



Placa radiográfica. La Adoración de los Reyes. Exconvento de San Agustín Acolman.

Imagen : Enrique Ibarra Hernández, ©CNCPC-INAH, ca. 1972.

# Laboratorio de Rayos X: prácticas institucionales aplicadas a pintura de caballete novohispana

Luis Ricardo Nathael Cano Baca\*

\*Posgrado de Doctorado en Historia del Arte, Facultad de Filosofía y Letras  
Universidad Nacional Autónoma de México

## Resumen

La investigación de pintura de caballete novohispana mediante técnicas científicas comenzó en el siglo XX gracias a los esfuerzos de profesionales en conservación, historia del arte y ciencia aplicada al patrimonio cultural. A partir de la consulta de los archivos históricos de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural del Instituto Nacional de Antropología e Historia y del Instituto de Investigaciones Estéticas de la Universidad Nacional Autónoma de México, se pudieron reconstruir las primeras prácticas de estudio de rayos X de pintura sobre lienzo y tabla entre 1950 y 1975 en el INAH, los agentes involucrados, las consideraciones teóricas, prácticas y los alcances de su aplicación y utilidad.

## Palabras clave

Rayos X; estudios técnicos; archivos; pintura sobre tabla y lienzo; conservación de pintura de caballete; pintura novohispana; ciencia aplicada en conservación.

## Abstract

*The research on easel paintings from New Spain through scientific techniques began in the twentieth century thank to the efforts of professionals in conservation and applied science to cultural heritage. From the access of the archives of the Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural of Instituto Nacional de Antropología e Historia and Instituto de Investigaciones Estéticas de la Universidad Nacional Autónoma de México, the first practices of canvas and panel paintings studies with X-rays, made between 1950 and 1975 at INAH could be reconstructed with the agents involved, the theoretical, practical considerations and scope of their application and utility.*

## Keywords

*X ray; technical studies in conservation; archives; Panel and canvas paintings conservation; easel painting from New Spain; science conservation.*



El estudio técnico-material de la pintura tiene sus orígenes a finales del siglo XVIII ilustrado con la finalidad de conocer las estrategias de producción de los artistas, los paradigmas en las técnicas empleadas, las formas de reconocer alteraciones físicas o falsificaciones, la intención de producir nuevos productos para el arte y, en definitiva, el saber cómo conservarlas. Con ello, el apoyo e influencia de la ciencia y los métodos de análisis científicos aplicados al estudio, registro y documentación de los cuadros muestran una complicidad directa que, en la actualidad, se configura bajo preguntas y mediaciones interdisciplinarias entre restauradores, historiadores del arte y científicos (Cano, 2019: 7-11).

De tal manera, realizar una “imagen científica” que registre las propiedades de una pintura, exige la apropiación del lenguaje científico y la comprensión de los diferentes fenómenos que se producen al emitir energía de diversa intensidad sobre la superficie de las obras. Además de la habitual imagen fotográfica con luz visible, ultravioleta o infrarroja, la imagen radiológica, o imagenología, es una técnica complementaria usada de forma recurrente para el análisis de las pinturas ya que permite observar características subyacentes en las composiciones pictóricas y en soportes que las constituyen (Matteini, 2001: 189).

La técnica de rayos X consiste en emitir radiaciones con gran poder de penetración que llegan a atravesar una diversidad de materiales y, por principio, gracias a esa heterogeneidad material debida al tipo de átomos, la densidad y espesor que constituye un cuerpo físico, además de la cantidad de energía y tiempo de exposición, se registrarán en una placa, generalmente de poliéster cubierta por una emulsión de plata, los efectos de transparencia o absorción de los rayos X (Bautista, 2012: 44).

El estudio se constituye del principio de emisión de rayos X y del fenómeno que provoca sobre un objeto, fue descubierto por el físico Wilhelm Conrad Röntgen en 1895 en Alemania, cuyas primeras publicaciones fueron en el área médica, en especial sobre traumatología y ortopedia; se probó en pintura tiempo después por Töpler y Köning en Frankfurt, Alemania, y patentó por el doctor Faber de Wiemar en 1915. En 1920 se realizó por primera ocasión en América en el Museo de Arte de Cambridge, Massachusetts, sin embargo, obtuvo popularidad en el estudio de obras de arte en instituciones museales o laboratorios de conservación de Europa y Estados Unidos después de la Primera Guerra Mundial (Cano, 2014: 86-87).

