

Restauración: alquimia de ciencias y artes

Amparo García Iglesias

Artemisia Gestión de Patrimonio C.R.D.I. SL.

La conservación e intervención sobre el patrimonio cultural son disciplinas contemporáneas que se valen de principios y adelantos científicos de las más diversas áreas para sus propios desarrollos metodológicos.

Introducción

La restauración, tal y como hoy se conoce, es una disciplina relativamente reciente, pues hasta el pasado siglo XX las labores relacionadas con la conservación y las intervenciones de carácter reparador en obras de arte eran tareas de las que se encargaban los propios artistas como uno más de sus quehaceres y para las que no existía ningún tipo de criterio o protocolo predeterminado, quedando así el resultado a merced de la sensibilidad del artista en cuestión.



Figura 1. Cesare Brandi

Pero a lo largo de la primera mitad del siglo XX, la conciencia sobre la importancia y unicidad de cada pieza artística y de que ésta conserve sus características originales manteniendo, de este modo, las *instancias estética e histórica*¹, llevaron a sentar los criterios para su conservación y restauración que han evolucionado con el paso de las décadas, siempre tendiendo al máximo respeto por la pieza original.

Y es en este proceso de rápida evolución cuando se observan la inestimable ayuda que la ciencia puede ofrecer a estas intervenciones.

Pero miremos por un momento al pasado, pues el maridaje entre las artes y las ciencias no es algo novedoso ni limitado al campo de la conservación patrimonial, una y otra han estado siempre unidas y se han servido mutuamente para sus fines.

El binomio Ciencia-Arte

Durante todo su proceso evolutivo, el ser humano ha sentido la necesidad de conocer lo que le rodeaba y expresar sus emociones, sensaciones, miedos y dudas; así la investigación, y la creatividad y sensibilidad (naturalezas que desembocan en Ciencia y Arte) son pautas cruciales que nos caracterizan como especie.

La raíz primigenia de ambas es común y no se trata de otra cosa que de la **magia**, empleada como método arcaico de alcanzar la realidad. Así, en los rituales chamánicos de sanación y de conservación del fuego, en la plasmación de escenas de caza en las paredes de los abrigos rocosos, en las danzas tribales etc. están los orígenes de nuestras Ciencia y Arte.

¹ Como explica Cesare Brandi en su Teoría del Restauero: “Aunque la obra de arte tenga una “utilidad” (como objeto de culto, conmemorativo, de liturgia...), no queda definido su valor sólo por ella (como ocurriría con los otros productos humanos), sino que se debe tener en cuenta su consistencia física y su “doble polaridad”, que se refiere a que la obra supone una **instancia estética** (la calidad de lo artístico) y una **instancia histórica** (el haber sido realizada en un tiempo y lugar concretos y estar en un tiempo y lugar determinados), lo que la hacen irreplicable”. [BRANDI, C. (2002) *Teoría de la Restauración*. Alianza Editorial, Madrid.]

