

## La conservación de revestimientos decorativos pintados: Patología y método de estudio

*Leandro de la Vega*

---

Arbor CLXIX, 667-668 (Julio-Agosto 2001), 725-738 pp.

Como estructura complementaria y solidaria del conjunto arquitectónico, el revestimiento decorativo pintado adquiere un carácter específico, dotado de valores y significados particulares, que lo distinguen de otras formas de arte pictórico. En una primera acepción, el revestimiento mural consiste en un soporte que da uniformidad a la superficie más o menos regular del muro, recubierto posteriormente de composiciones decorativas pintadas mediante pigmentos mezclados con un aglutinante; dicho soporte permite aplicar, fijar y, eventualmente, proteger los colores (pintura al fresco).

En términos generales, el soporte pictórico, es decir, el revestimiento del muro sobre el que se lleva a cabo la pintura, suele estar constituido por dos estratos de mortero, cada uno de los cuales puede estar aplicado a su vez en varias capas<sup>1</sup>. El primero de ellos, comúnmente denominado con el término italiano *arriccio*, está destinado a igualar la superficie del muro<sup>2</sup> y es de constitución relativamente grosera, mientras que el segundo estrato, denominado *intonaco*, está conformado por una o varias capas más finas y cuidadas, la última de las cuales está destinada a recibir el color<sup>3</sup>; en nuestro idioma dichos términos corresponderían, no sin matices, a los de *enfoscado* y *enlucido* respectivamente.

No obstante, la cuestión primordial, cuando nos enfrentamos a la conservación de los revestimientos pintados, es el conocimiento exacto de la técnica pictórica presente (*v. Anexo*), ya que los diferentes fenómenos de deterioro vienen determinados por el grado de complejidad de la técnica de ejecución que determina, a su vez, la metodología a

seguir para su conservación. Así, en igualdad de condiciones ambientales, la pintura al fresco presenta una notable resistencia respecto a las técnicas pictóricas realizadas en seco debido a la ausencia de materiales orgánicos corruptibles en su composición y a la compacidad de la materia pictórica que, aunque heterogénea en su composición, nos permite hablar de uniformidad material.

### **Agentes patógenos y patología**

El deterioro de los materiales es un proceso natural y progresivo confirmado por la consideración de que la existencia de nuestro universo está acompañada, y condicionada, por fenómenos que se manifiestan a través de la mutación de valores en las magnitudes físicas que, en cada caso, consideremos representativas de las condiciones en las que se encuentra un objeto determinado en un momento determinado; algo que podríamos definir como transformaciones termodinámicas. Dichas transformaciones son la consecuencia del desequilibrio que se manifiesta entre el *sistema* y el *medio*<sup>4</sup> cada vez que una o más magnitudes físicas, representativas del *estado* de uno u otro, asumen valores distintos en ambas entidades. Por otra parte, cada mutación deja necesariamente en el sistema, en el medio o en ambos, la huella de una lesión tanto más importante cuanto mayor sea el desequilibrio provocado por la transformación y, consiguientemente, cuanto más rápida sea ésta; se deduce, por tanto, que a menor velocidad de transformación corresponde un menor grado de reversibilidad y una menor entidad de las huellas dejadas por la misma.

En el caso que nos ocupa, las transformaciones más frecuentes y dañinas, por la magnitud de sus consecuencias, se concretan en la transferencia de calor del sistema al medio, o viceversa, acompañada del intercambio de masas de agua en fase líquida o vapor; dicha transferencia de agua está en el origen de la sucesiva manifestación de otros fenómenos físicos, químicos o biológicos, los cuales tienen lugar cuando desaparece la actividad térmica capaz de determinar la actividad del agua.