En el contexto mexicano, se desconoce el inicio de su aplicación, los agentes sociales involucrados, la obra en cuestión y el testimonio del proceso. Considerar la memoria sobre la técnica y los mismos documentos que registran el quehacer de la radiografía de pintura de caballete novohispana aportan consideraciones sobre la valoración de las obras artísticas para su conservación.

Fue a partir de la consulta del archivo histórico del Instituto de Investigaciones Estéticas de la Universidad Nacional Autónoma de México (IIE-UNAM), el cual resguarda la documentación personal de Abelardo Carrillo y Gariel, artista y conservador de la primera mitad del siglo XX, donde se encontró un artículo inédito escrito en la década de 1950, relacionado con los laboratorios de investigación científica aplicada al estudio de obras artísticas. En su último apartado, incluye el esbozo de la técnica de radiografía y su aplicación a una pintura sobre lienzo de época novohispana.



Mientras que en la consulta del archivo histórico de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural del Instituto Nacional de Antropología e Historia (CNCPC-INAH), se encuentra una diversidad de documentos como diarios de trabajo, expedientes administrativos, negativos, impresiones fotográficas y placas de radiología. Su correlación permitió reconstruir las primeras prácticas del Laboratorio de Rayos X del Centro de Restauración del Patrimonio Cultural Paul Coremans entre 1967 y 1975 a cargo de Enrique Ibarra Hernández, técnico especializado en radiología y pionero en la aplicación de estudio en pintura sobre tabla y lienzo.

En una publicación futura se explicará el contexto de trabajo institucional de las prácticas de investigación y técnicas de imagenología usadas en pintura novohispana en México entre 1950 y 1975, los perfiles de estos dos agentes involucrados, y las prácticas que reportaron con la finalidad de reconstruir los procesos que definieron las imágenes radiológicas.

### *La radiología institucional del INAH en contexto*

La técnica de rayos X aplicada al patrimonio cultural mexicano comenzó con la Sección de Antropología Física del Museo Nacional dirigido a osamentas prehispánicas en el centro de la Ciudad de México. La colaboración con la Universidad de Columbia de Estados Unidos provee el equipo de radiología y especialistas en antropología física para realizar tal empresa, esto se efectuó en conjunto con el museo, mucho antes de la creación del INAH.

Tiempo después, en 1957, el primer equipo de radiología análoga fue adquirido gracias a esa relación interinstitucional. El equipo Picker X-ray de la corporación Wite Manufacturing Division, fue fabricado para tomar radiografías en el campo de batalla durante la Segunda Guerra Mundial, su tamaño compacto y forma cúbica lo hicieron idóneo para la portabilidad y uso fuera de un laboratorio convencional (INAH, 1960: 26). Fue Luis Vargas y Vargas, médico y de los primeros radiólogos de la Ciudad de México, quien respondió a la solicitud del entonces director del INAH Eusebio Dávalos, para apoyar la capacitación de personal y el estudio con el equipo adquirido, de esta manera, su inserción promovió la viabilidad para investigar osamentas. La participación del doctor Vargas como un asesor constante y la colaboración de Abelardo Carrillo y Gariel, entonces jefe de restauración de la Dirección de Monumentos Coloniales, comenzó con la aplicación de ese estudio en pintura a finales de la década de 1950.<sup>1</sup>

### *Abelardo Carrillo y Gariel: fundamentos de la práctica radiológica*

Abelardo Carrillo y Gariel (1898-1976) fue un académico con una larga trayectoria profesional para la historia del arte novohispano y la conservación del patrimonio artístico en el siglo XX. El acervo depositado en el IIE-UNAM da cuenta de la conformación y consolidación profesional de tal agente social de 1916 a 1976 y las instituciones por las que transitó como estudiante y conservador de la Escuela Nacional de Bellas Artes, hoy Facultad de Artes y Diseño de la UNAM, en la Universidad Iberoamericana, y como jefe en el departamento de restauración de la Dirección de Monumentos Coloniales, hoy Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH) del INAH.

