

ESTUDIO DE CASO DE PAÑO CUBRE
CÁLIZ BORDADO: LIMPIEZA DE
HILOS METÁLICOS EN TEXTILES;
DETERIORO POR PRODUCTOS
INADECUADOS Y POSIBLES
ALTERNATIVAS

• *Lucía Villarreal Castillo* •

RESUMEN

Durante la restauración del paño cubre cáliz bordado con hilos metálicos proveniente del Museo José Luis Bello y González, en el Seminario Taller de Restauración de Textiles de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, se analizaron los materiales constitutivos, técnica de manufactura y dinámica de deterioro, para realizar una propuesta de restauración respetuosa con la pieza.¶ El paño fue sometido a intervenciones previas, enfocadas principalmente a la limpieza de metales, que provocaron daños irreversibles en éstos y en las telas. Durante la presentación se detallan los deterioros provocados por sustancias que resultan agresivas con las fibras textiles, ejemplificando la problemática que implica realizar limpieza de metales asociados a material textil por sus diferentes características fisicoquímicas, y siendo testigo de las posibles consecuencias del uso de productos inadecuados. ¶ Se realizaron diversas pruebas para la limpieza de hilos metálicos con métodos alternativos al utilizado anteriormente, que respeten todos los materiales de la pieza como una unidad, tomando en cuenta el estado de conservación, la técnica de manufactura y los valores del paño cubre cáliz como bien cultural.



IMAGEN 1. Cubre cáliz

Durante el primer semestre de 2009, como parte del Seminario Taller de Restauración de Textiles de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRyM), se efectuó la restauración de un paño cubre cáliz bordado con hilos metálicos del siglo XVIII, proveniente del Museo José Luis Bello y González de Puebla.

Antes de la intervención, se investigó sobre sus materiales constitutivos, técnica de manufactura y dinámica de deterioro, además de analizar sus valores como bien cultural; para así realizar una propuesta de restauración respetuosa con la integridad de la pieza, que buscara métodos de limpieza de los elementos metálicos que resultaran seguros para todos los materiales que conformaban la obra.

Un cubre cáliz es un paño cuadrado, utilizado durante la realización de la misa para ocultar el cáliz y la patena antes de descubrirlos en el altar para el ofertorio; debido a que mantenía el cáliz en misterio, su presencia y retirada simbolizaba un acto sagrado (La Santa Misa, 1975). La pieza de estudio, al salir de su uso como parte del ritual religioso de misa, pierde su contexto original y por ende también el destino para el cual fue confeccionado. Actualmente pertenece a la colección de un museo, por lo cual su función primordial es ser apreciada por el público, así como ocasionalmente formar parte de investigaciones históricas, religiosas y estéticas.

MATERIALES CONSTITUTIVOS

El paño se encuentra confeccionado con una tela de soporte, una primera entretela para bordado, segunda entretela y el forro. La tela de soporte y el forro son rasos de seda, las entretelas son de lino y algodón respectivamente. Tiene decoración bordada en relieve con hilos metálicos entorchados sobre un

alma de seda; se complementa con aplicaciones metálicas que también se sostienen con hilos de seda.

La seda es una fibra textil proveniente del capullo de las larvas del insecto *Bombyx mori*; está compuesta de una proteína llamada fibroína, y como tal, tiene propiedades anfóteras. Su región isoelectrica (donde la carga de la molécula es cero, y por tanto es estable) está entre pH 4 y 7.

Los metales fueron identificados mediante observación por su color y de las capas de corrosión como plata sobredorada. En algunas zonas se apreciaban tonos rojizos, que aparentemente indicaban la presencia de una aleación con mayor cantidad de cobre.

Para confirmar lo anterior se recurrió a un análisis mediante fluorescencia de rayos X, realizado en febrero de 2009 con el equipo portátil Bruker AXS modelo Tracer III-V perteneciente a la ENCRyM y operado por el químico Javier Vázquez Negrete. El análisis se realizó en 8 puntos, en diferentes tipos de entorchados y aplicaciones. En todos se obtuvo en mayor cantidad plata, seguida por oro, y muy pequeñas cantidades de cobre, lo cual indica la utilización de

una aleación de plata con un poco de cobre para dar resistencia a los hilos metálicos y aplicaciones, que posteriormente se doraron, y refuta la posibilidad de aleaciones con proporción alta de cobre.

