

## **TECNICAS DE DIAGNOSTICO APLICADAS AL ESTUDIO DE PINTURAS MURALES.**

Carmen Román Sánchez (Departamento de Pintura. Facultad de Bellas Artes de Sevilla)

### **INTRODUCCION**

Las pinturas murales son estructuras estratigráficas constituidas por un soporte, mortero y capa pictórica. Sus dimensiones, composición y tipología han variado a lo largo de la historia. La roca, el adobe, el tapial, el ladrillo incluso el hormigón son soportes constituidos por materiales de construcción con presencia tanto de componentes inorgánicos en su gran mayoría como: arcillas, cales, cementos, yesos, piedras y áridos; junto a componentes orgánicos como: pelos animales, fibras vegetales, etc.

De igual modo los morteros también son en su mayoría inorgánicos (morteros de cal, de barro, de cemento...) y también contienen en menor proporción material orgánicos como: huevos, sangre, estiércol, carbón... Y los pigmentos que se fijan formando parte del mismo soporte mediante la técnica del fresco son compuestos inorgánicos, aunque puedan existen otras técnicas como el temple, etc. en la que se usa otros compuestos (aglutinantes) como huevos, gomas, cera, látex de higo, etc.

Por tanto, nos encontramos con materiales inorgánicos, orgánicos (de origen animal que a su vez pueden ser células, excrementos, productos de metabolismo, orgánulos, microorganismos, restos de tejidos, etc.) incluso con sintéticos como resinas, siliconas, polivinilos etc. que dificultan su estudio por ser un material muy heterogéneo.

Por ello las técnicas que se emplean para el estudio de las pinturas murales son muy variadas. Se comienza con una investigación preliminar que consiste en un grupo de técnicas de examen que no requieren toma de muestra y una investigación especializada basada en técnicas analíticas modernas y resolutivas, con una metodología científica. Los resultados ayudarán a diagnosticar el estado de conservación y evaluar los tratamientos para que resulten eficaces.

### **EXAMEN VISUAL**

Consiste en un examen de toda la superficie a simple vista y con lupa quirúrgica, para evidenciar posibles alteraciones superficiales, como; variaciones cromáticas, pátinas, costras, etc. deformaciones como combamientos, desprendimientos como arranques, disgregación etc., y roturas como exfoliación y fisuración entre otras.

Estas diferentes morfologías de alteración dependen de los agentes del medio que estén implicados como; humedad, pluviometría, temperatura, contaminación atmosférica,

viento, contaminación biológica, etc., que producen cambios cualitativos y/o cuantitativos más o menos observables a simple vista y será previo a un estudio más científico.

Las técnicas de estudio de las pinturas murales pueden tener carácter: no destructivo, es decir, no precisa de la toma de muestra y destructivo, es decir, necesitan de la extracción de muestra.

## **TECNICAS DE ESTUDIO NO DESTRUCTIVO (NDT)**

La observación de los fenómenos de fluorescencia ultravioleta mediante lámpara de Wood que descubre posibles repintes superficiales, intervenciones posteriores del artista, estado físico del barniz, etc.

La radiación ultravioleta (para examen visual o fotografía ultravioleta), permite conocer el estado de conservación de la capa pictórica y nos aproxima al conocimiento de los tratamientos sufridos.

El microanálisis por fluorescencia de rayos X con equipos portátiles permite hacer un análisis cualitativo o semicuantitativo de los materiales, identificación química de los pigmentos minerales de la capa pictórica y de la preparación.

Las técnicas ultrasónicas consisten en la propagación de ondas elásticas por el seno del soporte (roca) que influyen directamente en una serie de factores (densidad, porosidad, fractografía y composición mineralógica) que deben ser controladas para su correcta interpretación petrofísica (fig. 1). Sirven para la detección de posibles anisotropías y fisuras internas en las piedras, valoración del comportamiento mecánico y estado tensional (de la piedra, del edificio que la sustenta).

## **TECNICAS DE ESTUDIO DESTRUCTIVAS**

Requieren tomas de muestras, que se desprenden con un bisturí y suelen tomarse de puntos donde exista una laguna y se sitúen en zonas de menor interés artístico de la superficie pictórica y deben estar localizadas rigurosamente mediante coordenadas.

Las muestras se almacenan en tubos de vidrio etiquetados. Dentro de estas técnicas están:

El microscopio estereoscópico nos ayuda a identificar algunos rasgos morfológicos de los organismos biológicos presentes en las pinturas murales.

