

PUBLICACIÓN
SEMESTRAL AÑO 4/
NÚMERO 8/2012
REVISTA DE DIVULGACIÓN
CIENTÍFICA DE LA
FACULTAD DEL HÁBITAT DE
LA U.A.S.L.P. PRECIO EN
MÉXICO: \$60.00 EN EL
EXTRANJERO: 8.00 USD

ISSN: 2007-2112

H+D

HÁBITAT MAS DISEÑO

Colaboradores en este número

Irma Carrillo Chávez
Ernesto Vázquez Orta
Hortensia Minguéz García
Rebeca Isadora Lozano Castro
María Luisa Pier Castello
Victor Manuel García Itaguirre
María del Carmen Casas Pérez
Mauricio Benjamín Jiménez Ramírez
Francisco Javier Guirós Vicente
Ruth Verónica Martínez Loera
Narino Alejandra González Vega
Demian Aguilar Piña
Matthew Clay Robison



Directorio

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Manuel F. Villar Rubio
Rector

David Vega Niño
Secretario general

Luz María Nieto Caraveo
Secretaría académica

Fernando Toro Vázquez
Secretario de investigación

Facultad del Hábitat
Anuar Abraham Kasis Ariceaga
Director

María Dolores Lastras Martínez
Secretaría académica

María Elena González Sánchez
Coordinadora del posgrado de la Facultad del Hábitat

Benjamin Alva Fuentes
Coordinador de Investigación de la Facultad del Hábitat

Carla de la Luz Santana Luna
Editora

Eulalia Arriaga Hernández
Redacción

Ana Luisa Oviedo Abrego
Traducción y corrección del inglés

Mayra Alejandra Cantú Baladez
Ismael Posadas Miranda García
Diseño editorial
CEDEM, Centro de Diseño Editorial
Multimedia, Facultad del Hábitat

H+D HÁBITAT MAS DISEÑO, año 4, número 8, Junio-Diciembre de 2012, es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Alvaro Obregón #64, Centro Histórico, C.P. 78000. San Luis Potosí, S.L.P. A través de la Facultad del Hábitat por medio del Instituto de Investigación y Posgrado del Hábitat. Con dirección en: Niño Artillero # 150, Zona Universitaria C.P. 78290. San Luis Potosí, S.L.P. Tel. 448-262481. <http://habitat.uaslp.mx>. Editora responsable: Carla de la Luz Santana Luna. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2010-120716055100-102, ISSN: 2007-2112. Certificado de licitud de Título y Licitud de Contenido No. 15577. Impresa en los Talleres Gráficos Universitarios, Av. Topacio esq. Biv. Río Española s/n, Fracc. Valle Dorado, C.P. 78399, San Luis Potosí, S.L.P. Distribuida por la Facultad del Hábitat con dirección en Niño Artillero # 150, Zona Universitaria C.P. 78290. San Luis Potosí, S.L.P. Éste número se terminó de imprimir el 15 de Diciembre de 2012 con un tiraje de 1000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, a través de la Facultad del Hábitat.

Colaboradores en este número

Irma Carrillo Chávez
Ernesto Vázquez Orta
Hortensia Mínguez García
Rebeca Isadora Lozano Castro
María Luisa Pier Castelló
Víctor Manuel García Izaguirre
María del Carmen Casas-Pérez
Mauricio Benjamín Jiménez Ramírez
Francisco Javier Quiros Vicente
Ruth Verónica Martínez Loera
Norma Alejandra González Vega
Demián Aguilar Piña
Matthew Clay Robison

Comité editorial y de arbitraje

Dr. Félix Beltrán
Universidad Autónoma Metropolitana

Dra. Lucila Arellano Vázquez
Universidad Autónoma de Puebla

Dra. Consuelo García Ponce
Escuela Nacional de Antropología e Historia

Dr. Rutilio García Pereyra
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Mtro. Jorge Alberto Ramírez Gómez
Universidad de Colima

Dr. DG. Fernando García Santibáñez Saucedo
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Dr. Arq. Alejandro Galván Arellano
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Los artículos publicados por **H+D HÁBITAT MAS DISEÑO** son sometidos a un estricto arbitraje de pares académicos, en la modalidad de árbitros y autores desconocidos. Los pares académicos son en su mayoría externos a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Índice

