

El procedimiento de restauración: estudios y exámenes previos

La realización de los diferentes estudios previos sobre una obra, nos permite conocer todas sus características: naturaleza y calidad de los materiales, uniones y ensamblajes, así como el estado de conservación de los distintos estratos que la componen, conocer los deterioros y el origen de los mismos. De esta manera, con la correcta interpretación de los resultados obtenidos se consigue elaborar un diagnóstico de la obra acorde a su estado de conservación, para realizar un tratamiento de restauración y conservación apropiado. Dichos estudios o análisis previos **pueden llegar a ser destructivos, acelerar el deterioro** o el envejecimiento natural de los materiales originales, por lo que es de vital importancia establecer un orden al realizar dichos exámenes previos, velando siempre por la seguridad y perdurabilidad de la obra.

Estudios y exámenes previos.

Podemos diferenciar dos tipos de metodología de examen: mediante el uso de longitud **de onda visible** y mediante el uso de **onda no visible**.

Metodología de estudios y examen previos con longitudes de onda visible:

Cuando hacemos referencia a longitudes de onda visibles, ondas luminosas o al espectro visible (fig. 1), hablamos del tramo del espectro electromagnético que el ojo humano es capaz de percibir. Llamamos **luz visible** o **luz** a este rango de radiación electro-

magnética de longitudes de onda, que es visible para el ojo humano. Generalmente, somos capaces de captar longitudes de onda que van desde los 380-400 nm (nanómetros) que es el color azul, a los 700-780 nm que es el color rojo (López y Vergara, 2017, p. 62)

Por tanto, dentro de ese espectro electromagnético se encuentran los siguientes exámenes previos:

- Examen organoléptico **con luz normal**: consiste en examinar la obra empleando los sentidos, especialmente la vista. Además, combinando diferentes posiciones de puntos de luz se puede obtener mucha información de la obra, como la técnica de ejecución, deterioros o intervenciones anteriores.

- Luz normal: El haz de luz incide directamente sobre la superficie de la obra. Se recomienda que la fuente de luz empleada sea tipo LED, que permite una observación más clara y nítida de la obra, así como resaltar el brillo propio de sus colores (Muros y Revelo, 2018, p. 18). Entre sus ventajas, podemos destacar que no emiten ni radiación UV (ultravioleta) ni IR (infrarrojo), suponiendo también un ahorro energético y económico (Silva, 2020: 15).

- Luz rasante: El haz de luz incide de forma tangencial a la superficie. Esto hace posible apreciar las irregularidades, texturas, ampollas, deformaciones, etc. (Cardell, 2008, p. 11).

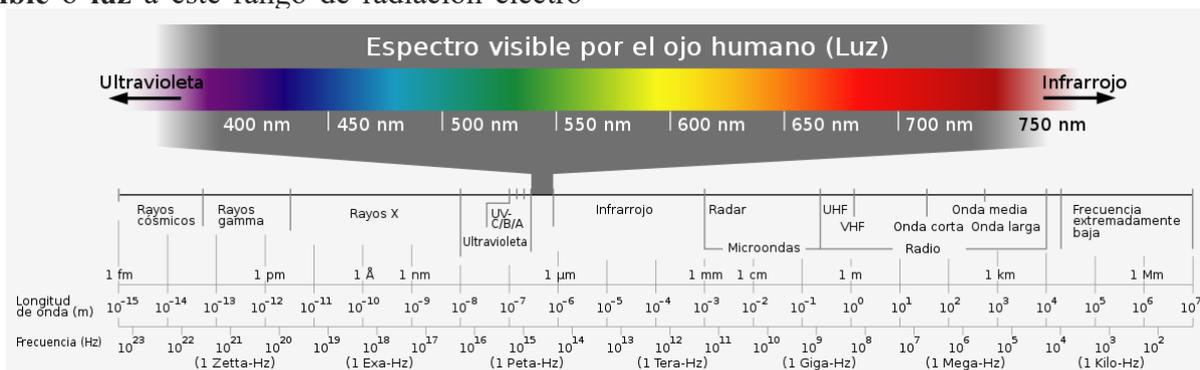


Figura 1. Espectro visible. [Fuente](#)



Figura 2. Retrato de Guurtje Van de Stadt, Claude Monet (1871). Obra con luz normal (izquierda) y obra bajo la luz ultravioleta. [Fuente](#)

- Luz transmitida: la luz se coloca en la cara opuesta a la que ve el observador, de esta manera, la luz pasa a través de un cuerpo semiopaco.