La microscopía óptica (fig. 2) nos da datos del estado de conservación, repintes, arrepentimientos, número, tipo y color de las capas, pigmentos, sistema poroso y textura de las capas, etc. Nos permite distinguir rasgos más específicos de los agentes biológicos como las esporas de los hongos.

Bajo el microscopio óptico o lupa binocular se pueden realizar pruebas químicas como ensayos de coloración de proteínas y de lípidos para localizar cada tipo de aglutinante en la pintura entre otras cosas.

La microscopia óptica es la fase previa a otras técnicas de análisis más sofisticadas.

La microscopia electrónica es una herramienta poderosa para la investigación mineralógica, el conocimiento de las texturas de las capas y la conservación de las capas, procesos de dilución, despegues, recristalizaciones, etc. Gracias a la microscopia electrónica de barrido se identifican el resto de pigmentos inorgánicos tras el estudio previo al microscopio óptico se pueden detectar las sales que crecen en el interior del material (fig. 3) y sistema poroso. También nos proporciona la imagen tridimensional del organismo biológico que provoca agresión en las pinturas murales.

Las técnicas difractométricas ayudan a identificar los pigmentos y las cargas (difractometría de rayos x de polvo) y son muy útiles para aplicarlas en la conservación. También se utilizan para determinar los materiales de construcción del soporte y determinar los morteros (fig. 4). Por difracción de rayos x del material alterado se puede detectar la presencia de sales.

Las técnicas cromatográficas permiten identificar los aglutinantes y los colorantes orgánicos en la capa pictórica. Existe un grupo de técnicas cromatográficas, por lo que el investigador utilizará la más recomendable para cada investigación.

Entre ellas destaca:

Cromatografía de gases: permite identificar los componentes de los aglutinantes pictóricos (proteínas, ácidos grasos, etc.) los colorantes orgánicos, y compuestos orgánicos de origen biológico.

Cromatografía líquida de alta presión: para el análisis de los colorantes orgánicos naturales (rojos y taninos).

Cromatografía en capa fina: para la identificación de colorantes orgánicos y componentes de los aglutinantes (proteínicos y lipídicos) pictóricos.

Existen otras técnicas que se usan con menor frecuencia como: la espectrométrica de absorción IR que detecta las sales presentes en morteros, preparaciones y capas pictóricas, otras como las técnicas microbiológicas que identifican microorganismos tales como bacterias y recuentan el número existente por gramo de muestra, las técnicas bioquímicas que permiten conocer los productos del metabolismo de los microorganismos, y las técnicas histoquímicas que mediante tinción pone en evidencia sustancias resultante del metabolismo de los microorganismos, son técnicas que permiten evaluar la agresión biológica.

Por último, hay otros métodos más específicos para casos más concretos, como la determinación de ciertos productos en microorganismos específicos.

## BIBLIOGRAFIA

AAVV. Técnicas de diagnóstico aplicadas a la conservación de los materiales de construcción en los edificios históricos. Cuadernos técnicos. I.A.P.H. 1996.

Arcos Von Haartman, E., Rodríguez Gordillo, J.F. y Sánchez Navas, A. Metodología y técnicas en la Restauración de Obras Pictóricas del Siglo de Oro Español de la Catedral de Almería. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada. Granada, 1992.

Castano, P. Microscopia ottica e fotomicrografía. Tamburini. Editore. Milano, 1975.

Doerner, M. Los materiales de pintura y su empleo en el arte. Reverté. Barcelona, 1986.

González, R., Pareja, R. y Ballesteros, C. Microscopía Electrónica. EUDEMA. Universidad Complutense de Madrid, 1991.

Matteini, M. y Moles, A. Scienza e Restauro. Nardini. C.I.L. Firenze, 1986.

Putti, G. y Zamboni, V. Metodi de caratterizzazione e tecniche d'intervento nel restauro dei dipinti murali ó Problemi di Conservazione. Compositori. Bologna. 1973.

Zeza, U. Decay evolution depending on the textural anisotropy of marbles in monuments. Proc. Iind Int. Symp ON THE Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin. Genève, 1. 1992.