Exceptuando algunos procesos en los que hay que buscar la causa del deterioro en fenómenos puramente mecánicos, eléctricos o de intercambio de energía radiante, el esquema termodinámico sugerido es aplicable de forma general y nos permite concluir que todo proceso de deterioro podría detenerse si se alcanzara un perfecto equilibrio termodinámico entre *objeto* a conservar y *ambiente* de conservación; ello nos marca, por otra parte, la pauta concreta de un criterio general,

el de la conservación preventiva, basado en la posibilidad real de moderar los procesos de deterioro mediante procedimientos capaces de reducir la magnitud de los desequilibrios entre objeto y ambiente.

La clasificación esquemática de los factores de deterioro en tres grandes categorías, físicos, químicos y biológicos, según la naturaleza de los fenómenos que en cada caso resulten determinantes en el inicio y posterior evolución del deterioro, facilita la interpretación global de los distintos fenómenos presentes y la comprensión de sus mecanismos evolutivos. En cualquier caso, resulta de gran utilidad para poner de manifiesto tanto el modo en que cada categoría de causas interviene en función de las demás, como la forma en que desarrollan su propia acción respecto a la naturaleza y propiedades del *sistema*, y el modo en que tales causas pueden asociarse a las propiedades del ambiente de conservación, es decir, a las características del *medio*.

#### *Causas físicas de deterioro*

En general, las *causas de carácter mecánico* accidental son las más variadas y, por su naturaleza, difícilmente predecibles, excepción hecha de los daños debidos a desequilibrios estáticos de la estructura arquitectónica. No obstante, también han de tomarse en consideración las causas mecánicas debidas a determinadas condiciones del medio, en especial las que dependen de la dinámica de los movimientos del aire, ya sea de forma directa —erosión eólica— o indirecta, mediante la activación de procesos físicos y químicos favorecidos por cambios térmicos por convección o evaporación. Así mismo, entre las causas mecánicas de deterioro hay que añadir las vibraciones inducidas que se propagan por vía sólida o aérea.

Otro grupo de agentes patógenos, cuyos efectos se manifiestan con intercambio de calor, cambios de fase y transferencia de agua, son los de *tipo térmico* y están ligados a las propiedades del ambiente —del *medio*—, las características climáticas y meteorológicas del lugar, la presencia, comprobada o presumible, de fuentes de calor y humedad, o la presencia de agua en cualquiera de sus fases de agregación. Dentro de las *causas térmicas* de deterioro incluimos la *absorción de energía radiante*, cuyos daños podemos atribuir en la mayoría de los casos a la radiación solar y, eventualmente, a la luz artificial.

No obstante, el efecto de la absorción de energía puede no ser puramente térmico, sino relacionado con la naturaleza y propiedades

de la energía absorbida; de hecho, podemos considerar más peligrosas las radiaciones de menor longitud de onda.

#### *Causas químicas de deterioro*

Se pueden atribuir, prácticamente en todos los casos, a la acción de los *contaminantes*, compuestos que reaccionan con los materiales constitutivos de la obra, a la que llegan por vía acuosa o aérea. En cualquier caso, la transferencia del contaminante desde la atmósfera hasta la superficie de la obra, y de ésta a su interior, utiliza el agua como principal vehículo de acceso; de ahí la importancia del conocimiento y control de las condiciones termohigrométricas del *medio*, ya que son factor determinante de la actividad de origen químico y, por tanto, de los daños y alteraciones que ésta provoca.

Se ha verificado claramente que los compuestos más peligrosos para la estabilidad del *sistema* en cuestión son aquéllos producidos por la acción humana, con independencia de las condiciones físicas ambientales o hechos de origen biológico. Este grupo de *contaminantes artificiales* está constituido por productos liberados en procesos activados por el hombre, en particular los procesos de combustión; entre dichos contaminantes destacan el anhídrido sulfuroso y anhídrido carbónico, el amoníaco y los óxidos de carbono y de nitrógeno. A ello hemos de añadir la acción de *contaminantes naturales*, tales como el oxígeno, el agua en fase líquida y vapor, el anhídrido carbónico o los aerosoles naturales.