<sup>1</sup> AHIDDIE, Colección Abelardo Carrillo y Gariel, Abelardo Carrillo y Gariel, Laboratorios de Investigación, 2088.8, s/f.



Tal y como menciona Pedro Ángeles: “tuvo la oportunidad de conocer con mucho detalle las principales colecciones de pintura colonial al haber efectuado inventarios de templos y museos de la república” (Ángeles, 2000: 130), hechos que le llevaron a perfeccionar diversas metodologías de aproximación a las obras artísticas y en lo que denominó “la crítica técnica”. En palabras de Carrillo y Gariel:

*[...] tiende la crítica moderna al tecnicismo puro; marcha vinculada íntimamente a la obra de arte y estudia sus características materiales, morfológicas y cromáticas como una de las causas inmediatas de las emociones que procura. Tales intentos de la crítica han entrado en el terreno de las ciencias auxiliares del arte plástico hasta estos últimos años, pero no son, en realidad, una conquista del siglo XX como muchos suponen.*

*En tal estado [...] la crítica científica, menos individualista, sitúa al pintor en un medio que le obliga a producir en forma determinada, parte por propio valer condicionando a la facultad personal, y otra originada por la intervención de los factores externos, entre ellos los de orden técnico (Carrillo y Gariel, 1946: 5-6).*

Desde la visión de Hipólito Taine, y retomado por Carrillo y Gariel “se puede hacer una historia científica del arte con los mismos métodos de la historia natural. La influencia del medio en la producción de la obra es algo innegable, pero sería un error olvidar que un artista no sólo sufre el influjo del medio, sino que lo transforma” (1946: 5-8). Para concluir, propongo que el pensamiento de Carrillo y Gariel se alineó con la consideración positivista basado en la evolución orgánica de los estilos de las obras, es decir, la clasificación derivada del análisis formal y cuyo sustento se basó en los resultados de los estudios científicos, es decir, en el método y el resultado comprobable.

Acerca del artículo inédito, posiblemente fue redactado durante la década de 1950, época en la que el conservador ya había publicado la técnica de la pintura de la Nueva España en 1946. La primera sección consta de las características que ofrecen los estudios de imagen por técnicas físicas bajo el espectro de luz visible, ultravioleta e infrarrojo, las características generales que podemos interpretar en la imagen de rayos X y su utilidad en pintura; los estudios de cortes transversales de pintura o del soporte textil con microscopía óptica, además de la identificación de los materiales constitutivos por microquímica.

Sobre los rayos X, el autor define las características de interpretación de la placa radiográfica, la utilidad del estudio y en la segunda sección, describe las observaciones de una pintura subyacente. Se trata de un óleo sobre lienzo en la que distinguió una composición e iconografía distinta a la que se pintó en la misma época novohispana.<sup>2</sup>

Según Carrillo y Gariel:

*Los rayos X descubren cabalmente la obra antigua tras de los colores modernos, sobre todo si estos últimos contienen tintes para fortalecer los tonos [...] No es este un procedimiento de uso reciente, pues para tales fines se emplea desde*

<sup>2</sup> AHIDDIE, Colección Abelardo Carrillo y Gariel, Abelardo Carrillo y Gariel, Laboratorios de Investigación, 2084-2088, s/f.