Carta de la Editora	3
Presentación	6
Análisis expresivo y referencial del símbolo del corazón en el diseño gráfico	11
Irma Carrillo Chávez / Ernesto Vázquez Orta	
La mujer en el arte y el diseño del pasado siglo. Tres visiones, tres mujeres: Mary Cassatt, Louise Nevelson y Sonia Delaunay	23
Hortensia Mínguez García	
Enseñanza y aprendizaje para incentivar la creatividad en el estudiante de diseño	31
Rebeca Isadora Lozano Castro/ María Luisa Pier Castelló/ Víctor Manuel García Izaguirre	
La conservación de la pintura sobre lámina de cobre y su técnica de manufactura	39
María del Carmen Casas-Pérez / Mauricio Benjamín Jiménez Ramírez/ Francisco Javier Quiros Vicente	
La experiencia de investigación en una tesis doctoral	49
Ruth Verónica Martínez Loera	
La modularidad en desarrollo de productos artesanales: optimización en la cadena productiva	57
Norma Alejandra González Vega/Demián Aguilar Piña	
Intervención gráfica 25 años de carteles de conciencia sobre el sida 1985-2010	71
Matthew Clay Robison Selección y Traducción: Félix Beltrán	
Semblanzas	84
Guía para los autores	87

La conservación de la pintura sobre lámina de cobre y su técnica de manufactura

Copper painting conservation and its manufacturing technique

María del Carmen Casas-Pérez / Mauricio Benjamín Jiménez Ramírez / Francisco Javier Quiros Vicente.

Recibido 29/marzo/2012 dictaminado 22/noviembre/2012

Resumen

La pintura sobre lámina de cobre tuvo un rápido florecimiento desde mediados del siglo XVI, comenzando en Italia y los Países Bajos, para extenderse a los virreinos españoles en América, en los que se mantuvo como una de las técnicas más populares hasta el final del siglo XVIII. En la actualidad existe un rico acervo de estas obras, que se mantienen en buen estado de conservación en muchos casos, pero sin saber a ciencia cierta como evolucionaron en el tiempo. Por ello, es necesario conocer mejor la técnica de manufactura para definir políticas y métodos de conservación acordes a las características materiales de este tipo de obras. Por ello, se plantea una investigación a largo plazo para determinar como influyen las preparaciones y materiales de las pinturas sobre lámina en su conservación y determinar las condiciones idóneas para esta. Los resultados esperados también ayudarán a dilucidar algunas cuestiones aún no resueltas sobre la técnica de manufactura de las pinturas y las imprecisiones que se pueden encontrar en los textos de la época.

Palabras clave: cobre, conservación, pintura, alteración, corrosión, manufactura.

Abstract

The painting over copper plates became popular in the middle of the 16th century, from Italy and the Netherlands to the Spanish territories overseas in America. In New Spain the technique was popular until the end of the 18th century. Nowadays, the copper paintings conform an important heritage, with acceptable conservation conditions, but with a poor understanding of their composition, manufacturing techniques and alteration mechanics. For this reasons we propose a long term research to understand the interactions between the composition of the preparation layers, the painting on the copper sheet, the conservation of the objects, and their needs for preservation. Also we expect to contribute to the discussion about the technique and the historical documentation of these paintings.

Keywords: copper, conservation, painting, alteration, corrosion, techniques

Introducción

Una de las técnicas pictóricas más populares al inicio de la pintura de caballete fue la pintura sobre lámina de cobre, ya que ofrecía una superficie lisa, continua y brillante para que los pintores ejecutaran trabajos con gran nivel de detalle y cálidas tonalidades, que desafortunadamente solo duraron dos siglos (XVI-XVII) como producto habitual de los obradores. En los virreinos españoles de América la historia sería similar si bien podemos encontrar pintura sobre cobre hasta bien entrado el siglo XVIII, para la siguiente centuria estas habrán desaparecido irremediablemente. En la actualidad, la pintura sobre lámina constituye un rico legado de piezas sumamente peculiares y que destacan por su calidad técnica y plástica. La mayoría de las obras conocidas sobre este soporte, presentan un estado de conservación adecuado, sin embargo esta no es la norma general y lamentablemente, a diferencia de otros soportes, los mecanismos de degradación aún no se estudian a fondo debido al reducido número de piezas analizadas. Esto también ha producido que se conozca poco sobre la técnica de manufactura de las pinturas, que en muchos casos es excepcional, pero que en otros puede que sea el principal factor de deterioro de las pinturas.