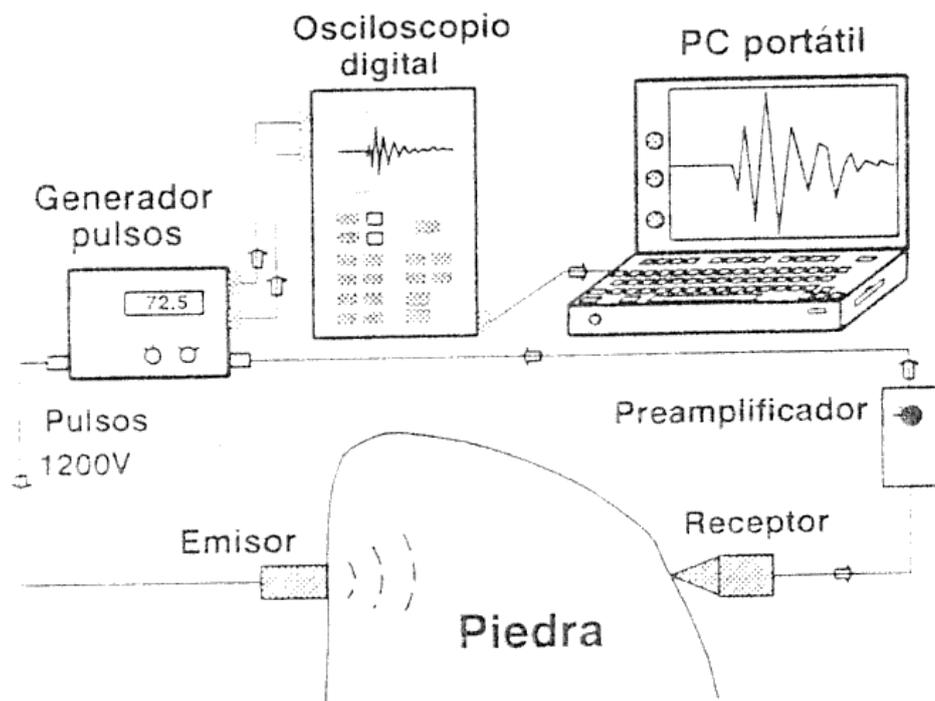


Fig.1: Equipo de ultrasonido. Consta de los elementos que vemos en el esquema básico, diseñado por su portabilidad, capacidad de análisis y autonomía (Montoto).

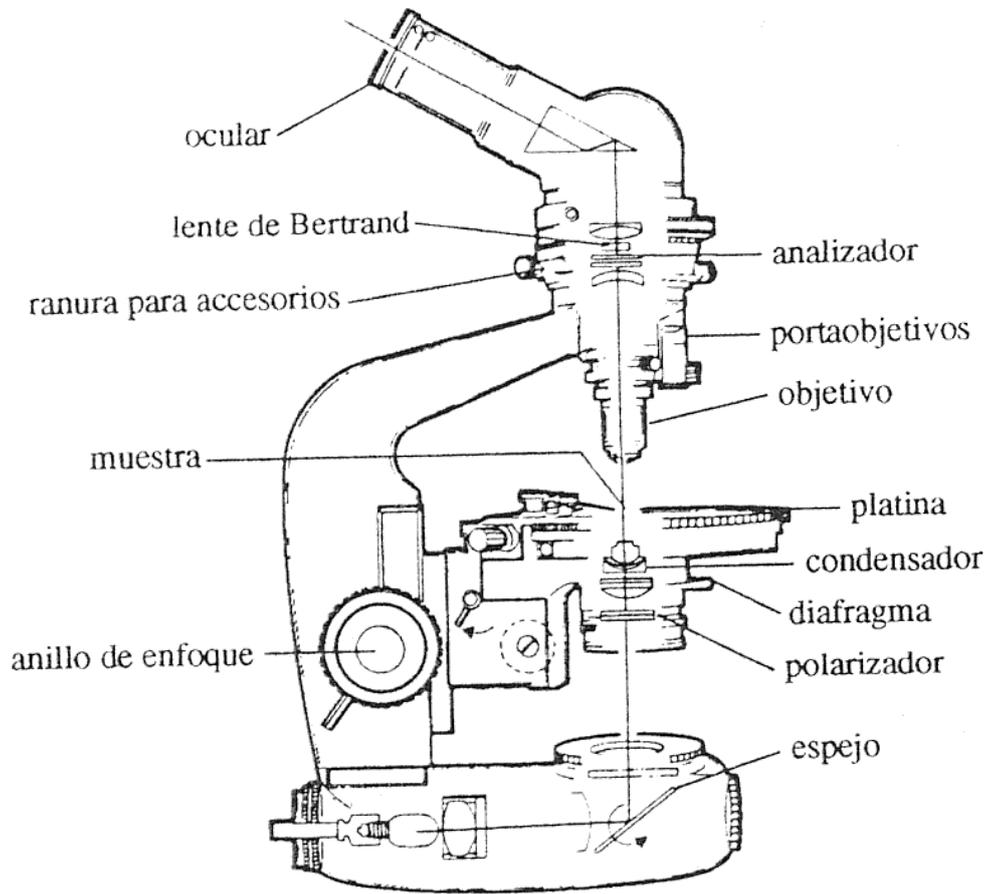


Fig.2. Esquema de microscopio polarizante de luz transmitida.