Examen organoléptico **con luz ultravioleta:** consiste en someter a la obra en un espacio a oscuras a radiación ultravioleta, que trabaja con una longitud de onda menor a 400 nm. Como resultado, los materiales que componen la obra emiten una fluorescencia que es lo que percibimos visualmente, debido a la excitación de la luz ultravioleta, lo cual permite distinguir barnices oxidados, localizar intervenciones anteriores (repintes, añadidos) que con luz normal no es perceptible a la vista. El uso prolongado de estas radiaciones, pueden ser perjudiciales para la salud, por lo que se recomienda una exposición limitada a las mismas.

Por ejemplo, el retrato de Guurtje Van de Stadt, realizado por Claude Monet (fig. 2, izquierda), ha sido sometido a tratamientos de conservación que consistieron principalmente en la eliminación del barniz amarillento y brillante, que ocultaba los colores más fríos originales del cuadro. Dicho barniz reacciona bajo la luz UV (fig. 2, derecha) y se aprecia a la perfección las zonas dónde se ha eliminado dicho barniz,

es decir, en las esquinas inferior izquierda y en la esquina superior derecha y en la cara.

Estudios de **microscopía** y **extracción de muestras:** en este tipo de estudio, se trata de conocer los distintos estratos presentes en la obra, su secuencia, apariencia y el estado de conservación.

Metodología de estudios y examen previos con longitudes de onda no visibles.

El espectro invisible es la zona del espectro electromagnético que no puede ser percibido por el ojo humano, a este rango del espectro electromagnético también se le denomina longitudes de onda no visibles.

Dentro del espectro invisible, existen dos regiones: por un lado, los rayos infrarrojos, que comprenden los rayos infrarrojos, la señal de radio, televisión, microondas y la radiación térmica, que trabajan con una longitud de onda superior a los 750 nm. Por otro, los rayos ultravioletas, que comprenden los rayos ultravioletas, rayos X y rayos gamma, que trabajan con una longitud de onda menor a 400 nm (fig. 1).



Figura 3. Radiografía del retrato de Isabel Porcel, Goya (1805). [Fuente](#)

El estudio de las obras con longitudes de onda no visibles, nos permite conocer datos que son difíciles de percibir a simple vista sobre la obra, sobre todo cuando se trata de la estructura interna de la obra y de los elementos que la componen.

Rayos X

Se trata de una técnica analítica no destructiva que facilita el estudio de las obras, sin embargo:

“Estos estudios son complejos de interpretar y la información que proporcionan es limitada. Aunque el estudio mediante RX nos permite realizar un análisis interno de la obra, este plantea una serie de inconvenientes como es la **superposición de planos**. (...) la información que proporciona la radiografía (...) si bien es de cierta utilidad para los estudios de policromía, es limitada en cuanto a la técnica de ejecución y el estado de conservación.” (Sarrió, 2015, p. 25)

A continuación, como ejemplo de esta técnica, se muestra la radiografía realizada al retrato de Isabel Porcel, un cuadro de Francisco de Goya pintado hacia 1805, que revela el retrato de otra mujer debajo (fig. 3).

Tomografía Axial Computarizada de rayos X (TAC)

Se trata de una técnica de análisis no destructivo, más reciente y avanzada que el estudio radiográfico, aunque no muy extendida. Permite obtener y trabajar con secciones e imágenes en 3D de alta resolución y **sin superposición**, de espesor milimétrico y del interior de cualquier objeto que pueda ser atravesado por un haz de rayos X (Juanes, 2010, p. 32).

«Estas imágenes poseen un alto contraste que permite distinguir entre materiales con una diferencia de densidad menor al 1%» (Sarrió, 2015, p. 28).

