

Memorias del 3er Foro Académico

## Reintegración formal de faltantes en patrimonio cultural metálico

Mitzy Antonieta Quinto Cortés  
Adriana Vega Carrillo

3er foro  
académico

ISBN: 978-607-484-265-4

foroacademicoencrym@gmail.com  
www.foroacademicoencrym.com

### Resumen

Durante el semestre agosto-diciembre del 2009, en el Seminario-Taller de Restauración de Metales se realizó la reintegración formal de una tijera despabiladora trípode, proveniente del Museo Nacional del Virreinato, conformada por hierro plateado sobre un estañado.

El criterio de intervención que guió la reposición consistió en restituir su valor como objeto museable a partir de la recuperación estructural de uno de sus soportes. En busca de alcanzar la compatibilidad con el original, se determinó hacer la reposición en estaño. Para lograrlo, y que su inserción en la tijera fuera exacta, se utilizó para el molde un soporte original; la reposición se denotó con una pequeña incisión: R09.

Se concluyó que el uso del metal base de la tijera, hierro, no representaba la mejor solución para la factura de la reposición debido al comportamiento de éste con la plata: corrosión por par galvánico, donde el metal menos noble pierde electrones y el más noble los gana, además de que se tomó en consideración tanto la técnica de reproducción: cera perdida, como los costos de factura.

Finalmente, la reposición del faltante logró integrarse visual y estructuralmente cumpliendo de manera óptima con los objetivos planteados.

### Palabras clave

Reintegración formal, objeto museable, metal, compatibilidad.

**D**urante el Seminario-Taller de Restauración de Metales (STRM), asignatura de la Licenciatura en Restauración que imparte la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), se restauró una tijera despabiladora trípode, del último tercio del siglo XVIII, estilo inglés,<sup>1</sup> de autor anónimo, perteneciente a la colección del Museo Nacional del Virreinato.

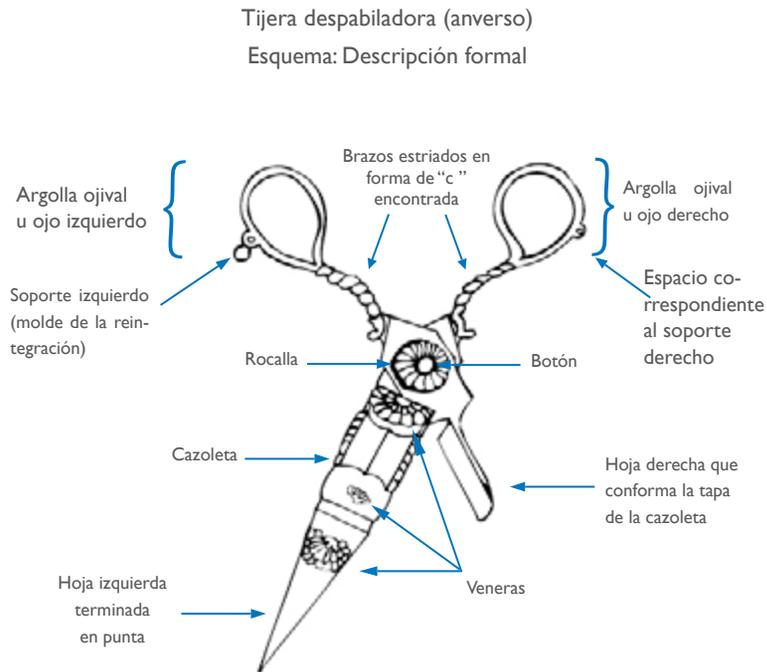


Fig. 1

<sup>1</sup>Tras realizar una investigación histórica de la pieza, y en correspondencia con su técnica de factura y particularidades estilísticas, es posible identificarla así. Para mayor información, consúltese el apartado "Lectura histórica" del informe correspondiente a los trabajos de restauración y conservación de la tijera despabiladora, así como J. Langford, *Plata. Guía práctica para coleccionar objetos de plata e identificar objetos de contraste*, pp. 71, 72.

La tijera, un instrumento trípode para cortar pabilos de velas, está compuesta por dos hojas de un solo filo, cruzadas y articuladas en un eje central. Tiene ojos o argollas ovoides en forma de gota de agua y brazos estriados en forma de C enroscada. En ambas argollas, así como en la hoja izquierda, las patas o soportes (el correspondiente a la argolla derecha no se encuentra) tienen, asimismo, forma de gota de agua (véase Esquema: Descripción formal).

