS, M. A. (1996): *El Calendario Medieval Hispano. Textos e imágenes (siglos XI-XIV)*, Junta de Castilla y León, Salamanca.
- CASTRO, A. (1996): *Historia de la construcción medieval. Aportaciones*. Quaderns d'Arquitectes. Universitat Politècnica de Catalunya.
- CORCUERA, E. y REVILLA, M^a P. (1998): *El tratamiento de una pintura mural a la cal: Iglesia de Santa Olalla en La Loma (Cantabria)*, en "Actas del XII Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Alicante, 28-31 de octubre de 1998. Asociación de congresos de conservación y restauración de bienes culturales.
- CORDARO, M. (1988): *Note sulla scultura in pietra dipinta*, en "Problemi del restauro in Italia", Atti del Convegno nazionale, Udine. Ed. Campanotto.
- CUNÍ, J. y CUNÍ, J. (1993): *Consideraciones en torno a la técnica de la encáustica grecorromana*. Archivo Español de Arqueología 66, nos 167-168. Centro de Estudios Históricos, CSIC.
- DANGAS, I. (1997): *The Romanesque Paintings of Saint-Savin-Sur-Gartempe and the Restoration of the Crypt*, en "Western Medieval Wall Paintings. Studies and Conservation Experience". ICCROM Seminar, Sighisoara (Romania), 31 August - 3 September 1995.
- DAVEY, N. y LING, R. (1982): *Wall-Painting in Roman Britain*, London. Shire Publications Ltd., UK.
- DEI, L. et alii. (1998): *Green Degradation Products of Azurite in Wall Paintings: Identification and Conservation Treatment*, en "Studies in Conservation", The journal of the International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, vol. 43, nº 2, pp. 65-79.
- DODWELL, C. R. 1995 (1^a ed.1993): *Artes pictóricas en Occidente, 800-1200*, Manuales de arte Cátedra, Madrid.
- DOERNER M. (1991): *Los materiales de pintura y su empleo en el arte*, Ed. Reverté, Barcelona.
- DUBOIS, Y. (1997): *Les Villae gallo-romaines D'orbe-Bosceaz et D'Yvoand-Mordagne: observations sur les techniques de préparation et de réalisation des parois peintes*, en "Roman Wall Painting. Materials, Techniques, Analysis and Conservation". Proceedings of the International Workshop. Institute of Mineralogy and Petrography, Fribourg 7-9 March 1996.
- DURLIAT, M. (1980): *Introducción al arte medieval en Occidente*. Cuadernos de arte Cátedra, Madrid.
- DURLIAT, M. (1982): *El arte románico*. Ed. Akal.
- ERISTOV, J. (1987): *Peinture romaine et textes antiques: informations et ambiguïtés. A propos du Recueil Milliet*, Revue Archéologique, Paris.
- FATÁS, G. y BORRÁS, G. M. (1980): *Diccionario de términos de arte y elementos de arqueología, heráldica y numismática*, Alianza editorial, Madrid.
- FEDERSPIEL, B. (1995): *Questions about Medieval Gesso Grounds*, en "Historical Painting Techniques, Materials, and Studio Practice", Preprints of a Symposium University of Leiden, The Netherlands, 26-29 June. The Getty Conservation Institute, USA.

- FERNÁNDEZ, J. (1996): *Introducción a la conservación del patrimonio y técnicas artísticas*, Ed. Ariel, Barcelona.
- FRIERMAN, J. C. (1971): *Lime-Burning Precursor of Fired Ceramic*. En "Israel Exploration Journal" nº 21.
- FRIZOT, M. (1975): *Mortiers et enduits peints antiques -étude technique et archéologique*. Centre de recherches sur les techniques gréco-romaines. Université de Dijon.
- FRIZOT, M. (1977): *Stucs de Gaule et des provinces romaines. Motifs et techniques*. Centre d'études des techniques gréco-romaines, nº 7, Dijon.
- FURLAN, V. y BISSEGER, P. (1975): *Les mortiers anciens. Histoire et essais d'analyse scientifique*. Revue suisse d'Art et d'Archéologie, nº 32.
- GÁRATE ROJAS, I. (1994): *Artes de la cal*, Ministerio de Cultura. Dirección de Bellas Artes y Archivos. I. C. R. B. C.