Con frecuencia, la formación de depósitos superficiales se debe a la deposición de *polvos contaminantes*, de origen natural o artificial, cuya reactividad química resulta, por lo general, menos lesiva para la obra que en los casos precedentes; sin embargo, las alteraciones cromáticas que la deposición de estos polvos produce en el conjunto pueden dificultar su lectura notablemente.

#### *Causas biológicas*

Esta categoría comprende las causas de deterioro originadas por la colonización y desarrollo de microorganismos (hongos, bacterias) cuyo ciclo vital interfiere con los materiales constitutivos del *sistema*. Sin embargo, el desarrollo de colonias biológicas depende en gran medida de las condiciones físicas ambientales, en particular, y una vez más, de la temperatura y la humedad relativa del aire.

Lógicamente, entre los factores biológicos lesivos incluimos algunos organismos de orden superior, en particular la flora vascular.

### Diagnóstico preliminar de alteraciones

Una vez esbozada la principal serie de factores desencadenantes del deterioro, es interesante hacer referencia, siquiera sea a grandes rasgos, de aquéllas manifestaciones representativas del mismo que nos permiten, mediante un simple examen organoléptico, una primera aproximación a la naturaleza de los problemas presentes en la obra y la valoración de su estado de conservación.

Como hemos visto, las huellas del deterioro detectables a simple vista en la superficie de la obra son el resultado de procesos fisicoquímicos iniciados y favorecidos por la acción de la humedad y los cambios de temperatura en el medio y, por ende, en el sistema.

Las alteraciones más comunes que comprometen con desigual intensidad la superficie de los revestimientos con decoración pictórica, se reducen, simplificando mucho, a la pulverulencia, la exfoliación y las manchas. De ellas, la *pulverulencia* o rotura micrométrica de la película superficial, es el fenómeno más devastador, por cuanto el material reducido a polvo es prácticamente irrecuperable. Su presencia suele estar asociada a las tensiones disruptivas que provoca la recristalización de ciertas sales solubles en las paredes de los poros superficiales. No obstante, esta alteración también es común en los colores que, por ser poco agregados, llevan un alto porcentaje de carga o arcilla y se han aplicado sobre enlucidos poco coherentes. Dadas las dimensiones micrométricas del polvillo es frecuente que este tipo de alteración sólo sea visible con luz rasante.

La *exfoliación*, el levantamiento de láminas de mayor o menor tamaño que tiene lugar sobre el enlucido, presenta diferentes características según la técnica pictórica en juego y el tipo de pigmentos utilizado; así, esta alteración es frecuente cuando la técnica implica enlucidos relativamente pulidos —pintura a la cal—, donde las pinceladas resultan más corpóreas, o cuando en los temples se utilizan pigmentos con un alto contenido en arcilla —tierra verde y amarilla—; en este caso, los continuos cambios de volumen por absorción y desorción de agua culminan con la separación de estos pigmentos de la superficie, más rígida, del soporte.

En cuanto a las *manchas*, las más frecuentes son las producidas por la alteración tanto de los aglutinantes orgánicos de los pigmentos,

como de ciertos productos orgánicos utilizados como fijadores o «protectores» durante anteriores intervenciones. También son muy comunes las alteraciones cromáticas de naturaleza biológica, ya se trate de la presencia de colonias fúngicas, bacterianas o de microorganismos capaces de poner en marcha complejos mecanismos bioquímicos de deterioro.

Merecen especial mención las alteraciones cromáticas debidas a la transformación química de algunos pigmentos, bien por contacto con el oxígeno atmosférico, caso del albayalde (carbonato de plomo blanco) que se transforma en bióxido de plomo de tonalidad marrón, o bien por la presencia de humedad, como ocurre con la azurita (azul) que se transforma en malaquita (verde).

Un aspecto que podemos incluir entre los daños detectables de forma inmediata por los sentidos es el *estado de adherencia* entre los diferentes estratos de la pintura, en especial entre enlucido y enfoscado y, ocasionalmente, entre éste y el muro. El sonido producido al golpear ligeramente la superficie mediante los nudillos o pequeños martillos de madera, permite apreciar con cierta exactitud si hay separación de estratos y su localización; no obstante, podemos acudir a técnicas de examen científicas más sofisticadas (termovisión, ultrasonidos), pero la experiencia del conservador técnico ofrecerá, en la mayor parte de los casos, resultados satisfactorios.