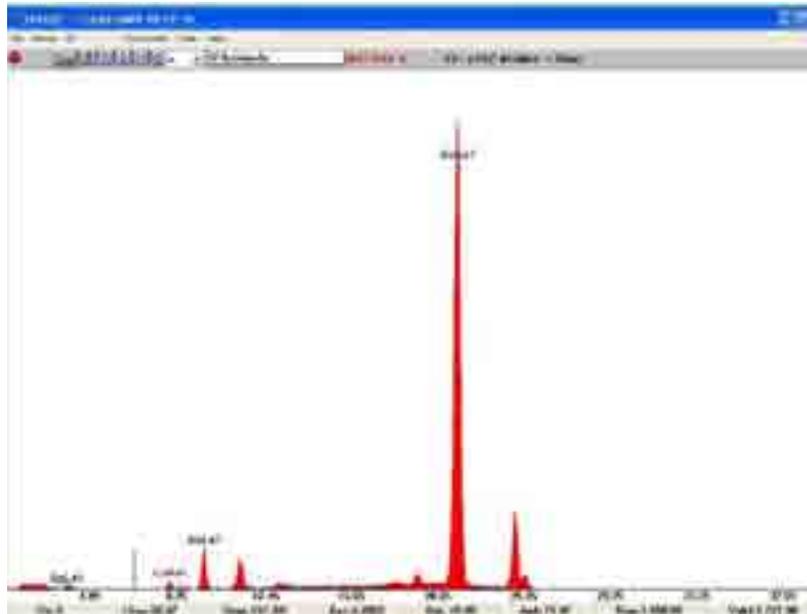


IMAGEN 2. Gráfica de FRX

Los textiles más antiguos donde se han encontrado hilos de plata sobredorada datan del siglo IX, y se siguieron fabricando hasta la mitad del siglo XX (Jaró, 2002); la manufactura se realizaba de esta manera

para tener el color del oro, pero a un costo mucho menor. El oro, debido a su capacidad de resistir la corrosión, funciona como emblema de lo perfecto, lo incorruptible y lo eterno, por lo que fue ampliamente utilizado en ajuares eclesiásticos por representar la incorruptibilidad de Dios, y la vida eterna (González, 2006); por ello la presencia de la corrosión de la plata afecta la percepción de la obra.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Al analizar el deterioro de un bien cultural textil es necesario comprenderlo como un conjunto compuesto de diversos materiales, donde cada uno de ellos participa de distinta forma en la unidad y puede ser susceptible a diferentes deterioros (Román, 2009).

Las alteraciones que la tela de soporte presentaba eran frentes de secado oscuros sobre la tela alrededor de algunos bordados (más limpios que el resto); en la parte central de la tela se observó que algunas roturas coincidían con estas manchas. Al analizar la pieza con luz transmitida, se hizo patente que prác-

ticamente en todas las manchas, la tela estaba muy debilitada. En una examinación a simple vista y con cuentahílos se verificó que gran parte de la trama se había perdido, generando debilidad y propensión a roturas por manipulación. Asimismo, ambas entretelas tenían algunas de las manchas por frentes de secado que se describieron para la tela de soporte, aunque el deterioro fue menor porque se encontraban en el interior de la pieza.



IMAGEN 3. Fotografía con luz transmitida

En cuanto a los elementos metálicos, la mayor parte tiene corrosión de color negro, contrastando con zonas muy limpias alternadas con tonos rojizos. Los productos de corrosión de plata se forman porque la superficie dorada no es perfectamente uniforme y tiene poros, y por ser los productos más voluminosos que el metal sano, migran hacia la superficie. Los sulfuros de plata, de color negro, son muy comunes, y se forman al reaccionar ésta electroquímicamente con el azufre del ambiente, generalmente en forma de sulfuro de hidrógeno (Selwyn, 2004). En el caso de la plata sobredorada, este fenómeno es electroquímico y galvánico, es decir, existe un intercambio de electrones entre el ánodo o metal más activo (que dona electrones) y el cátodo o metal más noble (que acepta electrones), donde es necesaria la presencia de un electrolito (humedad del ambiente) (Genescá, 1986)