- GASOL, R. (1997): *The Technique of Medieval Wall Painting in Catalonia, Spain*, en "Western Medieval Wall Paintings. Studies and Conservation Experience". ICCROM Seminar, Sighisoara (Romania), 31 August-3 September 1995.
- GOURDIN, W. H. y KINGERY, W. D. (1976): *Beginnings of Pyrotechnology*. En "Journal of Field Archaeology, MIT Press, Cambridge 1976.
- GRAU, L. (1996): *Pintura románica en Castilla y León*, Junta de Castilla y León, Consejería de Educación y Cultura.
- GUEVARA, F. (1948): *Comentarios de la pintura*, Segunda reproducción de la edición príncipe. Revisión por Rafael Benet. Selecciones bibliográficas, Barcelona.
- GUDIOL, J. (1958): *Las pinturas románicas de San Pelayo de Perazancas*, en "Publicaciones de la Institución Tello Téllez de Meneses" nº 17
- GUTIÉRREZ-SOLANA, F. et alii. (1989): *Análisis de morteros medievales de dos castillos de Cantabria*, en "Materiales de Construcción" 39
- HÄFNER, K. (1997): *Wall Paintings: Simple Investigations*, en "Western Medieval Wall Paintings. Studies and Conservation Experience". ICCROM Seminar, Sighisoara (Romania), 31 August-3 September 1995.
- HALE, G. (1966): *The Technique of Fresco Painting*. Dover Publications, New York.
- HALLEUX, R. (1990): *Pigments et colorants dans la Mappae Clavicula*, en "Pigments & Colorants de L'antiquité et du Moyen Age", Paris.
- HEBRARD, M. Y SMALL, S. (1987): *La consolidation des peintures murales. Essais d'évaluation des procedes actuels de consolidation en vue de leur utilisation en extérieur*. "Atelier de Restauration des oeuvres d'art. Fresques, Peintures murales, Peintures de chevalet, Bois dorés". Trabajo de investigación desarrollado de enero a junio de 1987. Texto sin publicar recogido en la biblioteca ICCROM (Roma), ref. 38041.
- HETHERINGTON, P. (1974): *The painter's Manual of Dionysius of Fourna*. The Saggiarius Press, London.
- HOWARD, H. C. (1995): *Techniques of the Romanesque and Gothic Wall Paintings in the Holy Sepulchre Chapel, Winchester Cathedral*, en "Historical Painting Techniques, Materials, and Studio Practice", Preprints of a Symposium University of Leiden, the Netherlands, 26-29 June. The Getty Conservation Institute, USA.
- HOWARD, H. C. (1997): *Scientific Examination of Medieval Wall Paintings*, en "Western Medieval Wall Paintings. Studies and Conservation Experience". ICCROM Seminar, Sighisoara (Romania), 31 August-3 September 1995.
- ICOM, (1984): ROSSI MANARESI, *The Polichromy of the Portals of the Gothic Cathedral of Bourges*, en "Preprints 7th Triennial Meeting" ICOM, Copenhagen, sez. V
- KOSTOF, S. et alii. (1984): *El arquitecto: Historia de una profesión*. Ensayos Cátedra, Madrid.
- LAURIE, A. P. (1910): *Greek and Roman Methods of Painting*. Cambridge University Press
- LAURIE, A. P. 1967 (1st edition 1960): *The Painter's Methods and Materials*. Dover Publications, New York
- LAURIE, A. P. 1987 (1st edition 1914): *The Pigments and Mediums of the Old Masters*, en University Microfilms International, "Out-of-print Books of Demand"
- LING, R. (1985): *Romano-British Wall Painting*. Shire Archaeology 42, Shire Publications Ltd., UK.
- LING, R. (1991): *Roman Painting*, Cambridge
- LOUMYER, G. (1914): *Les traditions techniques de la peinture médiévale*. G. van Oest & Cie Éditeurs, Bruxelles et Paris.
- MACHÍN, E. (1995): *La cal grasa y la técnica al fresco*, en "Pátina" nº 7, E.S.C.R.B.C., Madrid.
- MALINOWSKI, R. y GARFINKEL, Y. (1961): *Prehistory of Concrete*. Concrete International.