Este tipo de estudio previo, cuyo objetivo es el conocimiento general de la situación en que se encuentra la obra, debe completarse con el análisis químico y estudio pormenorizado de micromuestras representativas a cargo de los laboratorios científicos, principalmente los de Química, Geología y Biología.

### **La fase de planificación: metodología**

La conservación de cada pintura mural nos enfrenta a una obra única asociada a una problemática particular. Este hecho justifica la necesidad un estudio minucioso y sistemático que, profundizando en el conocimiento de la obra, permita elaborar y abordar con garantías un plan correcto de intervención.

El estado de conservación de la obra junto a la interpretación de las posibles modificaciones sufridas por la misma, son factores determinantes para su comprensión como valor estético e histórico; por ello, las operaciones técnicas de diagnosis y el estudio histórico y crítico deben llevarse a cabo en estrecha correlación. Así se entiende que toda intervención de conservación es, antes que una serie de operaciones

técnicas realizadas sobre la materia del objeto, la asunción de un juicio crítico, producto de una actividad multidisciplinar en cuyo proceso habrán intervenido especialistas de los más variados campos (historia del arte, arqueología, arquitectura, conservación técnica, restauración...) y científicos de diferentes especialidades (química, física, biología, geología...). La coordinación de semejante actividad estará a cargo del técnico en conservación que, en última instancia, asumirá la decisión y aplicación de los diferentes tratamientos, así como la responsabilidad del resultado final.

El acopio de datos muy diversos, su comparación y la determinación de sus relaciones causales, constituyen la fase preparatoria, sin la que toda intervención no pasa de ser un ejercicio empírico y bien intencionado, propenso, por otra parte, a la comisión de errores. A grandes rasgos, los procesos de estudio histórico y de diagnóstico pueden estructurarse como sigue.

El *estudio histórico* debe reunir toda la documentación posible, gráfica y literaria, referida a la obra y a su historia, valorando los diferentes problemas históricos y críticos e integrando los aspectos arqueológicos y tecnológicos de la misma. Desde el punto de vista de la interpretación crítica, los datos obtenidos jugarán un papel de primer orden cuando se trate de definir el plan de intervención, ya que éste conlleva de forma implícita la elección del aspecto formal de la obra al finalizar los trabajos de conservación y, en su caso, de restauración.

Complemento decisivo del estudio histórico y crítico, el *examen tecnológico* se encargará de revelar con precisión la estructura técnica de la obra e identificar las alteraciones sufridas por ella, estableciendo su origen y los mecanismos de su evolución. Ya se trate de determinar la técnica y materiales utilizados por el artista o de diagnosticar las alteraciones y sus causas, para la realización de estos estudios se procederá sistemáticamente desde el soporte, con su contexto arquitectónico y natural, hasta la capa pictórica, pasando por el medio climático.

En este caso, el examen *in situ* mediante instrumentos simples deberá completarse con el análisis específico en laboratorio de muestras significativas tomadas al efecto. Por regla general, las muestras de sales, pigmentos y morteros se someten a estudios de *microscopía*, óptica y electrónica de barrido (SEM), análisis de *espectroscopía atómica de emisión* (XRF) y análisis *ópticos no espectroscópicos* (XRD). Estas técnicas permiten la identificación de la microestructura de la materia, orgánica e inorgánica, caso de la microscopía electrónica [SEM]; determinar la naturaleza y concentración de ciertos elementos en superficies y muestras constituidas por varios componentes (penetración  $\pm 30 \mu$ ), caso de la fluorescencia de rayos X [XRF]; la identificación de

pigmentos y de productos de alteración de morteros, caso de la difracción de rayos X [XRD]...