Tras el análisis de los deterioros presentes y de las evidencias de intervención de la pieza, se infirió que la principal causa de deterioro de la obra fue una restauración anterior, consistente en la limpieza de los productos de corrosión de los metales con un producto inadecuado y sólo en algunos bordados, cau-



IMAGEN 4. Lentejuelas con corrosión

sando las manchas y pérdida de trama en el soporte, así como la pérdida de unidad por los distintos colores que se obtuvieron.

La presencia de telas y puntadas de refuerzo con las técnicas enseñadas en la ENCRyM desde hace varios años, hacen suponer que la pieza fue intervenida por, o bajo la supervisión de un egresado. Además, hasta hace poco se promovía el uso de una disolución de tiourea ácida combinada con ácido clorhídrico, cuyo

pH es 0, para la limpieza de metales en textiles, y por el deterioro observado, puede inferirse que ése fue el producto utilizado.

Los factores que apoyan esta hipótesis son los siguientes:

- El pH de las manchas mencionadas en la entretela de algodón, es más bajo que el del algodón sano en la misma pieza (4.8 contra 5.4)¹ lo cual indica que son de un producto ácido. Esto coincidiría con la pérdida de hilos de trama en el soporte, ya que el pH por debajo del punto isoeléctrico provocó hidrólisis de la fibroína de estos hilos de seda (que son más finos y con menos torsión que los de urdimbre), rompiendo las cadenas poliméricas y haciéndolos más frágiles (Timár-Balázs, 1998).

1 // La medición se realizó utilizando potenciómetro y un electrodo de contacto, humedeciendo la zona con algunas gotas de agua destilada. Se decidió medir el pH de la mancha en esta entretela y no en el soporte porque ésta estuvo expuesta a menos agentes de deterioro (los cuales también pueden modificar el pH) y no presentaba pérdida de material.

- Se halló presencia de cloruros de plata² en las zonas aparentemente más limpias de los metales, que presentaban un color tendiente al rojo (visto de cerca, se observaba una película violácea sobre el dorado)³. Esto se debe a la interacción de iones cloro con los iones de plata generada por no neutralizar adecuadamente al ácido clorhídrico tras una limpieza con tiourea ácida (Tapia y Contreras, 2005). Cabe mencionar que esto también dañaría a la seda, pues se requeriría de un producto básico que sobrepasa su punto isoeléctrico; ello implica que la tiourea ácida no debe utilizarse en una pieza textil, incluso siguiendo un procedimiento cuidadoso.

2 // Se tomó una pequeña muestra de una zona con dichos productos de corrosión, disolviéndola en ácido nítrico y agregando una gota de nitrato de plata; un precipitado blanco indica la presencia de cloruros.

3 // Aunque los cristales de cloruro de plata son de color blanco, al exponerse a la luz su color vira rápidamente a un violeta-púrpura por fotodescomposición, en: Silver chloride, disponible en http://en.wikipedia.org/wiki/Silver_chloride y Experiment III. Determination of chloride, disponible en <http://www.towson.edu/~topping/Experiment3Chem210.doc> Consultados en marzo de 2009

IDENTIFICACIÓN DE LA TÉCNICA DE MANUFACTURA DE BORDADOS

En este caso fue necesario comprender la técnica de manufactura del bordado para hallar posibles métodos de limpieza de acuerdo a las características de la pieza.

En la obra existen cinco diferentes tipos de elementos asociados metálicos:

- Hilos de metal. Hay tiras de metal, es decir, con sección transversal plana, o alambres, con sección transversal redonda.
- Aplicaciones. Lentejuelas, aplicaciones semiesféricas (media calota), aplicaciones ovales acanaladas.

Los relieves en el bordado se consiguieron recortando las formas deseadas en cartón de trapo de lino y sosteniéndolo a la tela mediante hilos. Para cubrirlos se realizaron dos técnicas de bordado: hilos echados y canutillo.