Conclusiones

Los estudios previos, técnicas de diagnóstico y métodos de análisis favorecen la investigación sobre la obra de arte y aportan datos significativos: datación, materiales constitutivos, técnica de ejecución, estado de conservación, etc. Que nos permiten justificar, respaldar y decidir el mejor método, criterio o material a utilizar en cuanto a los tratamientos a realizar y cuales son las condiciones idóneas de conservación de la obra.

Pese a que el análisis mediante TAC es la que mayor información aporta sobre la estructura interna, técnica de ejecución y estado de conservación de la obra, este tipo de estudio es poco accesible a nivel económico y su mantenimiento es costoso. Además, se hace por medio de la emisión de Rayos X y aunque no sea en grandes cantidades, puede tener efectos nocivos para la salud de las personas si se exponen durante un tiempo prolongado a este tipo de radiación.

Por estos motivos, las técnicas de estudio más empleadas son las realizadas con luz normal directa, rasante y transmitida ya que no son dañinas para la obra ni para el restaurador, utilizando siempre una luz tipo LED.

Por otro lado, la luz UV se utiliza principalmente para conocer el estado de conservación de la capa de protección de la obra y localizar las intervenciones posteriores que no son perceptibles a simple vista. En algunas ocasiones se opta por la extracción de pequeñas muestras, para conocer la estratigrafía y su composición, estas deben ser las mínimas posibles y tomadas de las zonas más representativas que mayor cantidad de datos puedan aportar de los materiales originales.

Todos los estudios previos, técnicas de diagnóstico y métodos de análisis deben ser realizados con la premisa del máximo respeto a la integridad de la obra y el profesional más adecuado para decidir qué estudios y análisis se han de realizar es el restaurador.

Bibliografía

ABC.es. (04/07/2020). *El Museo del Prado revela los secretos de sus obras a través de los rayos X*. abc. Recuperado de: https://www.abc.es/cultura/abci-museo-prado-desnuda-algunas-40941447088-20200704012123_galeria.html [20/03/23]

Cardell Fernández, C. (2008). Examen visual y estado de conservación de la decoración arquitectónica interna de la tumba QH33 de Qubett El-Hawa Asuán (Campaña 2008). *Boletín de la Asociación Española de Egiptología*, 18, 7-19.

Fernández Ruíz, E. (2008). Radiografía de la Virgen de la Sangre. *Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*. <http://hdl.handle.net/11532/16465>

Juanes, D. (2010) La tomografía axial computerizada. Estudio de escultura de madera. In *La ciencia y el arte II: ciencias experimentales y conservación del Patrimonio Histórico* (pp. 32-43). Ministerio de Cultura.

López Vergara, I & Vergara Alonso, M.H. (2017). Espectro visible e imágenes digitales, un recurso para el aprendizaje. En M. A. Cienfuegos Velasco *et al* (Comps.), *Diálogos en la Praxis: Miradas y saberes de los actores educativos* (pp. 61-74). Universidad Autónoma del Estado de Méjico.

Muros Alcojor, A., & Revelo Morales, N. L. (2018). Comparación técnica y perceptiva de la iluminación de una obra pictórica con luz led y luz halógena. *icandela*, (24), 12-18.

Silva Fino, M. (2020). Un sistema de análisis espectral permite optimizar la iluminación de obras de arte y patrimonio cultural. *PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 28 (100), 15-17.

Rosa María Delgado Cambronero

Graduada en Restauración y Conservación de Bienes Culturales (2021) por la Universidad de Granada. Durante las prácticas externas realizadas en último curso ha podido participar en la restauración de la obra “Muerte del príncipe de Viana” depósito del Museo del Prado en la Universidad de Granada.

Ha realizado el Máster de Arqueología en la misma Universidad, dónde ha realizado prácticas en el Alfar Romano de Cartuja y publicado su Trabajo Fin de Máster “La musivaria de la villa romana de El Ruedo (Almedinilla, Córdoba): Una propuesta de difusión inclusiva” destinado a personas con o sin diversidad funcional visual. D.O.I.: 10.5281/zenodo.7335473

Actualmente comparte las intervenciones de restauración y conservación en su perfil de instagram @rosadelgado.restauración