Es por estos motivos que dentro de la Licenciatura en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles (LCRBCM) de la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) un grupo de profesores ha iniciado la labor de conocer a fondo los mecanismos de alteración del cobre y la capa pictórica de estas pinturas. Este conocimiento nos permitirá implementar programas para la conservación de estas pinturas aplicando los mejores procedimientos para su intervención de restauración. A su vez, la investigación nos ayudará a evaluar las fuentes históricas sobre el tema, lo cual nos permitirá definir escuelas, épocas, tradiciones y regularidades en la técnica de manufactura, que a largo plazo, permitan atribuir o identificar el origen de muchas de las pinturas anónimas. Por ello,

el conocimiento de las características materiales y de alteración de la pintura sobre lámina de cobre, no solo es interesante a la restauración, sino también a otras disciplinas históricas que consideran a la pintura de caballete en sus horizontes de estudio como la historia del arte o el estudio histórico del diseño y la estética.

Antecedentes históricos

La pintura sobre lámina de cobre se originó hacia los inicios del siglo XVI. Si bien la producción de cobre y de sus laminados es tan antigua como la propia metalurgia, no es hasta esta época que se extendió su uso como soporte pictórico. El nombre del cobre tienen su origen en las abundantes minas de Chipre, por lo que al metal se le comenzó a conocer como *aes cyprium* que se abrevia *cuprum* y significa literalmente, “metal de Chipre”. Fue uno de los metales más importantes de la antigüedad hasta la aparición del hierro frente al que quedó relativamente relegado a funciones de acuñación y ornato. En el siglo XVI una serie de circunstancias históricas propiciaron un nuevo auge en el consumo y producción de este metal.

Siglo XVI, manierismo y burguesía

No se conoce con exactitud el momento en el cual se comenzó a pintar sobre cobre, aunque se sabe que en los tratados medievales aparecen indicaciones para la pintura sobre soportes metálicos (Maltese, 1973).

El primer escrito en el que se menciona la pintura translúcida sobre lámina metálica es el *Manoscritto di Lucca* del siglo VIII. Más tarde en el *Diversis artibus* de Teófilo, en el siglo XII, se encuentran indicaciones acerca de la forma de pintar las láminas metálicas. Leonardo da Vinci incluye en su *Trattato della pittura* algunas referencias a la pintura de esmalte vítreo en lámina metálica. Leo-

nardo también menciona la distinción entre la pintura al óleo sobre cobre y los esmaltes (Maltese, 1973).

A pesar de estas referencias, los ejemplos más antiguos de este tipo de pintura se registran en Italia hacia 1530. Vasari menciona que Sebastiano del Piombo usó esta técnica; aunque no indica al artista como el inventor de tal técnica y por lo tanto no excluye que las obras sobre cobre tengan otros antecedentes. Karel van Mander (1548-1606) menciona en su obra, *Het Schilder-boeck*, el origen nórdico de la técnica, ya que el alemán Hans Rottenhammer (1564-1623) a su llegada a Roma, comenzó a pintar sobre lámina metálica “al modo de los holandeses”. Ninguno de estos datos permite definir con claridad si la técnica se desarrolla originalmente en Italia o en los Países Bajos, aunque muchos autores se inclinan a pensar que el origen es efectivamente italiano (Bargellini, 1999).

El auge de la pintura sobre lámina coincide con el ascenso del manierismo como estilo dominante, así como con el crecimiento del gusto burgués por contar con obras de pequeño formato en sus hogares, donde enriquecían la decoración. La nueva cromática adoptada por el manierismo, favoreció la tonalidad cálida del fondo de cobre, al tiempo que lo manejable del formato garantizaron su adopción por parte de la burguesía.

No solo las razones socioculturales favorecieron a la pintura sobre lámina, también coincidieron motivos técnicos, ya que en la época, el cobre se hizo más accesible gracias a mejoras en las técnicas de extracción y la mayor difusión de su uso como base para el huecograbado. El descubrimiento de rastros de incisiones bajo la capa pictórica en algunas obras, nos lleva a suponer que se pintaron sobre láminas grabadas previamente, como *Tobías y el ángel* de Adam Elsheimer.

También la lámina se hace más accesible gracias al desarrollo del laminador, un instrumento compuesto por cuatro cilindros de hierro sobrepuestos que permite adelgazar piezas de metal, el cual se comenzó usar en el siglo XVI. El paso del batido manual al uso de medios mecánicos trajo una disminución

en el precio del metal laminado y una producción a mayor escala. Para entonces, los mayores centros de producción de cobre eran Amberes, Hamburgo y Ámsterdam.

Con todos estos factores a su favor, la técnica conoce una gran difusión en el ámbito de las pinturas de pequeño formato, especialmente en los Países Bajos, Alemania e Italia. El cobre fue extensamente utilizado para paisajes, naturalezas muertas, temas religiosos, escenas de batalla y de género.