El primero utiliza hilo metálico conformado de tiras de metal entorchadas mediante un torno alrededor

de un hilo de seda amarillo, que realza el color del oro (Nueva Enciclopedia de labores femeninas, s/f). Consiste en ensartar el hilo por debajo de la tela, cerca de una esquina del cartón, y pasarlo por encima de éste sosteniéndolo mediante un hilo de seda que pasa debajo del cartón por la otra cara de la tela; el hilo metálico regresa hacia el otro lado, siempre por encima del cartón, y de nuevo se sostiene por el hilo inferior, repitiendo el movimiento hasta cubrir toda la extensión del recorte (Nueva Enciclopedia de labores femeninas, s/f); es el más relevante, pues la mayor parte de la pieza está realizada con esta técnica.



IMAGEN 5. Fotografía al microscopio de bordado

El canutillo es un hilo de metal muy delgado, que se enrolla en espiral sobre una canilla cilíndrica, como si se formara un resorte. La canilla se extrae para obtener el canutillo (Mellado, 1857). Para bordar con él, es necesario recortarlo al tamaño deseado y enhebrar el hilo de seda encerado por detrás de la figura, mientras que se inserta el canutillo para que quede sobre ésta (Nueva Enciclopedia de labores femeninas, s/f). Este se usó en menor proporción que los hilos echados, para realzar detalles y crear contraste de texturas. Con ambas técnicas se consigue que el metal sólo se encuentre en la cara visible del bordado, ya que por detrás solamente se aprecian los hilos de seda que los sostienen.

INTERVENCIÓN

La necesidad de restaurar el paño cubre cáliz surgió de su uso actual como pieza para exhibición; lo cual dirigió la intervención a conservar y revelar sus valores, prioritariamente el valor estético para permitir su apreciación por el público.

Por la complejidad, el área abarcada y el lujo, textura, color y brillo del material, el bordado con elementos metálicos es lo que más aprecia el observador de la pieza; debido a ello, se procuró devolver la uniformidad en el color y brillo de todo el bordado. Es necesario recalcar que, a pesar de que el bordado es muy importante, no puede dejarse de lado la importancia de las telas, pues son su soporte y coexisten con los metales formando la unidad del paño, por lo que la conservación de éstas es indispensable. Se decidió limpiar los elementos metálicos a pesar de que sus materiales y productos de corrosión son estables, porque su estado de conservación no permite apreciar adecuadamente su instancia estética.

Con la tela de soporte y la entretela del bordado separadas del resto de la pieza, se procedió a limpiar los bordados metálicos, comenzando por los de color oscuro. Antes de iniciar se colocó papel secante debajo del textil, para ayudar a absorber el exceso de líquidos. Se realizó limpieza superficial con hisopo rodado y thinner de toda la decoración metálica: hilos y aplicaciones, obteniendo un notable cambio en la apariencia del metal, tomando un color azul tornasolado.

Tras este proceso se realizaron pruebas de limpieza de los productos de corrosión de plata con geles de tiourea al 5% con pH 5.5, 5.0 y 4.5,⁴ dejándolos actuar durante cinco minutos; se limpiaron con hisopo rodado con agua destilada y posteriormente con acetona, para secar el agua restante y evitar más corrosión; con ninguno de los tres se obtuvieron resultados visibles. Con apoyo del Seminario Taller de Restauración de Metales se realizaron pruebas en canutillos que se habían desprendido anteriormente de la pieza y en una lentejuela: se probaron dos distintos abrasivos (tierra de diatomeas y polvo de zinc) aplicados con agua e hisopo, así como con solución de tiourea al 5% en agua, con pH 4.5 acidificado con ácido fórmico, también se ensayó con disolución de tiourea por inmersión; además se probó limpieza con pluma electrolítica utilizando carbonato de sodio al 5% en agua destilada como electrolito. En general se observó que la limpieza de la lentejuela era más sencilla, por su superficie lisa y menor fragilidad que el canutillo, lo que permitía una mayor superficie de contacto y libertad de movimiento al realizar las pruebas. A pesar de que con la pluma electrolítica se obtuvo un buen resultado en la lentejuela, resultó muy agresiva para