### Técnica de factura

Una vez conformada, la tijera, cuyos soportes y botón están hechos en hierro forjado, se sometió a dos recubrimientos metálicos:

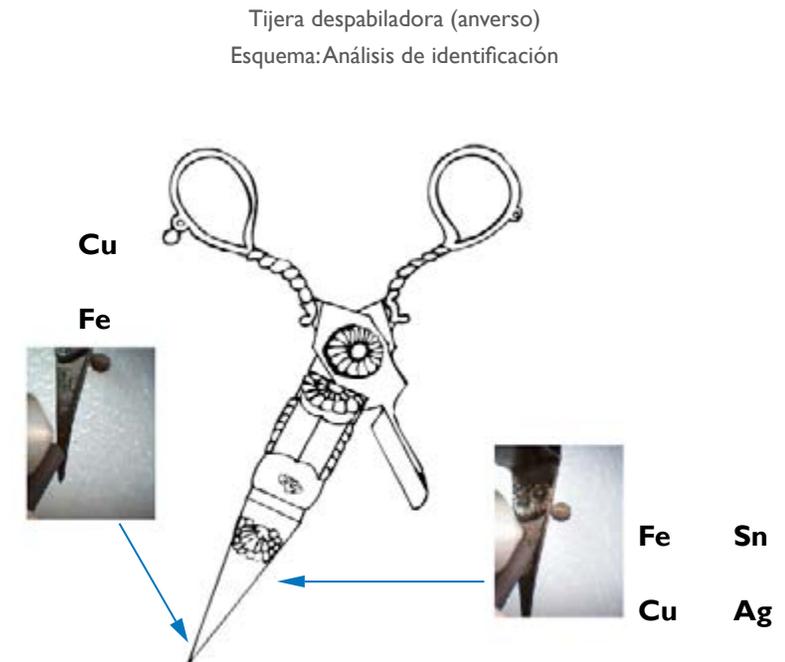


Fig. 2

Primeramente se realizó la aplicación de un estañado y posteriormente de un plateado. Esto se pudo efectuar gracias a la diferencia de fuerza electromotriz entre el hierro-estaño-plata.

Una vez estañada y plateada, la tijera fue pulida.

Para la identificación de los metales constitutivos de los recubrimientos, se llevó a cabo un análisis de fluorescencia de rayos X (véase Esquema: Análisis de identificación).

Se realizaron dos impactos en sendas zonas, sin y con recubrimiento: el primero corroboró que la tijera es de hierro, y en el segundo se identificó un recubrimiento de plata aleada con cobre en ley 9.25 sobre uno de estaño.

## Estado de conservación y criterios de intervención

La tijera presentaba como deterioro principal alteración física, puesto que la ausencia del soporte correspondiente a la argolla derecha propiciaba el desequilibrio de la pieza y, así, afectaba directamente la estabilidad del remache central. Esto ocasionó que, en lugar de que se exhibiera, se resguardara permanentemente en bodega.

Esta alteración física, aunada a la pérdida de ambos recubrimientos en distintas zonas de la obra, desencadenó la corrosión acelerada y activa del hierro (metal base), que quedó al descubierto. A su vez, esta alteración química se presentó mediante la creación de un par galvánico entre el metal menos noble (hierro) y el más noble (plata del recubrimiento).

La propuesta de intervención se dirigió en función de la recuperación de la estabilidad físico-química de la pieza, así como de su valoración como bien museable: si bien la tijera despabiladora es valorable desde diferentes instancias e historicidades, es dentro de su tercera historicidad donde se ubica su valoración como un bien cultural digno de conservación y de estudio.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> S. Muñoz Viñas, *Teoría contemporánea de la restauración*, p. 31.

Como la vida útil del bien cultural está en relación con el uso que hoy en día se le otorgue, la acción de intervención se encaminó a la recuperación y conservación de su vida útil.

La tijera como bien museable -lo que significa que su campo de acción y representatividad está en un espacio expositivo, donde se la reconozca y exhiba como tal- era víctima del deterioro que afectaba justamente esto; de ahí que la reintegración formal de su soporte permitiría restituir su valor como objeto museable.

## Propuesta de intervención

Para la reposición del soporte faltante se propuso primeramente realizarla en resinas cristal, por tratarse de un material de fácil manejo, bajo costo y con un historial de utilización como material de reintegración formal en patrimonio cultural metálico. Sin embargo, después de un estudio detallado de la técnica de factura de la tijera, se propuso realizarla en metal.

Ahora bien, por inferencia lógica, si el soporte original estaba hecho por forja, asimismo debía serlo el soporte faltante. No obstante, realizar la reposición mediante esta técnica estructural en el metal base de la pieza (hierro) representaba ciertas dificultades.

Las características del hierro: alto punto de fusión y alta dureza, lo hacían un metal de difícil trabajo en el taller de restauración de metales, puesto que en éste no existen las condiciones necesarias para ejecutarlo. Fue entonces cuando se propuso realizar la reposición por vaciado a la cera perdida. Esta técnica estructural permite la reproducción exacta de un original y, por ende, aseguraba la correcta inserción de la reposición en la tijera.