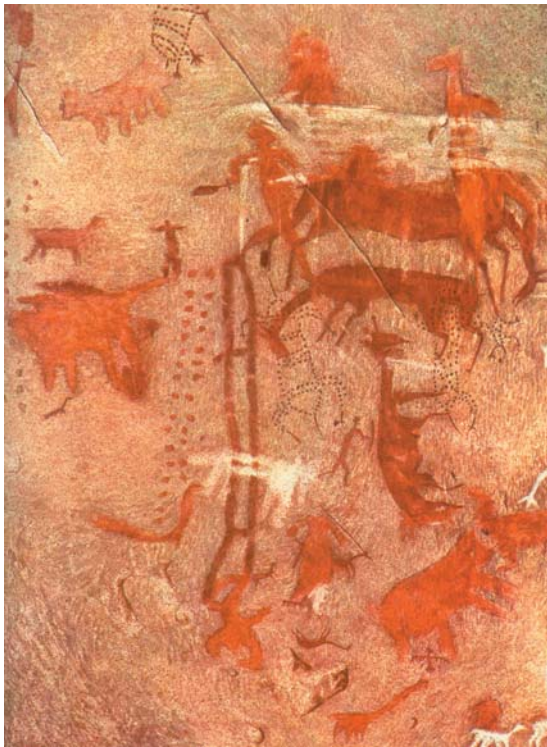


Figura 2. Pintura rupestre

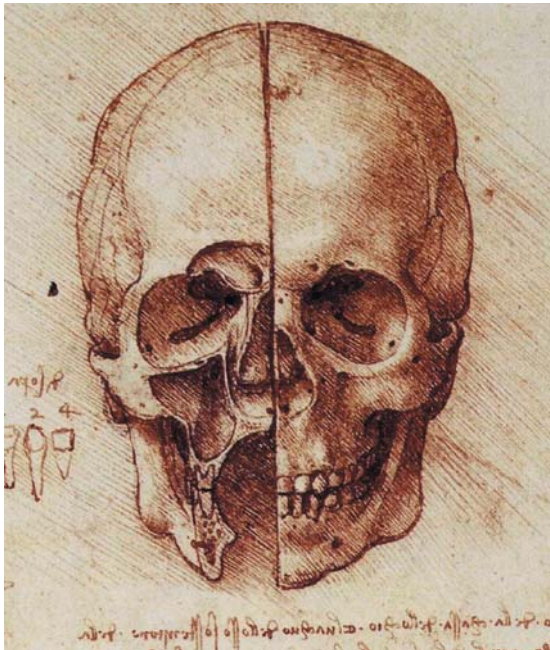


Figura 3. Estudio anatómico del cráneo de Leonardo da Vinci

Ambas disciplinas comparten, además, la necesidad de habilidad técnica para su eficaz desarrollo y en ambos casos se intenta crear un orden a partir de la experimentación, así como comprender el universo en que se encuentran, hacer una valoración de él y transmitir lo interpretado a los demás.

Igualmente, existen claros elementos que las distinguen. Así, mientras los artistas seleccionan las percepciones cualitativamente y luego las ordenan de manera que manifiesten su propia comprensión cultural, los científicos estudian las percepciones de los sentidos no de manera cualitativa sino cuantitativa y así es como descubren leyes que reflejen una verdad universal y única. Otra de las principales diferencias entre ambas es la posibilidad de refutar; mientras que los científicos pueden invalidar leyes o teorías a través de investigaciones, las obras de arte poseen un valor permanente e irrefutable, aunque el punto de vista del artista o el gusto del público cambien.

Desde sus comienzos ambas disciplinas han bebido una de la otra para crecer y desarrollarse. De este modo la Ciencia² se ha servido de las técnicas artísticas para recrear todo aquello que es objeto de su estudio facilitando así la investigación. Durante siglos, los estudios y avances del ser humano, realizados para comprenderse a sí mismo y a todo aquello que le rodea, han sido recogidos y plasmados de forma gráfica en dibujos, grabados, óleos, acuarelas, relieves, collages... lo que permitió alcanzar y desarrollar conocimientos, de todas las áreas del saber, a los estudiosos, investigadores al fin, de todas las épocas a través de pergaminos, libros y manuscritos.

A partir del siglo XIX, estos métodos gráficos de representación de la realidad se vieron sustituidos, de forma paulatina, por la fotografía³ y posteriormente, también por la fotografía en movimiento, el cine⁴. Nuevamente, ambas disciplinas serán

² Ciencia: (en latín *scientia*, de *scire*, ‘conocer’) Denominamos Ciencia al conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y de los que se deducen principios y leyes generales. Por medio de la investigación científica, el hombre ha alcanzado una reconstrucción conceptual del mundo que es cada vez más amplia, profunda y exacta.

³ La fotografía fue descubierta en **1822**, por Joseph Nicéphore Niépce.

⁴ Los hermanos **Louis y Auguste Lumière** idearon el mecanismo de arrastre de la película, lo que les permitió construir el primer aparato cinematográfico en 1895.

empleadas tanto en el campo científico como en el artístico.

Por su parte, el Arte⁵ ha sabido tomar los avances científicos como una herramienta para acercarse a la realidad que pretende reflejar así como para estipular normas, reglas, cánones, proporciones... que permitan al artista encontrar la armonía y equilibrio (o todo lo contrario) en su obra.