el canutillo (posiblemente porque la capa de dorado es sumamente fina), y finalmente se descartó su uso, ya que el producto utilizado como electrolito tiene un pH alto (alrededor de 11) que podría dañar a la seda del alma de los entorchados y de la tela de soporte por sobrepasar su punto isoeléctrico. Debido a que la tierra de diatomeas resultó el abrasivo más efectivo, y a que los resultados con agua y con tiourea resultaron prácticamente iguales, se decidió probarlo con agua e hisopo en la pieza. Inicialmente los resultados fueron aceptables, pero la limpieza conseguida, al avanzar en varios puntos no fue uniforme, por lo que se buscaron más opciones.

En las aplicaciones de media calota (uvas), tras la limpieza con thinner, se removieron los productos de corrosión utilizando goma *Staedtler Mars Plastic* ⁵

4 // Geles preparados por el Quim. Javier Vázquez Negrete, con hidroxipropil metil celulosa como sustancia espesante. Debido a su viscosidad, son más seguros que utilizar la disolución directa, pues penetra menos en el metal, por lo que hay menor probabilidad de causar microfisuras.

5 // Hecha de cloruro de polivinilo y ftalatos (para hacer más flexible al PVC). Conservaplan. Catálogo de conservación de papel del American Institute for Conservation. Fascículo 3: limpieza de superficie. Caracas, 1998. Consultado el 20 de noviembre de 2008 en http://www.z0ro.com/Conservacion/limpieza_de_superficie.pdf

en presentación de lápiz. Esta herramienta abrasiona suavemente la superficie retirando los productos de corrosión; deja pocos residuos, pero no contiene azufre y la molécula es muy estable, por lo que no provoca más corrosión. Debido a la suavidad y estabilidad de la goma, y la capacidad de controlar su aplicación, se probó con sumo cuidado en los bordados. Los resultados fueron considerablemente uniformes

y en comparación con los otros métodos probados, fue rápido y de resultados aceptables con un nivel de limpieza controlable, permitiendo dejar una capa delgada de corrosión pasiva, pero procurando homogeneizar el color de todos los bordados en la pieza. Por tanto, se utilizó este método de limpieza en todas las zonas con aplicaciones y con bordados realizados con la técnica de hilos echados.