El pico en la producción de este tipo de pintura se alcanzó en el siglo XVII, cuando numerosos artistas, en especial flamencos y alemanes, se especializaron en esta técnica. Pero para esta misma época, los problemas relacionados con la corrosión del metal, así como la extrema sensibilidad a los golpes y las dificultades para realizar obras de grandes dimensiones, llevaron a una decadencia gradual en el uso de la lámina de cobre a partir de mediados del siglo, hasta casi desaparecer en el siglo XVIII.

La pintura sobre lámina en el México virreinal

La técnica llega a México, al parecer, por la influencia de los pintores flamencos que migran a la Nueva España. En España, la pintura sobre cobre nunca gozó de mucha popularidad, por lo que es poco probable que los pintores emigrados de la península hayan introducido dicha técnica en América y es más probable que pintores de origen o formación en Países Bajos o Italia sean quienes traen consigo la tradición. Por ello los primeros representantes de esta serán Andrés de la Concha y Baltazar Echave Orío a finales del siglo XVI (Bargellini, 1999).

Durante los tres siglos del virreinato la pintura sobre cobre se hizo relativamente común para los pintores novohispanos y prácticamente se conocen obras de este tipo de todos los artistas renombrados, algunas de notable calidad y dimensiones considerables. En el siglo XVII despuntan las obras

de Luis Juárez, Baltazar de Echave Ibía y Alonso López de Herrera. En el siglo XVIII los pintores más celebres de su tiempo también ejecutaron en cobre como el caso de Cristóbal de Villalpando y Miguel Cabrera. A diferencia de lo que pasó en Europa, la producción de pinturas sobre lámina de cobre continuó aun en el siglo XVIII y solo se vio mermada al llegar el siglo XIX con la introducción de la hojalata que resultaba mucho más barata y práctica que la lámina de cobre. Ya en este siglo la pintura sobre soportes metálicos se hace principalmente por autores populares y los medios académicos abandonan por completo la técnica.

Técnicas de factura de la pintura sobre lámina

Elaboración del soporte de cobre

El cobre es uno de los primeros metales usados por el hombre, se obtiene a partir de sus carbonatos, óxidos, sulfuros y sulfóxidos, principalmente la calcopirita. El metal se extrae de estos minerales por diferentes procesos de reducción y es colado en moldes para formar lingotes. Antiguamente para la fabricación de lámina de cobre se utilizaban lingotes producidos vertiendo el metal fundido en una cama de arena. Para disminuir su grosor hasta un par de milímetros los lingotes son sometidos a dos procesos diferentes, el martillado y el laminado.

El batido sólo con martillo es la técnica más antigua mediante tal proceso se obtiene una lámina muy rígida y con un grosor variable debido a las ondulaciones concéntricas producidas por el martillado. La técnica de laminado, consiste en hacer pasar la pieza metálica entre dos rodillos de acero que progresivamente se acercan más para disminuir el grosor de la pieza. Los primeros laminadores de rodillo eran movidos por molinos de agua. Las placas obtenidas por laminado son más homogéneas aunque presentan ondulaciones y encrespaduras perpendiculares al sentido del laminado. Con frecuencia las láminas presentan ambos tipos de marcas,

demostrando una cierta integración entre ambas técnicas ya que los primeros laminadores no podía trabajar con grandes espesores, y los lingotes primero se martillaban para después introducirlos en el laminador. En ocasiones las láminas cuentan con una marca del artesano, permitiendo reconocer el origen y época de elaboración (Terenzi, Ferrucci, & Amadori, 2006).

Obtenidas las láminas estas eran cortadas en la forma y en la dimensión deseadas con grandes tijeras de acero. De esta forma las láminas se podían usar, pero en muchos casos se les aplicaban recubrimientos metálicos, práctica que podía tener tanto motivaciones estéticas como técnicas. Generalmente se aplicaban recubrimientos plateados, que bien podían aumentar la luminosidad de la pintura, aunque también se piensa que pudo tener una función de conservación. De estos recubrimientos el más común era el estañado “a la plata”, en el que se vertía estaño fundido sobre la superficie de cobre y se extendía con ayuda de una muñeca de paño. Raramente se usaba recubrimientos de oro aunque se conocen tres pinturas de Rembrandt con esta característica, *Autorretrato*, *El hombre que ríe* y *El retrato de la madre*, en las que al parecer el pintor buscaba un brillo y calidez excepcional.

En el caso de México, durante todo el periodo virreinal los numerosos ejemplos de pintura sobre lámina conocidos no presentan marcas de origen, ya que al parecer, no fue costumbre que los artesanos del cobre marcaran sus obras.