En ocasiones, las delimitaciones entre Arte y Ciencia se difuminan en tal forma que una y otra comparten objetos representativos, así sucede, por ejemplo, con los dibujos anatómicos, como los del propio Leonardo da Vinci, o las representaciones de fractales por cuya belleza y plasticidad se han interesado múltiples artistas contemporáneos.



Figura 4. Estudio de anatomía comparada, humana y animal

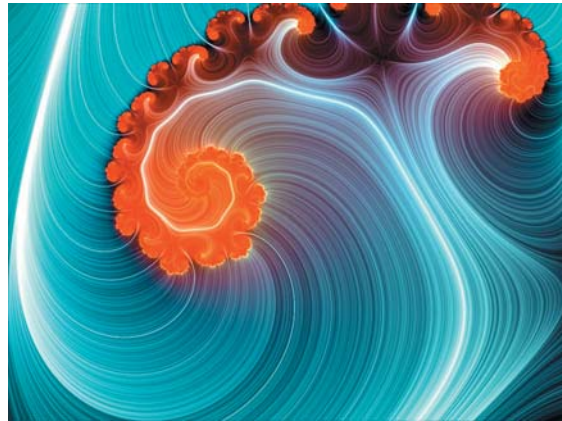


Figura 5. Fractal

La ciencia de la Restauración

En sí misma, la restauración es una actividad científica en la que convergen diversos conocimientos alcanzados en otras ciencias, para las que constituye, a su vez, un campo de estudio. Podríamos denominarla como una ciencia de conocimientos aplicados relativos a un amplísimo abanico de disciplinas que van desde la química a la historia del arte pasando por física, botánica, mineralogía, óptica, informática, radiología...

Aunque, como ya hemos dicho, no siempre ha sido así pese a que la preocupación por conservar objetos se remonta a los albores de la humanidad, al momento en que el ser humano dota a objetos inanimados de cualidades mágicas, crematísticas o estéticas.

En la antigüedad clásica grecorromana, donde se empieza a reflexionar sobre el concepto de "arte" que se consideraba sinónimo de habilidad o destreza técnica, la

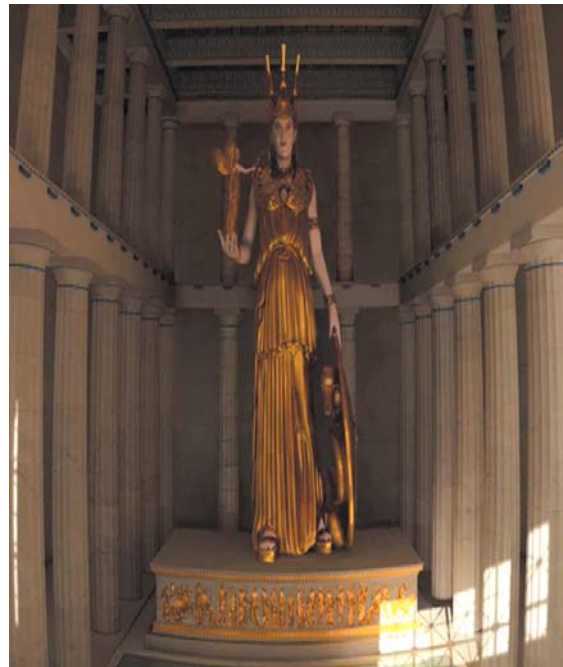


Figura 6. Recreación de la colosal escultura de Fidias "Atenea Parthenos" que estaba realizada en oro y marfil.

⁵ Arte: (Del latín *ars*) es el concepto que engloba todas las **creaciones** realizadas por el ser humano para **expresar una visión sensible** acerca del mundo, ya sea real o imaginario. Mediante **recursos plásticos, lingüísticos o sonoros**, el arte permite expresar ideas, emociones, percepciones y sensaciones.

preocupación por el resultado de estas disciplinas, que tenía el cometido de “enseñar (doceat), conmover (moveat) y complacer (delectet)”⁶, y su deseo de prolongar su disfrute en el tiempo, les llevó a idear ciertos métodos de conservación que les permitían conservar los materiales en un mejor estado⁷.