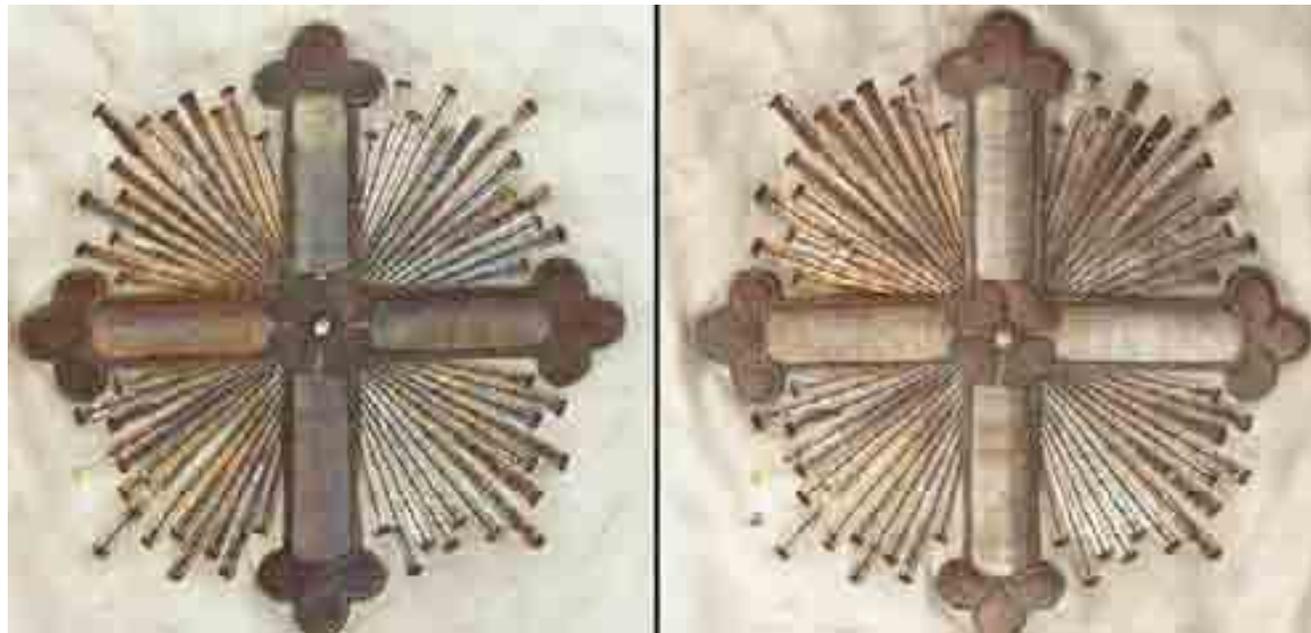


IMAGEN 6. Detalle de antes y después de limpieza

Para quitar los restos de goma y evitar una posible degradación de sus componentes a largo plazo, se cepillaron las superficies con brochuelo de pelo suave.

Cabe señalar que fue posible realizar la limpieza antes mencionada sobre los bordados de este tipo porque la estructura del hilo es fuerte, ya que está conformada por un alambre continuo entorchado sobre el hilo de seda, con separación muy pequeña como se observó en la imagen 5. Lo que ayuda a distribuir uniformemente la fuerza mecánica aplicada con la goma, por lo que no se dañan las fibras, ni se mueve visiblemente el alambre o se desentorcha. En cambio, esto no podría realizarse sobre bordado con canutillo, pues la estructura de éste, similar a un pequeño resorte, cuenta con dos bordes en sus extremos, que en caso de aplicarles fuerza mecánica podrían actuar como cuchillas contra el hilo de seda que los sostiene. Además, la sección plana de la laminilla da un área importante de acción abrasiva, que no se consigue en alambres de sección redonda, por lo que la limpieza es más efectiva. También debe mencionarse que el estado de conservación de los hilos del bordado y de los hilos que los sostienen era

considerablemente bueno, lo que permitió ejercer una acción mecánica importante sin causarles daño.

Para eliminar la suciedad y manchas de la tela que pueden dañarla a largo plazo, así como posibles restos de los materiales utilizados durante la limpieza de metales, es necesario realizar un lavado de la obra. Se eligieron disolventes orgánicos que evitan cambios dimensionales de alguna de las distintas fibras constitutivas por su poca interacción con éstas. Se hicieron pruebas de limpieza puntuales sobre las manchas de la tela, dejando caer una gota del disolvente en ésta, y pasando un hisopo rodado por encima. El disolvente que dio mejores resultados fue percloroetileno con detergente Vitabright- Lorsa S.A. Aunque durante las pruebas de limpieza de manchas el mejor resultado se obtuvo con percloroetileno, debido a que el disolvente disponible en el Seminario Taller (Silk Sheen®) es de uso industrial y contiene aditivos para seda que no se conocen y que podrían dañar al metal a largo plazo, se optó por utilizar tricloroetileno con detergente para la limpieza del soporte. La tela se veló con organza de nylon e hilo de algodón para tener un manejo más sencillo durante el proceso de

lavado y evitar pérdida de material. Se realizaron dos enjuagues para asegurar que no quedara ningún resto que pudiera dañar a futuro al metal.

Debido a la limpieza agresiva que se realizó anteriormente de los elementos metálicos del paño, los resultados del procedimiento realizado no fueron totalmente uniformes, por lo que se decidió reintegrar en algunas zonas con pinturas al barniz negra de la marca Maimeri® y purpurinas Hobby Line Antique Metal® aplicadas con xilol y pincel. Las zonas más doradas se oscurecieron, mientras que en otras se aumentó ligeramente el tono dorado. Con el fin de proteger los metales de la corrosión a futuro, se les aplicó una capa de protección con Paraloid B72 al 5% en tricloroetileno, que por su rápida evaporación disminuye la penetración en las fibras.