Preparación de la lámina

El cobre presentan un problema esencial que tienen que ver con el anclaje de entre la pintura y el soporte. El metal no ofrece un buen anclaje y además tiende a variar mucho sus dimensiones con los cambios de temperatura, por lo que ya los tratadistas recomendaban usar “capas delgadas y algo elásticas para que puedan seguir con facilidad las dilataciones y contracciones del metal” (Palet i Casas, 2002). A esto también hay que añadir que uno de los atractivos del uso de un soporte metálico era la

luminosidad que este podría conferir a la pintura, por lo que se aconsejaba pintar sin preparaciones previas para aprovechar el color de fondo del metal. Esto no resolvía el problema del anclaje de la pintura a la superficie metálica por lo que se emitieron todo tipo de recomendaciones para lograr un mejor anclaje.

Primero se pulía la lámina con abrasivos finos para homogeneizar la superficie. Después se realizaba un lijado o rayado ya que esto según Palet permitía “abrir el poro del metal”, al generar surcos donde la pintura se pudiera incrustar. También se empleaban cepillos metálicos o rastrillos para texturizar la superficie de la lámina. En este momento algunos autores como Palomino (1795, p. 48), recomiendan frotar la lámina con diente de ajo o aplicar el jugo del ajo con un pincel. Esta sustancia al parecer era usada por sus propiedades desengrasantes, tenso-activas y mordentes que ayudaban a mejorar el anclaje entre el soporte y la película pictórica. Otros autores también mencionan el uso del ajo como Cennino Cennini que en el capítulo 53 de su tratado menciona el jugo de ajo como mordente. Además, el jugo de ajo puede tener un papel inhibidor en el proceso de corrosión del cobre al contacto con los componentes ácidos del aceite de linaza (Nico Broers, *Travail de fin d'études*, 2002, páginas 25-28).

Una vez tratada la superficie, el artista aplicaba una imprimatura sutil a base de aceite de linaza y blanco de plomo, aunque con frecuencia se le daba color agregando pigmentos. En este sentido existían gran cantidad de variantes, por ejemplo Francisco Pacheco sugiere el uso de blanco de plomo, tierra de sombra y aceite (1649). Selon La Fontaine (1679) indicaba una mezcla de blanco de plomo, tierra de sombra y negro carbón para aplicar uniformemente en la lamina mediante un pincel. Palomino recomienda, por su parte, extender con pincel una imprimatura con blanco de plomo, tierra de sombra y tierra roja para sucesivamente trabajarla con el pulgar o con la palma de la mano, esta última operación para obtener una textura superficial para

facilitar la adhesión de la pintura. Pernety, en su *Dictinnaire portatif de peinture, sculpture et gravure* sugiere tratar la superficie de la lamina, simplemente con 2 o 3 manos de aceite. En *L'art du Peintre, Doreur, Vernisseur*, Watin (1823) indica tratar la superficie solamente con trementina. A pesar de estas indicaciones, ambas de autores franceses, son raros los casos en los cuales la lámina se uso sin una imprimatura pigmentada.

Por lo general, se recomendaba aplicar la imprimatura con pinceles, aunque existen recomendaciones para usar los dedos, la mano e incluso plumas de paloma para lograr una textura sutil que facilitara el anclaje del color. Las preparaciones con blanco de plomo permitía obtener una superficie blanca similar a las de las telas o tablas. Sin embargo, si lo que se quiere es aprovechar el tono cálido del metal, se usaba solo una preparación de aceite con pigmento de sombra.

Capa pictórica y recubrimientos

La pintura en sí, era ejecutada al oleo usando las mismas técnicas que las usadas en tablas o lienzos, con la salvedad de que no se podían realizar empastos y en cambio la capa pictórica debía ser delgada y muy fluida, empleando el recurso de la veladuras y sobreposiciones de capas translúcidas. Normalmente la película pictórica es delgada, compuesta por finísimas veladuras superpuestas gracias a la lisura del soporte. Sólo las sombras se realizaban con empastes más notorios. Estas características tienen como consecuencia que los trazos de la pincelada se hagan invisibles, creando el efecto de una superficie esmaltada. De acuerdo con Horovitz (1999, p. 73) este efecto era debido a la elección de los pinceles de pelo largo y muy suave, fáciles de controlar en un soporte rígido. En algunos casos además de los pinceles, también se han encontrado huellas dactilares sobre la película pictórica, por lo que es probable que los dedos se utilizaran para lograr efectos de transparencia. (Ver fotografía 1).