Figura 7.
Leonardo da Vinci

Tras la caída del Imperio Romano y hasta el Renacimiento, los objetos de arte eran, únicamente, piezas de uso cuyo valor dependía de los materiales empleados en su ejecución, aunque, evidentemente, se reconocía su calidad estética y de manufactura; del mismo modo tampoco existía el concepto de artista, pues quienes realizaban los lienzos, tallas, trabajos de orfebrería, etc. eran considerados artesanos, igual que los herreros o curtidores. El interés por las manifestaciones artísticas de épocas anteriores era escaso o nulo y sus elementos, especialmente los arquitectónicos, se reutilizaban en nuevas construcciones, en el caso de los demás tipos de expresiones artísticas el reaprovechamiento era mucho menos frecuente, aunque se conservan aún ejemplos de estas actuaciones especialmente en escultura.

El Renacimiento encumbrará al Arte y a los artistas y generará un interés por todo lo concerniente al mundo clásico. Florece el coleccionismo y el mercado artístico, tanto de obra contemporánea como de piezas grecorromanas que surgían en las excavaciones derivadas de la construcción de edificios o realizadas ex profeso, y se desarrolla, además, un profundo interés por la Ciencia, que en ningún momento como en éste estará tan próxima y relacionada con las artes a través de eruditos polifacéticos que estudian y conocen en profundidad numerosas disciplinas del saber.

Desde esta época y hasta el siglo XX las intervenciones sobre el legado artístico seguirán estando en manos de los propios artistas que no sólo repararán los posibles desperfectos, también intervendrán las piezas para adaptarlas al decoro del momento o a los gustos estéticos, por ejemplo, adaptando las medidas y formas de los lienzos a los espacios a los que se pretendía decorar con ellos, como es el caso de la conocida obra “Las hilanderas” de Velázquez, que tras el incendio del Alcázar de Madrid en 1734 fue ampliado perimetralmente y colocado en un nuevo bastidor.

Pero en las primeras décadas del siglo XX despegará un nuevo concepto de Restauración, entendida dentro de la Conservación Patrimonial, como una ciencia en sí misma que se va alejando en su ejecución del proceso creativo y es cada vez más respetuosa con los valores originales de la obra.

Es a partir de este momento cuando las disciplinas científicas empiezan a jugar su papel en este ámbito y estarán presentes en todas las fases de actuación que conlleva el proceso de restauración como veremos a continuación.



Figura 8. “Las hilanderas” de Velázquez, con su añadido perimetral evidenciado.

⁶ Casiodoro (h. 550) *Institutiones saecularium litterarum*

⁷ Un ejemplo de esto es la colosal escultura criselefantina (de oro y marfil) de *Atenea Partenos*, ubicada en la *cella* o *naos* del Partenón, y ante la cual se había dispuesto un estanque que evitaba el resecaimiento del marfil y, por tanto, su deterioro. (Ver imagen de recreación).

El estudio preliminar

En este primer estadio de la Restauración tendrán una relevancia crucial los avances en **óptica, fotografía, microscopía y radiología** que permiten al restaurador actual estudiar en profundidad las características y estado de conservación de la pieza a intervenir. La óptica y la fotografía han sido cruciales en el avance de la observación y toma de datos gracias a los aumentos de lupas y binoculares y a la macrofotografía. Las técnicas de radiación con distintos tipos de luces también son de gran relevancia en este caso, desde la iluminación con *luz rasante*⁸ o *luz transversal*⁹, o mediante espectros lumínicos concretos como la *luz ultravioleta* (UV)¹⁰, la *luz infrarroja*¹¹ (IR) o los *Rayos X*¹²; técnicas que nos ofrecen la posibilidad de identificar repintes posteriores, dibujos subyacentes, arrepentimientos, barnices oxidados, ensamblajes internos de piezas...



Figura 9. Macrofotografía de un soporte lúneo.
Figura 10. Fotografía realizada con luz UV.
Figura 11. Radiografías correspondientes a un lienzo y a un tallo de madera.

⁸ Sencillo y eficaz método de examen para el análisis de las obras de arte. Consiste en situar un foco de luz de manera que ilumine la obra desde un ángulo lateral casi en paralelo con su superficie. Gracias a la luz rasante es posible apreciar detalles de la pieza que a simple vista pasarían desapercibidos, especialmente pone de manifiesto las zonas de unión de la tela de un cuadro así como deterioros en la capa pictórica (levantamientos, craqueladuras...).