*hace más de cuarenta años, y su utilidad indiscutible en muchos aspectos de estos exámenes lo ha hecho de aceptación universal. Con su ayuda pueden descubrirse las falsificaciones y confirmar los retoques y repintes innecesarios que haya sufrido una obra a manos de restauradores criminales, permitiendo saber si hay posibilidad de reintegrarla a su estado original.*

*Otras veces, cuando los nuevos empastes interrumpen la silueta de la obra primitiva, aparecen entremezcladas las manchas que caracterizan las diversas opacidades; [...] en tanto que las zonas oscuras de los cuadros, por su escaso empastamiento y su poco o ningún contenido de materias de origen mineral, son atravesadas con facilidad por dichos rayos.<sup>3</sup>*

Es notoria la actualización de Carrillo y Gariel sobre los estudios aplicados a las obras a nivel internacional y la utilidad para el estudio en temas de restauración como el caso de remoción de repintes. Subrayo también que su relación disciplinar en conservación fue directa con la escuela francesa, en especial con Magdeleine Hours (1923-2005), restauradora especializada en pintura de caballete y autora de publicaciones de los estudios técnicos y su aplicación a las obras (Hours, 1949).

En la segunda sección del artículo, se menciona que la radiografía tomada por el doctor Luis Vargas y Vargas mostró debajo de *La Virgen con el Espíritu Santo* una versión de *Santa Ana enseñando a leer a la Virgen niña*:

*Véase cómo las manchas claras que corresponden a las dos películas oleosas son de valor casi igual, pues rostro, manos, puños y paloma simbólica de la pintura sobrepuesta, presentan la misma intensidad que los rostros, manos y perlas de la composición que se encuentra bajo ella, indicando el empleo de dos pastas blancas formadas por elementos idénticos.<sup>4</sup>*

Lo más interesante de esa interpretación de la placa, es la similitud de la densidad de los materiales de ambas capas de pintura y en la que poco se distingue diferencia, podríamos pensar que más allá de la fusión entre las capas de color, la materialidad de la pintura en la Nueva España es constante en el uso de ciertos materiales a través del tiempo y dificultaría la definición de cada campaña pictórica con los parámetros de energía aplicados.

A su vez, poco se conoce de las circunstancias de uso del equipo de rayos X, el proceso de montaje, toma, revelado y resguardo de la imagen. No conocemos el paradero de la obra ni de la placa, sin embargo, surge la duda sobre la forma en que se hizo ese proceso: ¿hubo ensayos previos? ¿solamente se habrá llevado a cabo una toma? ¿cuántos parámetros se usaron para lograr el objetivo? ¿dónde y cómo se revelaron las placas? A su vez, la ausencia de cierta información para conocer la pintura citada tampoco nos indica el objetivo de la aplicación de la técnica y si implicó la restauración de esta.

<sup>3</sup> AHIDDIE, Colección Abelardo Carrillo y Gariel, Abelardo Carrillo y Gariel, Laboratorios de Investigación, 2084-2088, s/f.

<sup>4</sup> AHIDDIE, Colección Abelardo Carrillo y Gariel, Abelardo Carrillo y Gariel, Laboratorios de Investigación, 2088, s/f.



Acerca de la placa radiográfica en cuestión, los tamaños que existieron en la época fueron de la división médica "Blue X-ray film" producida por la Eastman Kodak Company en formatos de 12 x 15 pulgadas, esto es importante saberlo ya que nos aproxima al posible tamaño de la pintura cuyo formato debió ser pequeño. Poco se conoce de las pruebas que se necesitaron hacer para establecer los valores adecuados de registro y conseguir los mejores contrastes; es posible que hayan recurrido a una labor constante de ensayo y error. En referencia al revelado, pudo suceder en algún laboratorio cercano. En la actualidad aquel reporte y la placa final no han sido localizados.

***Enrique Ibarra Hernández: prácticas de montaje, revelado e interpretación***

Años después, en 1967, en el Centro de Restauración del Patrimonio Cultural Paul Coremans hoy CNCPC, se fundó el Laboratorio de Rayos X bajo la tutela del Ingeniero Enrique Ibarra Hernández cuyo trabajo se desarrolló de 1967 hasta 1992. Su formación profesional, respecto a las técnicas de análisis científico aplicado al patrimonio no es del todo clara en los expedientes consultados; sin embargo, su profesionalización en radiología médica, le permitió desempeñar la titularidad del laboratorio con la finalidad de apoyar las labores de conservación de pintura de caballete, escultura policromada y metales (Ibarra, 1983: 63).