Debido al gran control que se podía lograr, lo homogéneo de la superficie y la facilidad de usar soportes de pequeñas di-



Fotografía 1 *Santo Domingo de Guzmán*, anónimo, 37x30 cm. Museo José Luis Bello y Zetina, Fotografía Ma. Carmen Casas Pérez

mensiones, la pintura sobre cobre fue una de las favoritas para la elaboración de miniaturas. También fue popular en paisajes que se hacían a la manera “holandesa” comenzando con una base oscura y muy saturada y delgada, aprovechando que el soporte no absorbe la pintura y en cambio transmite parte de su luminosidad. Sobre este fondo oscuro se iban agregando por veladuras los elementos del paisaje creando una fuerte sensación de profundidad (Ver fotografía 2).

Aunque han sido pocas las pinturas sobre cobre a las que se les ha realizado un programa de análisis de materiales constitutivos completo, todo parece indicar que el aglutinante utilizado en la inmensa mayoría de los casos, al menos entre los siglos XVI al XVIII, es el aceite de linaza (Horovitz, 1999, p. 73). No existen restricciones sobre el uso de pigmentos, por lo que podemos encontrar casi

cualquier color, desde los más tradicionales como el blanco de plomo, lacas orgánicas como el carmín y hacia el siglo XVIII, pigmentos sintéticos como el azul de Prusia.

Al finalizar la pintura, esta se podía proteger con un barniz, aunque no existe mucha información con respecto a la existencia de barnices específicos para pintura sobre soportes metálicos. Se puede suponer que el aspecto casi esmaltado de las pinturas al óleo sobre cobre hacia que barnizar no fuera indispensable por fines estéticos, sino que tenía más bien la función de proteger la superficie.

Técnicas de análisis

Son pocas las pinturas sobre cobre que han sido objeto de estudios integrales de técnicas de manufactura y materiales compositivos, por lo que la mayor parte de la información sobre la técnica de manufactura procede de los tratados y manuales de artistas. Por otro lado, debido a que la mayoría de las pinturas son de pequeñas dimensiones y con altos niveles de detalle, es difícil que se puedan extraer muestras para análisis sin provocar alteraciones visibles en la apariencia de la pintura. Sin embargo, se pueden hacer otros análisis no invasivos como por ejemplo la toma de placas con rayos X, que permiten conocer la densidad del metal en la lámina y por lo tanto conocer el tipo de técnica de laminado.

En los casos en que se han podido extraer muestras de la capa pictórica, se han podido realizar análisis de las estratigrafías que estas presentan revelando la presencia de imprimaturas muy delgadas y capas verdes cercanas al soporte que son características de la técnica. Horovitz ha realizado importantes estudios en diferentes obras encontrando que muchos cuadros presentan una imprimatura delgada de color claro debajo de la cual, dado el pequeño espesor, emerge el aspecto metálico del soporte. Existen también casos raros en los que la preparación presenta un espesor considerable (Ver fotografía 3).

Conservación de la pintura sobre lámina de cobre: conservación preventiva y factores de deterioro

Las láminas de cobre como bienes culturales requieren de condiciones adecuadas de preservación y planes a largo plazo de conservación para poder mantenerse en buen estado. Los objetos, como en este caso, tienden a establecer un equilibrio con su medio que, al alterarse este, inicia una serie de cambios que pueden provocar alteraciones negativas en el objeto. Las condiciones que generalmente inician estos procesos de alteración en lámina de cobre, son altos niveles de humedad relativa y la presencia de contaminantes corrosivos en la atmósfera. En menor medida pueden llegar a afectar las variaciones drásticas de temperatura, la exposición prolongada a fuentes intensas de iluminación o luz UV y el contacto con otros objetos de metal.

A partir de las experiencias previas en la conservación de distintos objetos de metal y pinturas en otros soportes, se han podido determinar una serie de condiciones para la conservación que son específicas de la pintura sobre lámina. En primer término, la humedad relativa del aire de los espacios que contengan pinturas sobre lámina deberá estar entre 45 y 60% para evitar fenómenos de corrosión en el soporte. Adicionalmente, la atmósfera deberá estar libre de partículas suspendidas, ozono, óxidos de azufre y nitrógeno, sulfitos de hidrógeno y otros gases ácidos que pueden iniciar proceso de corrosión en el metal. La temperatura debe mantenerse dentro de unos límites constantes entre 17 y 24 °C, ya que temperaturas más altas aceleran las reacciones químicas y las variaciones constantes pueden provocar deformaciones en el soporte y craqueladuras en la capa pictórica debido al importante índice de variación dimensional del cobre con los cambios de temperatura.