⁹ Método de examen para el análisis de obras de arte, especialmente en soporte textil, que consiste en situar un foco de luz de forma perpendicular a la obra, es decir, iluminarla desde atrás. Con esto se consigue ver el estado del soporte y las pérdidas de policromía y preparación.

¹⁰ Bajo este tipo de luz los materiales que componen la pintura fluorescen en diferentes gradaciones, lo que permite la identificación de repintes, materiales ajenos a la obra, barnices, e incluso detalles técnicos que no se aprecian a simple vista.

¹¹ Mediante las tomas fotográficas o la observación con iluminación IR es posible observar lo que se encuentra bajo los barnices y primeras capas de pintura, llegando, ocasionalmente, incluso a poder verse el dibujo subyacente, aunque esto es muy poco frecuente.

¹² La radiografía con RX permite observar la estructura pictórica original, el dibujo subyacente y los posibles arrepentimientos en lienzos, los ensamblajes internos y galerías de carcoma, así como la presencia de elementos metálicos en pintura sobre tabla y esculturas. En los materiales arqueológicos permite identificar la estructura original del objeto bajo las incrustaciones.

Todas estas técnicas de estudio se agrupan bajo el término de “no destructivas” pues permiten la obtención de información sin necesidad de extraer muestras frente a las “técnicas destructivas” que requieren de una pequeñísima parte de materia extraída de la propia pieza para obtener resultados y a las que técnicas como la **Microscopía electrónica de barrido acoplada a un sistema de energía dispersiva de rayos ‘X’ (SEM-EDX)**¹³ y la **Cromatografía de gases – espectrometría de masas (GC-SM)**¹⁴ aportan la posibilidad de conocer, a nivel elemental, la propia materia de la pieza, la composición de todos los materiales de carga, coloreantes, aglutinantes y de acabado implicados en la obra. Este avance permite, además del estudio de las técnicas de diferentes épocas y artistas, identificar falsificaciones y planificar cada fase de la restauración así como los

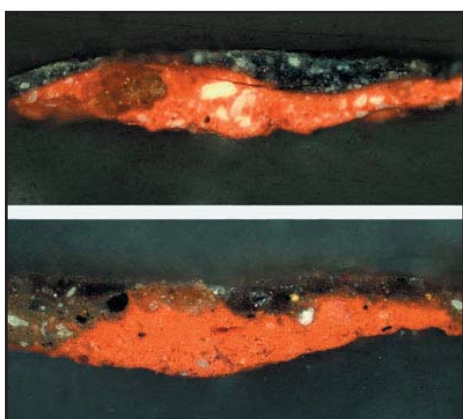


Figura 12. Microfotografía de muestra perteneciente al lienzo “Felipe II a caballo” de Rubens, preparada para su análisis mediante SEM-EDX. Extraída de la página del Museo del Prado.

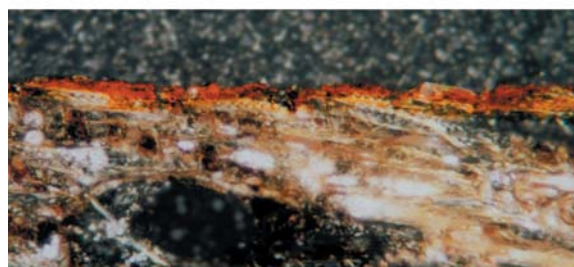
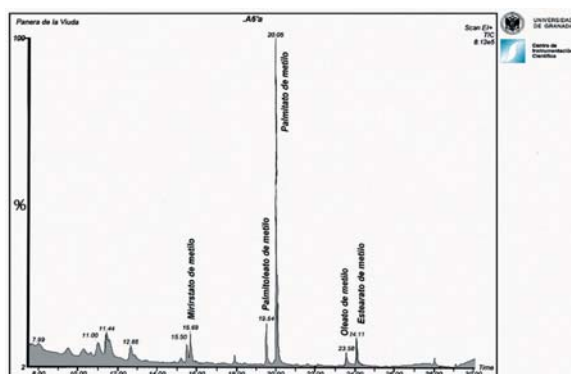


Figura 13. Cromatograma de la policromía de un hórreo asturiano, realizado para identificar la presencia de sustancias orgánicas que puedan determinar la presencia de ácidos grasos insaturados o proteínas que puedan poner de manifiesto el tipo de aglutinante.