- MÉNARD-DARRIET, D. (1993): *La fresque*, Ed. Fleurus, Paris.
- MERRIFIELD, M. Ph. (1966): *The Art of Fresco Painting, as Practised by the Old Italian and Spanish Masters*. Alec Tiranti, London.
- MERRIFIELD, M. Ph. (1966): *Original Treatises on the Arts of Painting*, Dover Publication, New York, 1966, vol. I
- MERUCCI, CH. (1993): *I Leganti*, en "Preparazione e finitura delle opere pittoriche". A cargo de MALTESE, C., Ed. Mursia, Milano.
- MORA, P. et alii, (1984): *Conservation of Wall Paintings*, ICCROM, Butterworths, London.
- MORGAN, G. C. (1988): *A survey of Romano-British Wallplaster*. Journal of the Oil and Colour Chemists' Association, nº 12.
- MUÑOZ, S. (1998): *Original Written Sources for the History of Mediaeval Painting Techniques and Materials: A List of Published Texts*, en "Studies in Conservation", The journal of the International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, vol. 43, nº 2, pp. 114-124.
- PROCACCI, U. (1958): *La tecnica degli antichi affreschi e il loro distacco e restauro*. Comitato della II Mostra di affreschi staccati. Roma.
- PULGA, S. (1997): *Case Studies in Conservation of Secco Wall Paintings in Northwestern Italy*, en "Western Medieval Wall Paintings. Studies and Conservation Experience". ICCROM Seminar, Sighisoara (Romania), 31 August-3 September 1995.
- RASSINEUX, J. et alii. (1989): *Ancient analogues of modern cement: calcium hydrosilicates in mortars and concretes from Gallo-Roman Thermal Baths of Western France*. J. Am. Ceram. Soc., 1989, vol. 72, nº 6.
- REINACH, A. (1921): *Textes grecs y latins relatifs a l'histoire de la peinture ancienne*, Paris.

- REQUENO, V. (1784): *Saggio sul Ristabilimento dell' Antica Arte de' Greci e Romani Pittori*, Venecia.
- RIVERA J. et alii. (1997): *Manual de técnicas artísticas*, Historia 16, Madrid.
- ROBADOR, M. D. y LINARES, F. (1998): *El revestimiento de la piedra en la catedral de Burgos*, en "Actas del Segundo Congreso Nacional de Historia de la Construcción", A Coruña, 22-24 de octubre de 1998. Instituto Juan de Herrera, Universidad de A Coruña, Sociedad Española de Historia de la Construcción, CEHOPU, CEDEX.
- ROSSI MANARESI, R. (1987): *Considerazioni tecniche sulla scultura monumentale policromata, romanica e gotica*, en "Bolletino d'Arte", suplemento al n° 41, Roma.
- ROSSI MANARESI, R. (1984): *The Polichromy of the Portals of the Gothic Cathedral of Bourges*, en Preprints 7th Triennial Meeting ICOM, Copenhagen, sez. V, pp. 1-14
- SCHLUNK, H. y BERENGUER, M. (1991): *La pintura mural asturiana de los siglos IX y X*. Instituto de Estudios Asturianos, Oviedo.
- SCHEFOLD, K. (1963): *La elección del color en el arte greco-romano*, en "Paleta" n° 13, Ed. Sandoz, Basilea (Suiza).
- THOMPSON, D. V. (1956): *The Materials and Techniques of Medieval Painting*, Dover Publications, New York.
- VILLANUEVA, L. (1995): *Patología de los revestimientos continuos conglomerados*, en "Curso de patología. Conservación y restauración de edificios". Tomo 3, Colegio Oficial de arquitectos de Madrid.
- VITRUBIO POLION, M. *De Architectura Libri Decem*. Reedición de la traducción de Ortiz Sanz, J. (1787) Ed. Alta Fulla. Barcelona, 1987.
- WETTSTEIN, J. (1971): *La fresque romane, Italie - France - Espagne. Études comparatives*. Bibliothèque de la Société Française D'Archeologie n° 2. Droz, Genève
- WETTSTEIN, J. (1978): *La fresque romane. La route de Saint-Jacques, de Tours a León. Etudes comparatives II*. Bibliothèque de la Société Française D'Archeologie n° 9. París.