El vaciado debía realizarse en un metal con menor grado de dureza y menor punto de fusión que el del hierro tanto para llevarlo a cabo en el taller de restauración de metales como, sobre todo, para que fuera totalmente compatible con el original. De

igual manera, el costo de su realización era parte decisiva del proceso por realizar.

Un vaciado en plata no resultaba factible, ya que la diferencia de potencial existente entre el hierro y este metal constituiría un par galvánico donde el hierro se corroería activa y aceleradamente.

Como la tijera es de hierro forjado con un estañado y un platingado, el estaño, metal intermediario entre el potencial electromotriz del hierro y el de la plata, surgió así como la opción ideal para la reposición, ya que, además, sus productos de corrosión son estables.

### Reintegración formal<sup>3</sup>

Antes de comenzar la reintegración formal del soporte, se realizaron todos los procesos de restauración necesarios para recuperar la estabilidad química de la obra: 1. Eliminación de productos de corrosión, 2. Pasivación de productos de corrosión, y 3. Aplicación de capa de protección(fig. 3).



<sup>3</sup> Todo el proceso de reposición fue asesorado y apoyado por la técnico artesanal en joyería Adriana Vega.

Los materiales utilizados para obtener el molde del soporte fueron (figura 1):

- Alginato de uso dental.<sup>4</sup>
- Cera de dentista.
- Papel aluminio.
- Plastilina.
- Cinta adhesiva.
- Agua

El molde se logró a partir del soporte del ojo izquierdo, tomando en cuenta que la reposición fue la correspondiente a la argolla derecha.

Primeramente se hizo una pequeña base de papel aluminio reforzada con cinta adhesiva, que fungió como soporte del colado de alginato, con el cual se obtuvo un molde del original. Se perforó en el centro para que saliera el soporte modelo (fig. 4).



<sup>4</sup> El alginato de uso dental es un polímero natural (ácido algínico) en polvo que, al ser mezclado con agua, crea una pasta que gelifica rápidamente y reproduce eficaz y fielmente el molde original.

Se hicieron entonces unas pequeñas calzas de plastilina para levantar la tijera a la altura de la cazoleta y poder así realizar el vaciado de alginato. La plastilina se cubrió con papel aluminio para aislar la tijera de la cera, evitando que se ensuciara de nuevo. El papel aluminio no representaba ningún daño a la plata, no rayaba el recubrimiento y evitaba que la plata se sulfurara de nuevo (figuras 5 y 6).<sup>5</sup>



Sobre la base de papel aluminio, se levantó una pared del mismo material con cinta adhesiva. Se utilizó plastilina como material sellador para que el alginato no se saliera por las hendiduras de la unión entre la pared circular y la base (fig. 7).

Se procedió entonces a verter el alginato en el molde. Se cubrió la zona aledaña al vaciado con papel aluminio para evitar que se ensuciara con el polímero (fig. 8).

Después de algunos minutos, el alginato gelificó y entonces se cortaron las paredes del molde (fig 9). Posteriormente, con una navaja se cortó el molde de alginato en dos partes iguales para poder abrirlo y verificar que el registro del original hubiera sido perfecto (fig. 10).

Después, la cera de dentista se colocó en un pequeño recipiente de metal con boquilla, para facilitar el colado, y se fundió por medio de un soplete de gas para poder vaciarla en el molde

<sup>5</sup> El aluminio es un metal menos noble que la plata y, por tanto, al contacto con ella pierde electrones, corroyéndose; por el contrario, ésta los gana.



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10

de alginato (fig. 11). Entonces se procedió a vaciar la cera de dentista en el molde. El alginato se adhirió entre él mismo, evitando que la cera saliera del molde (fig. 12).

Por último, se dejó enfriar la cera vaciada y se separó el molde de alginato para obtener el vaciado de cera.

Se realizaron dos vaciados de cera, el primero fue un ensayo y el segundo el definitivo (fig. 13).

Después de obtenidos, se realizaron más copias del molde de cera por medio de caucho de silicón P-53 Polisil®, con catalizador TP y diluyente Polisil®. Se utilizó este silicón porque es fácil de usar<sup>6</sup> y, como el alginato, tiene un registro perfecto. Estas copias fungieron de respaldo en caso de que el vaciado de estaño no resultara al primer intento, evitando tener que repetir todo el proceso de obtención del molde del original (fig. 14).

El proceso consistió en verter el caucho de silicón en un recipiente pequeño con el soporte de cera definitivo montado con plastilina al centro y esperar 24 horas para que solidificara completamente. A continuación se procedió a desmontar el molde de cera y realizar las copias de éste ya en el molde de caucho de silicón.