En cuanto a su manejo, la lámina de cobre presenta buena resistencia a su traslado y manipulación, pero también tiene puntos débiles debidos primero, a la poca adherencia entre el soporte y la capa pictórica que puede desprenderse si la lámina es sometida a vibraciones constantes o movimientos bruscos. Además la ductibilidad del metal permite que este se deforme con relativa facilidad, provocando deformaciones que dañan a la pintura y que en algunos casos no se pueden corregir sin causar nuevos daños a la capa pictórica.

Por estos factores, podemos encontrar en las láminas diferentes efectos de alteración; entre los más frecuentes están los de tipo físico como las deformaciones del plano, abolladuras, rayones, perforaciones, golpes, arañazos, dobleces y abrasión. Los efectos debidos a fenómenos de corrosión se pueden apreciar por la aparición de manchas coloreadas de productos de corrosión, que pueden ser generalizadas a manera de una pátina continua sobre toda la superficie del metal, generalmente marrón oscura, o como manchas o zonas de colores rojo, verde, azul o negro. En los sustratos pictóricos

Fotografía 2. *Diluvio Universal*, escuela flamenca, siglo XVII, 69x86 cm. Museo José Luis Bello y Zetina. Fotografía Ma. Carmen Casas Pérez.



Fotografía 3. *Virgen con Manto*, siglo XVII, 29x22 cm Museo José Luis Bello y Zetina. Fotografía Ma. Carmen Casas Pérez.

podemos encontrar pulverulencia de la pintura, pérdidas de fracciones de esta, o alteraciones en su cromaticidad. Por último, en muchos casos podemos observar que sobre la pintura se depositaron diversos materiales que pueden entorpecer la observación de la imagen como polvo, hollín, deyecciones de insectos.

Agenda de investigación

Si bien la información documental sobre la pintura en cobre no es tan limitada, por los motivos antes expuestos, hay pocas comprobaciones analíticas de lo que los tratados mencionan y en consecuencia, se conoce poco como se conserva, así como cuales son las técnicas más adecuadas para su restauración.

Todo parece indicar que una combinación de materiales y técnicas de factura cuidadosas son claves para la conservación de las obras, pero aun hay detalles que no son del todo claros, en particular la función de los mordentes, como el jugo de ajo y la presencia casi constante de capas de una sustancia de cobre verde entre las imprimaturas y el soporte metálico que probablemente es un producto de corrosión formado por la reacción de los componentes de las pinturas y el cobre.

Para resolver estas cuestiones, es necesaria la observación controlada del envejecimiento de las pinturas sobre cobre, por lo que estas se reproducirán en muestras ex profeso para seguir su proceso de alteración y comparar las características de las pinturas sobre lámina históricas con los resultados de los modelos de laboratorio contemporáneos. Dichos modelos de laboratorio se realizaran a partir de las recomendaciones hechas por los tratadistas de la época tratando de seguir fielmente las preparaciones tradicionales. Por supuesto, generar un sustrato pictórico como el de las pinturas sobre lámina, crea un sistema complejo con gran cantidad de variables como el grosor de las películas, molido de los pigmentos, calidad de los aglutinantes, tiempos de secado, etc. Por ello, a partir de las preparaciones tradicionales se realizaran otras donde se segreguen los componentes de las mezclas pictóricas, pigmentos y aglutinantes, y las técnicas de aplicación. El objetivo es poder definir variables acotadas para analizar sus correlaciones durante el envejecimiento del material.

De forma paralela, se plantea seguir las condiciones y comportamiento de algunas pinturas sobre lámina para poder conocer con más detalle el medio ambiente al que se encuentra expuestas por lo general este tipo de obras. Este seguimiento permitirá además, definir parámetros para el envejecimiento acelerado de las muestras experimentales. El envejecimiento se realizara en atmósferas húmedas y contaminadas con los gases corrosivos detectados en el seguimiento ambiental de las láminas originales.

Tanto las muestras experimentales como las láminas reales tendrán que ser analizadas para comparar los efectos del envejecimiento acelerado con el estado real de las láminas de cobre envejecidas naturalmente. Esto se hará usando técnicas de microscopía con muestras de cortes transversales de los sustratos pictóricos.