La información que ha de incluir el estudio de alteraciones ha sido desarrollada en la primera parte de estas notas, al referirnos al examen organoléptico que nos permitiría desvelar la naturaleza y magnitud de los problemas presentes en la obra (variación de las propiedades de la superficie, lagunas, eflorescencias y concreciones salinas, etc.). Otro aspecto importante de este estudio es el ya mencionado control de adherencia, tanto de la capa pictórica respecto al enlucido (exfoliaciones, pulverulencia, etc.), como entre los distintos estratos que conforman el revestimiento mural (zonas con riesgo de desprendimiento).

Los diferentes tipos de alteración deben localizarse gráficamente sobre dibujos, planos o fotografías, de forma que puedan contrastarse con los planos de situación de los diferentes tipos de humedad identificados (ascensión capilar, filtraciones, condensación, etc.).

Generalmente resulta difícil detectar a simple vista la presencia de microorganismos, no siempre diferenciables de las eflorescencias salinas, por lo que su identificación requerirá técnicas y medios específicos de laboratorio.

El estudio de alteraciones comprende, así mismo, la *caracterización de las causas* que provocan y favorecen el deterioro de la pintura; visto que la humedad es la principal causa de su deterioro, resultará de especial interés la determinación de los tipos de humedad, su origen y la localización de los focos activos.

Ya hemos destacado anteriormente el importante papel que juegan los factores climáticos y microclimáticos en la definición de las alteraciones fisicoquímicas y biológicas, por lo que se impone la realización del *estudio termohigrométrico*, a través del cual se determinarán no sólo las condiciones idóneas para el mantenimiento y conservación de la obra, sino también las intervenciones precisas para minimizar los efectos de la humedad.

El estudio de las condiciones termohigrométricas debe abarcar tanto el medio que rodea la obra, como la superficie<sup>5</sup> y, eventualmente, el interior de la misma. Dado que el objetivo de este estudio es la recopilación de datos acerca del desarrollo de hechos periódicos y ocasionales relativos a las variaciones de humedad y temperatura, en el material y en el medio, será preciso tener en cuenta las variaciones diarias de ambos parámetros y, en mayor medida, las estacionales y anuales.

Frecuentemente, además de la humedad y la temperatura, resulta de especial interés el control de los movimientos y velocidad del aire, parámetro estrechamente relacionado con las variaciones de humedad del sistema, y del contenido de materias químicas, gaseosas y en sus-

pensión, presentes en el medio. El conocimiento de estos aspectos permite determinar los procesos de alteración debidos a la humedad, tales como la migración y cristalización de sales solubles transportadas por el agua y la formación de concreciones superficiales.

El estudio de la contaminación atmosférica, una de las causas de alteración más activas en los conjuntos murales, se centrará principalmente en el contenido de anhídrido carbónico y aerosoles naturales (polvo de sílice y carbonato cálcico procedentes del suelo, cloruros y sulfatos procedentes del agua del muro), así como en los agentes contaminantes (anhídrido sulfuroso, amoníaco y aerosoles artificiales) depositados en superficie.

El análisis minucioso de los datos proporcionados por los diferentes estudios a los que nos hemos venido refiriendo, culminará con la elaboración de las *conclusiones definitivas acerca del estado de conservación* y el registro gráfico de la tipología de las distintas alteraciones, así como la extensión y alcance relativos de las mismas en las distintas superficies de la decoración mural. Así mismo, tomando como base el estudio histórico-crítico y arqueológico, se definirán tanto los criterios que informarán la propuesta de intervención razonada, como los objetivos perseguidos por la misma. Por último, se abordará el *proyecto definitivo de conservación del conjunto* con expresión concreta de la metodología y materiales a emplear en los procesos del tratamiento; en el caso de los materiales y productos que habrán de intervenir en los mismos, se especificarán las calidades y concentraciones adecuadas, basándose para ello en las diferentes *pruebas de idoneidad* de materiales que se realizarán *in situ* y en laboratorio, sobre muestras representativas, a fin de comprobar la bondad de su comportamiento.