A partir de los informes del Laboratorio de Rayos X, entre 1967 y 1972, se puede deducir que los objetivos de trabajo se dirigieron al estudio de obra para llevar a cabo un diagnóstico de conservación, definir los procesos de restauración, así como la impartición de clases para la formación de los futuros restauradores. Los primeros estudios fueron aplicados a *La Adoración de los Pastores* del exconvento de San Andrés Epazoyucan, Hidalgo, y *La Adoración de los Reyes, La Anunciación y La Adoración de los Pastores* del exconvento de San Agustín Acolman, Estado de México. Todas son obras del siglo XVI y que, según los expedientes y fichas clínicas, presentaban un severo estado de conservación en la estructura, además de repintes completos.<sup>5</sup> Cabe mencionar que el gran tamaño de las tablas y la cantidad de placas para cubrir toda la superficie limitó el estudio e implicó la selección de áreas de interés que pudiesen mostrar cambios formales, información acerca de la tecnología y del estado de conservación. En todas esas obras, el análisis se dirigió principalmente a rostros, manos o paños de personajes principales que pudieron modificarse por efecto de un repinte o de las características internas de construcción del soporte del tablero y la unión con el travesaño, además de sus alteraciones.

El proceso para obtener radiografías consistió en colocar la pintura entre el equipo y un chasis, que es una caja compacta que tuvo en su interior la placa radiográfica. Mediante los rangos de operación manuales e independientes del equipo, se pudo establecer el valor de los miliamperios y el tiempo de exposición de la emisión de energía sobre el cuerpo. Durante el procesamiento de las placas en el cuarto oscuro, las impresiones atravesaron un proceso delicado e inmediato de transformación química de la superficie para su revelado, la cantidad exacta del revelador y del tiempo de enjuague definieron el adecuado fijado y posterior interpretación.

Las placas obtenidas y que aún se conservan en el acervo de la CNCPC corresponden a formatos de 8 x 10 pulgadas de la marca Kodak, con un buen contraste y nitidez, es posible observar en las esquinas inferiores los parámetros de tiempo y exposición de la técnica, se observan aquellas que definieron los ensayos o pruebas o los parámetros adecuados de estudio aplicados en otras pinturas.

<sup>5</sup> AHCNCP, Informes del Laboratorio de Rayos X, Enrique Ibarra Hernández, 1967-1972.





Figuras 1 y 2. A la derecha, rey Melchor sosteniendo el cofre de oro, *La Adoración de los Reyes*, exconvento San Agustín Acolman, Estado de México. Imagen: Nathael Cano Baca, 2018. A la izquierda reproducción de placa radiográfica 69/3, *La Adoración de los Reyes*, exconvento San Agustín Acolman, Estado de México. Imagen: Enrique Ibarra Hernández, ©CNCPC-INAH, ca. 1972.

Además de la obtención de las placas, el ingeniero Ibarra redactó un informe sobre los resultados obtenidos a partir de los parámetros definidos y la interpretación de la placa en cuanto al proceso de revelado. En sus reportes incluye un listado pormenorizado de los materiales usados, lo que facilita la investigación de los recursos ejercidos a tales estudios. Como último proceso a la generación de placas, se solicitó la reproducción fotográfica de ellas a fin de preservar la imagen. En la actualidad, a pesar de la degradación de estos materiales, la impresión análoga ha sido de utilidad para conocer el resultado o asociar las placas que perdieron el registro con respecto a su obra.

En cuanto al seminario de estudio, el programa correspondió con una formación teórica y práctica de la técnica, en la primera fase se impartieron “clases de principios de electricidad, física de rayos X y técnicas de radiografías en pintura por grupos de 6 personas” (Ibarra, 1969: 1); mientras que la segunda fase, correspondió con la aplicación de los conocimientos de las técnicas radiográficas en pintura de madera y tela, así como la interpretación de las placas resultantes.