CONCLUSIONES

Durante la intervención de esta obra fue posible comprender la dificultad de trabajar materiales inorgánicos asociados a materiales orgánicos, y se apre-

ciaron las consecuencias de realizar tratamientos agresivos sin tener un amplio conocimiento de las propiedades fisicoquímicas de ambos elementos.

Aunque generalmente a los metales y a los textiles se les trabaja de maneras muy distintas entre sí por restauradores con conocimientos especializados en cada material, en una pieza como el paño cubre cáliz no es posible separarlos pues forman un único objeto, y sus valores como bien cultural dependen de la conservación de todos ellos: sin el uno no existiría el otro. La experiencia de restaurar un textil con metales asociados consistió prácticamente en olvidar la mayor parte de lo aprendido sobre métodos de restauración de metales, y empezar de nuevo, enfrentándose repentinamente a la ausencia de métodos seguros y efectivos, y a una amplia búsqueda de lo más adecuado para la pieza. El método elegido no es muy comúnmente utilizado, pero demostró ser eficaz en la pieza, y podría ser una alternativa para otras con características de conservación y técnica de manufactura similares. Sin embargo, aún falta mucha investigación en el tema, que debería ser llevada a cabo por profe-

sionales con conocimientos tanto de fibras textiles como de metales, con el fin de dar respuestas éticas para ambos aspectos de los bienes culturales.

Finalmente, se considera que la restauración del paño cobre cáliz cumplió con lo que requería el objeto de acuerdo a su función actual, ya que se recuperaron las propiedades del metal (color y brillo), que se consideraba divino y por ello se utilizaba en ajuars eclesiásticos; al tiempo que se dejó testimonio de los cambios en los materiales producidos por el paso del tiempo en la obra (concepto llamado pátina), además de la historicidad de la pieza, que experimentó el uso cotidiano y pasó por al menos una intervención.



IMAGEN 7. Final de proceso

BIBLIOGRAFÍA

- 1998 *Conservaplan. Catálogo de conservación de papel del American Institute for Conservation. Fascículo 3: limpieza de superficie.* Caracas,. Consultado el 20 de noviembre de 2008 en http://www.z0ro.com/Conservacion/limpieza_de_superficie.pdf

GENESCÁ, JOAN Y JAVIER ÁVILA

- 1986 *Más allá de la herrumbre*, México, Fondo de Cultura Económica, Colección La ciencia desde México.

GONZÁLEZ GALVÁN, MANUEL

- 2006 *Trazo, proporción y símbolo en el arte virreinal: antología personal*, México, IIE- UNAM.

JÁRÓ, M.

- 2002 "Metal thread in historical textiles" en *Molecular and structural archaeology: cosmetic and therapeutic chemicals*, Tsoucaris y Lipkowski eds., Springer.

MELLADO FRANCISCO DE PAULA

- 1857 *Diccionario de Artes y Manufacturas, de Agricultura, de Minas, etc: Descripción de todos los procedimientos industriales y fabriles*, París, Librería Española, París, 1001pp. Disponible electrónicamente en http://books.google.com.mx/books?id=_OcWQrzcoYoC&printsec=title_page&source=gbs_summary_r&cad=0#PRA3-PA432,M1

SELWYN, LYNDSIE

- 2004 *Metals and Corrosion, A handbook for the Conservation Professional*, Canadá, Canadian Conservation Institute.

TAPIA, MA. DEL PILAR Y JANNEN CONTRERAS

- 2005 "Eliminación de productos de corrosión de objetos facturados en plata sobredorada", en *Anais do 2º Congresso Latino-Americano de Restauração de Metais*, Rio de Janeiro, Museu de Astronomia e Ciências Afins.

TIMÁR- BALÁZSY ÁGNES Y DINAH EASTOP

- 1998 *Chemical Principles of Textile Conservation*, Gran Bretaña, Butterworth Heinemann.

S/A

- 1975 *La Santa Misa*, Madrid, Ediciones Rialp.

S/A

- s/f *Nueva Enciclopedia de labores femeninas*, Milán, Editorial Mani di Fata.