Por otra parte, la documentación obtenida en estas primeras fases de estudio resultará de inapreciable valor para diseñar el plan estratégico de la *conservación preventiva* del conjunto, marcando las pautas a seguir para su mantenimiento y proponiendo el tipo y ubicación de los controles necesarios.

### **La documentación gráfica del proceso de conservación**

Quisiera, por último, resaltar la importancia que tiene la documentación gráfica, complemento inexcusable de los informes correspondientes a todas y cada una de las fases de estudio e intervención.

La obra debe documentarse fotográficamente antes de la intervención, tanto blanco y negro como en color, con luz directa y luz rasante,

y, ocasionalmente, con luz ultravioleta y/o infrarroja. Tal material será útil no sólo para la documentación histórica de la pintura, sino para efectuar posteriores confrontaciones de verificación. De igual modo, deben documentarse todas las fases operativas mediante fotografías generales y de detalle.

También deben elaborarse gráficos de la obra donde se representen, sobrepuestos, los elementos significativos de la técnica pictórica, del estado de conservación (áreas de exfoliación, pulverulencia, descohesión, lesiones de la estructura, zonas de humedad y, en general, todo aquello que debe ser tenido en cuenta para la valoración precisa del estado de deterioro del conjunto), de las fases sucesivas de los trabajos, los puntos de inyección de consolidantes, las zonas tratadas con métodos particulares y, en fin, las zonas en las que se ha procedido a reintegraciones de mortero y de color.

## **Anexo**

### *Términos de uso frecuente*

*Alteración cromática:* Alteración que se manifiesta por la variación de uno, o más, de los parámetros que definen el color: tono, claridad, saturación. Puede presentar diversa morfología según los casos y puede referirse a zonas amplias o muy localizadas.

*Conservación:* conjunto de acciones encaminadas a ralentizar en la medida de lo posible los procesos de degradación de los diferentes materiales.

*Disgregación:* Descohesión caracterizada por el desprendimiento de gránulos o cristales ante mínimos estímulos mecánicos.

*Eflorescencia:* Formación de materia, generalmente blanquecina y de aspecto cristalino, pulverulento o filamentoso, sobre la superficie de la obra.

En ocasiones, tratándose de eflorescencias salinas, la cristalización tiene lugar en el interior del material provocando el levantamiento y separación de las partes más superficiales: el fenómeno se denomina *criptoeflorescencia* o *subflorescencia*.

*Erosión:* Desprendimiento de material de la superficie debido a procesos de distinta naturaleza. Cuando se conocen las causas de degradación se pueden utilizar términos como *erosión por abrasión* (causas mecánicas), *erosión por corrosión* (causas químicas y biológicas), *erosión por desgaste* (causas antrópicas).

*Exfoliación:* Degradación que se manifiesta con el levantamiento, seguido de la caída, de uno o más estratos superficiales subparalelos entre sí. Las láminas —escamas, cuando son de pequeño tamaño— están constituidas generalmente por material no alterado en apariencia, pero bajo ellas puede constatarse muchas veces la presencia de *eflorescencias* o *pátina biológica*.

*Factores de alteración:* parámetros capaces de inducir cambios en las propiedades de los materiales, creando las condiciones favorables para su deterioro, o bien a través de determinados mecanismos de alteración.

*Fisuración y agrietamiento:* Degradación que se manifiesta con la formación de soluciones de continuidad en el material y que puede implicar el desplazamiento recíproco de las partes.

*Higroscopicidad:* propiedad de algunos cuerpos inorgánicos, y de todos los orgánicos, de absorber y exhalar la humedad según las circunstancias que los rodean.

*Incrustación/concreción:* Depósito estratiforme, compacto y generalmente adherido al sustrato, compuesto por sustancias inorgánicas o por estructuras de naturaleza biológica.

*Laguna:* Caída y pérdida de zonas de una pintura mural, dejando al descubierto los estratos interiores del revestimiento o del soporte (tb. *pérdida, falta*).

