

## **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN TEÓRICA.**

La protección y conservación del Patrimonio Inmueble precisa de una fase de conocimiento e investigación previos que debe utilizar las técnicas de análisis y ensayo que actualmente están disponibles y que permiten caracterizar perfectamente los materiales, su estado de conservación y definir las causas y los mecanismos de deterioro, ya que toda obra del Patrimonio Histórico está sometida a la acción de una serie de agentes externos, que determinan su evolución a lo largo del tiempo. Estos agentes son los conocidos como factores extrínsecos de alteración, ya que condicionan en gran medida las transformaciones que sufren los materiales que constituyen la obra. La propia estructura y los materiales de la pieza conforman los factores intrínsecos de alteración, ya que sus características definen su evolución natural.

Cuando se aplican tratamientos experimentados a materiales cuya respuesta ante los factores extrínsecos también se conoce, se puede garantizar que el objetivo antes mencionado se conseguirá. En los casos en que se van a utilizar técnicas o productos nuevos para materiales de los que no se poseen datos, es conveniente llevar a cabo una investigación previa para poder determinar, al menos de una forma cualitativa, cuál será su evolución en el futuro. Con mayor motivo debe realizarse este tipo de estudios cuando, durante la intervención, se aplican diferentes tratamientos que inciden sobre la misma obra.

El creciente deterioro que en el último siglo han sufrido los materiales constitutivos del Patrimonio Inmueble, junto con una mayor conciencia sobre las necesidades de conservación del mismo, han producido un auge en las intervenciones de conservación-restauración en monumentos. Por fortuna la mayoría de gobiernos y administraciones se han dado cuenta de este proceso de degradación de los monumentos y hoy en día cada vez es mayor el desarrollo de grupos de investigación, de nuevas técnicas y procedimientos, y de proyectos dedicados a la conservación y protección del patrimonio.

Cualquier material que se introduzca en la obra o cualquier actuación que se realice sobre ella en una intervención de restauración o posteriormente durante el almacenaje o la exposición, va a modificar su relación con el ambiente, de forma que su

## Metodología para ensayos de materiales empleados en obras de arte

comportamiento futuro puede verse alterado. Cuando se interviene una pieza el objetivo es lograr que su comportamiento mejore, es decir, que su alterabilidad disminuya, pero puede darse el caso de que se consiga el efecto contrario. Por ese motivo debemos realizar una correcta conservación preventiva de las obras de artes. La conservación preventiva se define como el conjunto de actuaciones encaminadas a frenar el ritmo creciente de deterioro de los materiales, especialmente en zonas urbanas e industriales, actuando sobre los agentes que lo generan.

Como paso previo a la restauración de obras históricas es necesario llevar a cabo un estudio de las mismas, donde se va a caracterizar y determinar su estado de conservación y principales alteraciones. Esta caracterización se puede hacer de distintas formas, se puede estudiar la alteración desde un punto de vista descriptivo, cualitativamente, mediante observación visual y descripción de las formas y grados de alteración, pero de esta forma los resultados serán subjetivos y además será imposible cuantificar el deterioro del monumento. Otra forma de analizar el estado de alteración de los materiales y de forma cuantitativa es mediante la extracción de muestras del objeto a estudiar. Actualmente, se siguen extrayendo muestras, ya que en muchos casos es la única forma de obtener información precisa y exacta sobre su estado de conservación, sin embargo y pese a que las muestras necesarias para la mayoría de los métodos de análisis son muy pequeñas, se evita siempre que sea posible tomar muestras, ya que esto implica la destrucción de parte de la obra que queremos conservar y proteger.

Las distintas ciencias experimentales estudian la materia, por lo que pueden ser de gran ayuda para conocer en profundidad un aspecto importante de las obras, su naturaleza material.

Pero no se puede considerar la obra aisladamente formada por sus materiales originales, sino un conjunto con su entorno, y condicionada por una serie de intervenciones precedentes. De esta forma, los objetivos de los análisis pueden ser los siguientes:

1. **Examen global de la obra.** Se realiza por medio de técnicas no destructivas que se aplican directamente sobre la obra y se obtiene información sobre su estructura física. Se puede definir la técnica de elaboración de la pieza, la

presencia de alteraciones (grietas, discontinuidades, elementos añadidos, etc.), algunos de los materiales presentes, etc. Entre ellas se encuentran la fotografía técnica, la radiografía y gammagrafía, la medida de la velocidad de ultrasonidos, la colorimetría, etc.