Figura 14. *Xestobium rufovillosum* o “Reloj de la muerte”. Uno de los insectos xilófagos más voraces.

¹³ Método científico de análisis fundamentado en los Rayos Catódicos que permite, en un sistema de alto vacío, barrer la superficie metalizada de la muestra con un haz de electrones cuya reacción se traduce en una imagen sobre la que se realizan análisis puntuales de cada material existente en la muestra. Proporciona información sobre los materiales ‘coloreantes’ y ‘de carga’ de naturaleza inorgánica, sus proporciones y grado de molturación; el grosor exacto de cada capa en diferentes puntos de la muestra, y la compactación o disgregación de cada una de ellas y entre sí.

¹⁴ Este proceso separa los materiales de la muestra a estudiar mediante el empleo de dos fases, una estacionaria y otra móvil cuyo tiempo de retención en el sistema cromático permite determinar el tipo de sustancia orgánica de la que se trata. Es idóneo para el estudio de elementos aglutinantes que tienen la función de amalgamar las distintas capas policromas y que, generalmente, son de naturaleza orgánica. Esta información sobre el elemento aglutinador de la pintura aporta información decisiva para identificar la técnica de ejecución de la obra.

materiales más adecuados y compatibles.

En cuanto al proceso de identificación de los agentes de deterioro, la **biología** es un área de investigación cuyo conocimiento permite identificar a la gran diversidad de agentes biológicos¹⁵ que pueden deteriorar en un momento dado una obra de arte, pertenecientes tanto al reino vegetal como al animal. La identificación y conocimiento exhaustivo de cada uno de ellos resulta vital a la hora de erradicar las posibles plagas.

Con el mismo fin, la identificación de agentes de deterioro, se usan **la meteorología y la climatología** que permiten identificar parámetros como humedad relativa, temperatura, intensidad lumínica o nivel de polución, todos ellos cruciales en los procesos de deterioro y conservación de las piezas.

El proceso de intervención

Estudiada la pieza y su problemática llega el momento de abordar la intervención *per se*, también aquí, gracias a **la química, la física y la mecánica** se han podido desarrollar materiales y técnicas de muy diversos tipos (adhesivos, limpiadores, protectores, cubrientes...) que facilitan y mejoran los resultados de procesos como la fijación; el reentelado¹⁶, o la limpieza, proceso realmente crítico que requiere de un intenso control para no dañar las capas más externas y expuestas de la policromía; cumpliendo siempre el requisito imprescindible de responder a tres máximas básicas: **inocuidad** para con el original, **reversibilidad** en su aplicación y **durabilidad**, es decir mantenimiento de sus condiciones físico-mecánicas en el tiempo. Así de han desarrollado métodos de limpieza de patrimonio inmueble mediante abrasión con chorros de arena controlados; nuevos materiales como el termo-adhesivo beva 371, creada en 1966 por *Gustav Berger*; nuevos aparatos como mesas de reentelado, mesas de reintegración, cabinas de desinfección y desinsección...



Figura 15. Pruebas de limpieza en exteriores de edificios históricos con chorro de arena de presión controlada.

Difusión de los procesos de restauración

También las nuevas tecnologías se han sumado a las especialidades científico-técnicas que tienen aplicación en el mundo de la restauración. La **recreación virtual**, la **Realidad Virtual** y la **Realidad Aumentada**, etc., se han revelado como herramientas de gran utilidad que permiten visualizar los resultados de la intervención física antes de llevarla a término o recrear el efecto de los posibles tratamientos, pudiendo valorar el grado de rendimiento y satisfacción de cada uno de ellos, así como explicar al público, de forma gráfica y sencilla, los complejos y delicados procesos que integran la restauración.

¹⁵ Conforman este grupo, entre otros: algas, plantas, hongos, insectos, aves y pequeños mamíferos como los roedores.

¹⁶ También denominada entelado o forración, es una técnica de restauración de pintura sobre lienzo empleada cuando la tela original ha perdido su función de soporte haciendo peligrar la integridad de la pintura.