*Mancha:* Alteración que se manifiesta mediante la pigmentación accidental y localizada de la superficie; está relacionada con la presencia de material extraño al sustrato (herrumbre, sustancias orgánicas, barnices).

*Mantenimiento:* inspección periódica de un objeto o monumento, incluyendo tratamientos puntuales «a pequeña escala» de cara a controlar los procesos de deterioro y prevenir tratamientos de conjunto, más costosos y con frecuencia traumáticos para la obra (conservación preventiva). Los programas de mantenimiento se deben entender como complemento de todo tratamiento de conservación, para mantener las condiciones «mejoradas» del objeto o monumento.

*Pátina biológica:* Estrato mórbido y homogéneo adherido a la superficie y de evidente naturaleza biológica, de color variable. La pátina biológica está constituida principalmente por microorganismos que pueden adherir polvo, tierra suelta, etc.

*Pulverulencia:* Descohesión que se manifiesta con la caída espontánea del material en forma de polvo o gránulos.

*Restauración:* conjunto de acciones encaminadas a mejorar la legibilidad y/o subrayar los valores estéticos de la obra.

*Técnicas de la pintura mural*

## Pintura al fresco.

El fresco es la técnica de la pintura mural realizada sobre un enlucido fresco —húmedo— a base de cal, en el que los pigmentos, de naturaleza mineral y aplicados en suspensión acuosa, se fijan por carbonatación del hidróxido de calcio —cal apagada— procedente de aquél.

La reacción espontánea de carbonatación del soporte obliga a iniciar y finalizar la aplicación de los pigmentos en un intervalo de tiempo determinado, lo que asegura a la obra sus peculiares cualidades estéticas y de resistencia.

## Pintura a la cal

En esta técnica de la pintura mural se procede según las fases seguidas para la ejecución del soporte pictórico del fresco, pero el color se aplica sobre el enlucido seco --en estado avanzado de carbonatación-- mezclando los pigmentos con una lechada de cal, que actúa como medio y aglutinante del color; ello da lugar a un estrato de carbonatación, que constituye la película pictórica, sobrepuesto al enlucido y bien diferenciado del mismo.

## La pintura «en seco»: temple y óleo

Se trata de técnicas pictóricas en las que los pigmentos están unidos entre sí y a la capa de preparación o enlucido, seco en cualquier caso, mediante aglutinantes orgánicos en solución o en emulsión acuosa (huevo, caseína, goma arábiga, resina, cola animal), o aceites (de linaza, de adormidera). Por esta razón, es difícil establecer a simple vista la composición de la película pictórica en las pinturas murales al temple, debiéndose recurrir siempre a análisis de laboratorio para ello.

*Tratamiento de emergencia:* intervención destinada a garantizar la estabilidad de una obra/monumento en tanto se consiguen los medios para el tratamiento definitivo. Muchas veces es recomendable una política de «tratamientos de emergencia» como primera propuesta de conservación de monumentos o sitios de grandes dimensiones. Dicha política debe basarse en un inventario, incluyendo una descripción detallada

de las condiciones de conservación, y en el desarrollo de un plan prioritario. La construcción de protecciones temporales, por zonas o de conjunto, forma parte con frecuencia de un tratamiento de emergencia.

### Notas

<sup>1</sup> Según Vitrubio, los revestimientos romanos estaban constituidos por tres capas de cal y arena sobre las que se aplicaban otras tantas capas de cal y polvo de mármol; a su vez, la última de éstas podía estar cubierta por una fina capa de cal, yeso o arcilla, aplicada con brocha.

<sup>2</sup> En el caso de la técnica al fresco, este primer estrato de mortero cumplía, además, la función de *almacén* de humedad.

<sup>3</sup> Si bien los términos italianos *arriccio* e *intonaco* se referían originalmente a los revestimientos basados en la cal, su uso puede extenderse a otros tipos de revestimiento, cuando el igualado del muro se confía a una capa distinta de la que recibe el color.