Los resultados que se esperan obtener en primer término son comprender la función de los diferentes elementos que comprenden las preparaciones, mordentes, aglutinantes, cargas y pigmentos para discernir hasta que punto, unos u otros influyen en la conservación y adherencia de la pintura al sustrato metálico. A partir de estos datos se podría determinar cuál es la preparación idónea para la conservación a largo plazo de las pinturas sobre lámina y las condiciones de conservación más adecuadas para esta o las otras variaciones registradas usando como referencia la comprensión del comportamiento de los diferentes materiales. Por último, también esperamos obtener información que ayude a la elección de los métodos y materiales más adecuados para la intervención de estas pinturas, especialmente cuando sufren procesos de descamación y desprendimiento de la capa pictórica.

Conclusiones

La pintura sobre lámina de cobre, con su efímera popularidad, dejó un rico legado que hoy es orgullo de muchos museos y templos en México. Sin embargo, la riqueza de este legado no se compara con la atención que se ha prestado para su estudio y conservación. El conocimiento documental e histórico de la pintura sobre cobre, que parte de la información de los tratados de pintores, es fundamental para entender estas obras, pero no es suficiente para conocer con precisión sus mecánicas de alteración y envejecimiento. Parece crucial entender el papel de los mordentes y aglutinantes al interactuar con el cobre, ya que hay fuertes indicios de que estos están provocando la

aparición de productos de corrosión con efectos no muy claros.

Este proyecto pone en relieve la importancia del trabajo interdisciplinar para la conservación del patrimonio, ya que será necesaria la colaboración de especialistas en ciencia de materiales, historia y técnicas analíticas para poder cumplir con todos los objetivos planteados. Los datos producidos por esta investigación serán de gran valor para otras disciplinas, especialmente a la historia del arte, ya que pueden ser traspolados para definir escuelas, atribuciones o influencias técnicas entre diferentes artistas, talleres o espacios de producción que participaron del auge de la pintura sobre cobre.

La pintura sobre lámina fue producto de una afortunada conjunción de circunstancias técnicas, culturales, económicas y artísticas que permitieron su florecimiento y la creación de una novedosa tradición. Ahora, necesitamos también la confluencia de diferentes saberes para poder desentrañar los misterios que las pinturas sobre lámina han traído a nosotros, tan brillantes, sutiles y frágiles como cuando salieron del *atelier*.

Referencias

Bargellini, C. (1999). *La pintura sobre lámina de cobre en los virreinos de la Nueva España y Perú*. Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas, XXI(74-75).

Hernández Hernández, F. (1998). *Manual de Museología*. Madrid: Síntesis.

Horovitz, I. (1999). The material and techniques of European paintings on copper supports. In Phoenix Art Museum, Nelson-Atkins Museum of Art, & Muritshuis (Eds.), *Copper as Canvas: Two Centuries of Masterpiece Paintings on Copper, 1575-1775*. New York: Oxford University Press.

Lang, J., & Middleton, A. (Eds.). (1997). *Radiography of cultural material*. Oxford: Boston Mass.: Butterworth-Heinemann.

Maltese, C. (1973). *Le tecniche artistiche*. Strumenti per una nuova cultura. Guide e manuali. Milano: U. Mursia.

Millana, R. M. (1831). *Manual de cu-*

riosidades artísticas, y entretenimientos útiles.

Francisco Sanchez impresor.

Pacheco, F. (1649). *Arte de la pintura: su antigüedad y grandezas*. Sevilla: Simon Faxardo.

Palet i Casas, A. (2002). *Tratado de pintura. Color, pigmentos y ensayo*. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona.

Palomino de Castro y Velasco, A. (1795). *El museo pictorico, y escala óptica: Teórica de la pintura, en que se describe su origen, esencia, especies y qualidades, con todos los demas accidentes que la enriquecen é ilustran. Y se prueban con demostraciones matematicas y filosoficas sus mas radicales fundamentos*. Imprenta de Sancha.

Phoenix Art Museum, Nelson-Atkins Museum of Art, & Muritshuis (Eds.). (1999). *Copper as Canvas: Two Centuries of Masterpiece Paintings on Copper, 1575-1775*. New York: Oxford University Press.

Schütze, M. (Ed.). (2000). *Corrosion and Environmental Degradation*. Material Science and Technology (Vols. 1-2, Vol. I). Weinheim: Wiley-Vch.

Terenzi, M. G., Ferrucci, F., & Amadori, M. L. (2006). *Dipinti su rame : storia, tecnica, fenomeni di degrado, diagnostica, indicazioni per la conservazione e il restauro*. Collana I Talenti. Saonara (Pd) [Italia]: Il prato.

Watin, M. (1823). *L'Art du peintre, do-reur et vernisseur, ...* (9th ed.). Paris: Belin-Leprieur.