Aunque de manera escueta, las anotaciones u objetivos para interpretar la información obtenida con los rayos X en el seminario reúnen las siguientes utilidades del estudio o parámetros de interpretación:

- *Detalles de la estructura interna de una obra.*
- *Los pigmentos de la pintura absorben los rayos X de acuerdo con su densidad y su número atómico. El espesor de la capa de pintura también tiene que ver con el problema de absorción.*
- *Modificaciones hechas por el artista original o alteraciones realizadas por otro.*
- *Defectos que no se ven a simple vista después de la restauración.*
- *Anomalías estructurales en la distribución de las densidades radiográficas que no se encuentran generalmente en cuadros similares y que pueden indicar falsificación o, por lo menos, una explicación.*
- *La evidencia radiográfica debe considerarse conjuntamente, con la obtenida de exámenes microscópicos y de estudios con rayos infrarrojos y ultravioleta. Una vez correlacionada la información, tiene que interpretarse a base de los datos suministrados por análisis de estilo, de iconografía, de técnica e historia.*
- *La valorización de los cuadros debe hacerse por los conservadores de museos y galerías de arte, licenciados en restauración (Ibarra, 1983: 63-64).*

## Conclusiones

El acercamiento a los archivos históricos de conservación es aún incipiente, en ellos se puede conocer la forma en que se realizaron las preguntas y los procesos de investigación de las obras, los agentes involucrados y los resultados obtenidos tras la implementación de procesos de restauración vigentes en Europa o Estados Unidos y aplicados desde el último tercio del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX. Se muestra que antes de la consolidación de la conservación institucional del Centro Churubusco en la década de 1960, estas prácticas fueron ejecutadas en el Museo Nacional y la Escuela Nacional de Bellas Artes, la Inspección de Monumentos Artísticos, el Departamento de Restauración de Monumentos Coloniales y el Centro Nacional de Conservación de Obras Artísticas (Cano, 2020:15). Valdría la pena señalar que aquellas prácticas son un antecedente directo para la formación institucional y académica que reconocemos hoy en el INAH. Sin duda alguna, la ausencia de investigación de tal periodo exige una reconstrucción detallada y complementaria con la revisión y crítica de las imágenes conservadas, lo que otorga un campo de estudio específico sobre las maneras de realizar la documentación y la redefinición de la trayectoria académica y profesional de la restauración mexicana.

Acerca de la técnica de rayos X, destaca que la necesidad de aplicación fue considerada desde la constitución del centro de conservación para apoyar las estrategias de estudio y restauración de obra. Es también notoria la gestión y aplicación de recursos para este tipo de actividades (administrativos, económicos, y profesionales) en una institución pública nacional y a nivel continental. A poco más de 50 años de existencia, constituye un repositorio invaluable con problemas vigentes para su conservación, acceso y difusión ya que su constitución material es vulnerable ante la degradación de la película de impresión y la abrasión de la superficie.



Acerca de las primeras prácticas de radiografía aplicada a pintura de caballete novohispana, destaca que el conocimiento y aplicación de la técnica se acompañó de diversos especialistas en el estudio, ya que implicó argumentaciones de su viabilidad y ejecución en constante mediación. Es patente que el perfil de Carrillo y Gariel, como conservador e investigador de patrimonio artístico, tuvo conocimientos de los avances tecnológicos de época y lo llevaron a emprender los primeros estudios para reconocer tecnologías, alteraciones y fundamentar las decisiones adecuadas sobre los procesos de restauración, como ejemplo, la limpieza crítica de pintura. En tanto, el trabajo y estructura del laboratorio propuesto por el ingeniero Ibarra correspondió con el conocimiento cabal del equipo, las connotaciones técnicas de su uso, mantenimiento e interpretación; así como la formación de especialistas en el área.

La consulta del archivo resguardado representa una oportunidad de estudio sobre el desarrollo y las estrategias de aplicación de la técnica para adquirir estas imágenes. En cuanto a las placas radiográficas, poco se ha trabajado el análisis formal, de contenido y de la expresión que se registró sobre la materialidad excitada por la energía emitida, misma que fue determinada por el agente social en turno y cuya toma está permeada por la experiencia en el uso del equipo, el alcance de la técnica y el conocimiento de la obra estudiada. La información registrada en esas impresiones son de gran utilidad para entender las diferencias de construcción y reutilización de las pinturas, sobre todo de aquellas que fueron restauradas en tiempo posterior.