2. **Caracterización e identificación de materiales.** La identificación de los materiales presentes en las obras (tanto originales como añadidos, y las alteraciones sufridas por ellos) se lleva a cabo por medio de análisis químico (técnicas espectroscópicas, cromatografías, difracción de rayos X, etc.) y morfológico (a través de las microscopías óptica y electrónica). Normalmente se utilizan técnicas que requieran la toma de muestras de tamaño muy pequeño, aunque existe un número creciente de técnicas no destructivas.
3. **Apoyo a la investigación histórica y arqueológica.** Los resultados obtenidos con los distintos métodos de estudio proporcionan resultados que son útiles para el conocimiento histórico de la obra y de su contexto: datación absoluta o relativa, autenticación, establecimiento de cronologías, estudio de procedencia de materias primas e intercambios comerciales, arqueometría. Además de las técnicas anteriormente mencionadas, aquí se incluirán las técnicas de datación: Carbono 14, dendrocronología, termoluminiscencia, etc.
4. **Estudio del medio ambiente y de los factores de deterioro.** El estado de conservación de una obra depende de sus características intrínsecas y de los agentes externos que actúan sobre ella y la afectan. El estudio de estos factores permite proponer medidas correctoras (tratamientos) y preventivas para la conservación futura de la obra. En este campo se incluye el estudio del microclima de la obra (tanto externo como interno), la contaminación ambiental, los factores biológicos de deterioro (insectos xilófagos, hongos, etc.) y cualquier otra causa de deterioro.
5. **Evaluación previa de tratamientos y materiales para la restauración.** Para el tratamiento de restauración se emplean diferentes productos y materiales que interaccionan con los constituyentes de la obra y que pueden alterarse tras la intervención. Para seleccionar los materiales y tratamientos más adecuados para

cada caso, se llevan a cabo diversos ensayos previos a su aplicación. Un tipo especial que se utiliza casi exclusivamente con este objetivo incluye los ensayos de alteración acelerada. También aquí se podrían incluir los ensayos para determinar propiedades físicas de los materiales: absorción de agua y humedad, resistencia mecánica, propiedades térmicas.

- 6. Apoyo al proceso de restauración.** Durante la intervención se llevan a cabo numerosos tratamientos que requieren el apoyo de técnicas de laboratorio: control del pH, medida de la conductividad en tratamiento de extracción de sales solubles en piezas arqueológicas, control del contenido de oxígeno en tratamientos de desinsectación con gases inertes, etc.
  
- 7. Seguimiento de la obra restaurada y de su entorno.** Tras la restauración, la obra se devuelve a su entorno original; los materiales que la forman, tanto los originales como los que se han introducido en el tratamiento, evolucionan bajo la acción de los factores que la rodean, al igual que aquellos utilizados en los sistemas expositivos o de almacenaje. Para detectar lo antes posible la aparición de posibles alteraciones, debe realizarse un control periódico de la obra, que se llevaría a cabo preferentemente por medio de métodos de examen no destructivos. Igualmente debe estudiarse el medio ambiente, con objeto de poder actuar a tiempo sobre los cambios indeseados en las condiciones externas (aumento de humedad o temperatura ambientales, presencia de agente biológicos, etc.)

Así como los tratamientos y productos empleados en restauración, tanto de bienes muebles como inmuebles, se han estudiado desde hace bastante tiempo, los materiales empleados en sistemas de exhibición y almacenaje de obras no lo han sido en profundidad.

La interacción entre estos materiales y la propia obra, o las características intrínsecas de los mismos, pueden ser factores de gran importancia de cara a la conservación de las obras artísticas.

## Metodología para ensayos de materiales empleados en obras de arte

Por ello se propone en este proyecto una metodología para estudiar el comportamiento de estos materiales y su respuesta frente a ensayos de deterioro.