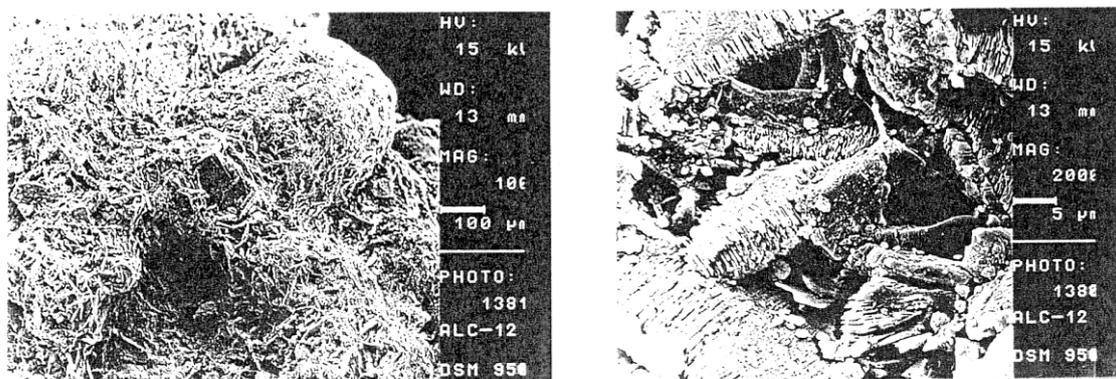


Fig.3 Mediante Difracción de rayos x. Se observa: Eflorescencia de yeso en la Alhambra (izqda) y detalle (dcha).

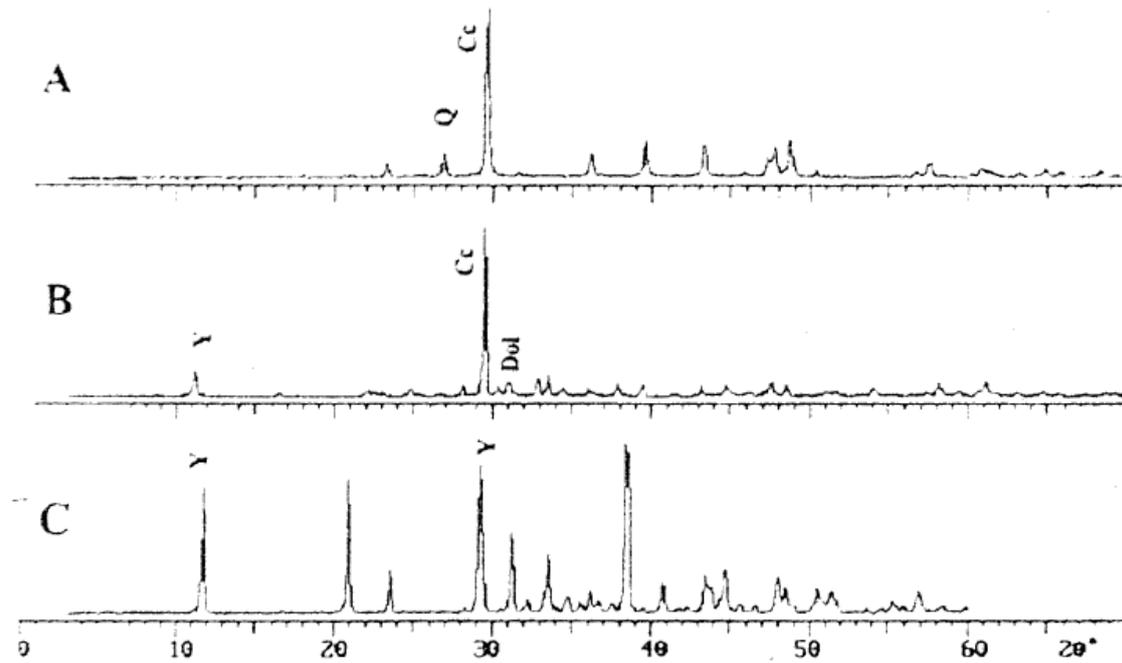


Fig 4. Difractogramas de tres morteros compositivamente diferentes.

NOTA: Las imágenes proceden de los siguientes libros:

Figura 1: Montoto et al., 1994

Figura 2: Manuales

Figura 3: M. Ortega Huertas y M. J. de la Torre López, 1996.

Figura 4: E.M. Sebastián Pardo, 1996.