Hoy la radiografía digital ha ganado una mayor preferencia ante la técnica análoga, pues ésta se puede extender por toda la superficie de la obra y mostrar una imagen completa de un cuadro en minutos a través del ensamble de las imágenes en un *software* especializado (Tlacuilo, 2018: 115). La utilidad de la técnica es vigente y complementaria a otras técnicas de imagen, incluso su aplicación a otros bienes patrimoniales se ha extendido. Para finalizar, la formación y el estudio de la imagen radiográfica análoga o digital continúa en la CNCPC-INAH, en diversas academias de conservación del país como la Escuela Nacional de Conservación Restauración y Museografía (ENCRyM del INAH), la Escuela de Conservación y Restauración de Occidente (ECRO) y en laboratorios de estudio patrimonial como el Laboratorio Nacional de Ciencias para la Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural (LANCIC) su desarrollo sugiere una etapa posterior de revisión y crítica sobre la práctica y utilidad del equipo, el método de aplicación, así como el manejo de las imágenes, interpretación, y resguardo digital.

\*



### Agradecimientos

Agradezco el acceso y correlación de documentos e imágenes a José Luis Pérez, Silvia Pérez, Carlos Orejel y Ana María Álvarez del Archivo Histórico y Fototeca de la CNCPC-INAH; y a todo el personal del Archivo Histórico y de Investigación Documental del IIE-UNAM.

### Referencias

Ángeles, Pedro (2000) "Abelardo Carrillo y Gariel: restauración e historia del arte", en Gustavo Curiel (ed.), *Historia del arte y restauración. 7º Coloquio del Seminario de Estudio del Patrimonio Artístico. Conservación, restauración y defensa*, México, Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 127-151.

Archivo Histórico de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (AHCNCPC), Instituto Nacional de Antropología e Historia, Ciudad de México, México.

Archivo Histórico y de Investigación Documental del Instituto de Investigaciones Estéticas (AHIDIE), Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

Bautista Martínez, Josefina, y Gómez-Valdés, Jorge A. (2012) "El proceso de toma radiográfica de bienes culturales", en Josefina Bautista Martínez y Mirta Insaurralde Caballero (coords.), *Manual de radiología aplicada al estudio de bienes culturales*, Guadalajara, El Colegio de Michoacán/Escuela de Conservación y Restauración de Occidente, pp. 44-50.

Cano Baca, Luis Ricardo Nathael (2019) *Conjunto tabular de San Agustín Acolman. Eventos materiales de una técnica pictórica*, ensayo académico en Historia del Arte, Universidad Nacional Autónoma de México.

Cano Baca, Luis Ricardo Nathael (2020) *San Agustín Acolman. Un espacio museal (1927-2016)*, tesis de maestría en Museología, México, Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museología Manuel del Castillo Negrete-Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cano Baca, Luis Ricardo Nathael (2014) *Gloria y ruina de un pasado confluyente. Estudio y conservación de tres pinturas sobre tabla del Ex Convento de San Francisco Tepeyanco, Tlaxcala*, tesis de licenciatura en Restauración de Bienes Muebles, México, Escuela de Conservación y Restauración de Occidente.

Carrillo y Gariel, Abelardo (1946) *Técnica de la pintura de Nueva España*, México, Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Hours, Magdeleine, y Anglade, Mme (1949) *L'oeuvre d'art et les méthodes scientifiques*, París, Musées nationaux.

Ibarra Hernández, Enrique (1983) "Rayos X", en Hortensia Rosquillas Quiles (coord.), *2do. Encuentro Nacional de Restauradores del Patrimonio Cultural*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 63-66.

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) (1960) *Información general de las actividades del Instituto Nacional de Antropología e Historia durante el año de 1959*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Matteini, Mauro, y Moles, Arcangelo (2001) *Ciencia y restauración*, Donostia San Sebastián, Nerea.

Tlacuilo González, Rodrigo (2018) *Caracterización de un sistema de radiografía digital con aplicaciones en el estudio del patrimonio cultural*, tesis de licenciatura en Física, México, Universidad Nacional Autónoma de México.