<sup>4</sup> Entendiendo por *sistema* el conjunto de materias que, relacionadas entre sí, contribuyen a conformar determinado objeto, y por *medio*, el conjunto de circunstancias físicas y químicas exteriores al sistema [objeto] y que influyen en él.

<sup>5</sup> La superficie de la pintura está en condiciones particulares de inestabilidad respecto a la estructura mural al ser la zona de contacto con el medio cambiante. Es en la superficie y zonas inmediatas donde la evaporación, la condensación o el simple paso de agua pueden provocar fenómenos de disgregación, dependiendo de la porosidad y densidad del material.

### Bibliografía

- AA.VV. «Wallpaintings» en *First aid for finds*. David Watkinson (de.). UKIC Archaeology Section/RESCUE-The British Archaeological Trust. Londres 1987 (2ª edición).
- ARENDE, Claus. «The rol of the architectural fabric in the preservation of wall paintings». *The Conservation of Wall Paintings*. Proceedings of a Symposium organized by The Courthauld Institute of Art & The Getty Conservation Institute. Londres. Jul. 1987. G.C.I. California 1991.
- ARNOLD, Andreas. «Nature and reactions of saline minerals in walls». *The conservation of stone*. Preprint of the Contributions to the International Symposium. Bologna. Octb. 1981. ICOM (International Council of Museums). 1981.
- «Monitoring wall paintings affected by soluble salts». *The Conservation of Wall Paintings*. Proceedings of a Symposium organized by The Courthauld Institute of Art & The Getty Conservation Institute. Londres Jul. 1987. G.C.I. California 1991.
- BISCONTIN, G, *et al.* «The influence of atmospheric pollutants on the deterioration of mural paintings in The Scrovegni Chapel in Padua». *Conservation within historic buildings*. Preprint of Vienna Congress. I.I.C. (International Institute for Conservation of Works of Art). Londres 1980.

- BOGOVIC, Ivan. «Symboles graphiques dans la documentation concernant la restauration» Preprints 6th. Triennial Meeting Ottawa. ICOM-Committee for Conservation 1981.
- KÜHN, Hermann. «Humidity effects on materials». *Conservation and restoration of works of art and antiquities*, vol. 1. De. Butterworths-IIC. Londres 1982.
- MATTEINI, Mauro. «The surface of exposed works: interfacing with the environmental and the worksites, whether proper or improper, of restoration». International Workshop on Conservation of architectural surfaces: *Stones and Wall Covering*. Venecia Marzo 1992. Il Cardo. UNESCO 1992.
- MONTERO, Sergio A. «La conservación de la pintura mural arqueológica». *Conservación arqueológica in situ*. Actas de la Reunión 6-13 de Abril, 1986. Mexico. INAH México y G.C.I. Santa Mónica. California 1993.
- MORA, Paolo. *The Conservation of Wall Paintings*. Butterworths. Series in Conservation and Museology. Londres; Boston, c, 1984.
- SBORDONI, Laura. «Les matériaux des enduits traditionnels». *Mortars, cements and grouts used in the conservation of historic buildings*. Symposium ICCROM Roma 1981. ICCROM Roma 1982.
- SCHWARTZBAUM, Paul M. «Basic principles in the conservation of wallpaintings». International Sympos. on the Conservation of Wallpaintings. Council for the Care of Churches & Cathedrals Advisory Com. for England. Londres 1984.
- STEFANAGGI, M. *et al.* «Study on the causes of alteration of wall paintings on experimental walls by multidimensional statistical analysis». International Workshop on Conservation of architectural surfaces: *Stones and Wall Covering*. Venecia Marzo 1992. Minis. dei Beni Culturali e Ambientali. De. Il Cardo. UNESCO 1992.
- STRADA, Mauro. «The influence of environment on the deterioration of mural paintings». International Workshop on Conservation of architectural surfaces: *Stones and Wall Covering*. Venice Marzo 1992. Minis. dei Beni Culturali e Ambientali. De. Il Cardo. UNESCO 1992.