A las réplicas de cera se les colocaron cueles (tubos de cera azul de diferentes tamaños y grosores utilizados como inyectores del metal) y un jito central (tubo de cera roja que se coloca en la base del molde de cera), con el cual se ancló en la peana: ésta es la base circular de plástico del cubilete que en su centro tiene un espacio ex profeso donde se colocan los jitos (fig. 15).

Ya montadas ambas réplicas de cera, una hacia arriba y otra hacia abajo, se colocó el cubilete (tubo de metal, generalmente de acero) para verter el investimento (fig. 16).

<sup>6</sup> El silicón es un material que permite crear un molde permanente, pero es de secado lento, a diferencia del alginato, de secado expedito pero de corta duración. Para preparar el silicón, sólo debe agregársele el catalizador.



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15

Aquí se aprecia la réplica de cera ya colocada en la peana del cubilete. Los inyectores de color azul son llamados *cueles*. La cera roja que adhiere el molde a la peana es llamada *jito*.



Fig. 16

El investimento es una mezcla de arcillas refractarias que, al mezclarse con agua, forman una pasta que registra el diseño del molde en el que se deposite al fraguar. Se debe corroborar que cubra íntegramente y sin burbujas a la réplica de cera (fig. 17).



Fig. 17

Fue entonces cuando se procedió a vaciar el metal.

Primeramente se tuvo que calentar el cubilete con la finalidad de que la cera se consumiera con el calor, y, por otra parte, para asegurar que el vaciado del metal fuera excelente (fig. 18).



Fig. 18

Al momento del vaciado fue menester que el metal se encontrara perfectamente fundido y el molde estuviera al rojo vivo, con la intención de que no se produjeran errores y defectos de colado, como burbujas o rugosidades. Por esta razón, tanto el molde como el metal se calentaron al mismo tiempo, para que el cubilete estuviera listo para recibir al metal fundido.

El estaño tiene un punto de fusión muy bajo ( $231.9^{\circ}\text{C}$ ),<sup>7</sup> por lo que el fundido se pudo realizar con un soplete de gas. Para fundir el metal se agregaron pequeñas cantidades de bórax,<sup>8</sup> que, además de bajar el punto de fusión y favorecer el vaciado, es un antioxidante. El estaño se colocó en un pequeño crisol cerámico con boquilla para favorecer el vaciado.

El proceso de colado se llevó a cabo con ambos cubiletes. Después de esperar a que el metal se enfriara completamente, se procedió a retirar el investimento cerámico, para lo cual sólo fue necesario sumergir en agua el cubilete ya frío y rascar un poco el investimento.

El vaciado con el molde hacia arriba fue el más exitoso, puesto que su registro fue mejor y más exacto.

Con la ayuda de un arco y segueta de joyero se cortaron los cueles y el jito, ahora de metal, y se limó con limas musa para dar un acabado liso y continuo. Por último, se pulió con lijas de agua para retocarlo y adaptarlo al tamaño exacto del original.

Para concluir, se adhirió con un pegamento epóxico totalmente reversible (Resistol<sup>™</sup>. Repara Fuerte Metálico), que se aplicó por medio de un hisopo para poder abarcar el área deseada sin manchar la tijera. Ésta ya tenía capa de protección aplicada, y el espacio donde se colocaría el soporte ya estaba adecuado para recibir la reposición, la que se esgrafió con la

<sup>7</sup> F. Gómez Moral, *Conservación de metales de interés cultural*, p. 106.

<sup>8</sup> El bórax es una sal de ácido bórico, un antioxidante que funciona como fundente, reduciendo el punto de fusión del metal.

finalidad de distinguirla de las originales, para lo cual, además, se decidió no “patinarla” y dejarla en su color original brillante.

El esgrafiado está ubicado en la parte interna de la reposición y está pintada además con pintura al barniz color negro con Paraloid B72® al 10% en xilol como medio y vehículo. Como a la pieza completa, a la reposición se le aplicó capa de protección (Paraloid B72® al 10% en xilol) con un pincel.

El esgrafiado es: R09, es decir, Restauración 2009 (fig. 19).



## Conclusiones

La reintegración formal del patrimonio cultural metálico está escasamente documentada y pareciera que no es una práctica muy usual.

Para realizar reintegraciones formales menores, siempre es una opción el uso de resinas epóxicas y resinas cristal; no obstante, el uso de metal es limitado, en primer lugar, porque los restauradores necesitan asesoría de un profesional en la factura de metales para realizar procesos de reintegración con metal, y en segundo, porque estos procesos resultan altamente costosos.

Si bien es cierto que los restauradores conocen las técnicas de factura, no tienen la práctica y la pericia necesarias para

realizarlas sin ayuda alguna. Por ello el trabajo interdisciplinario es sumamente importante, en tanto que permite dar soluciones efectivas y reales a problemas de conservación.

En el caso de la tijera despabiladora trabajada, la reposición con metal fue posible a partir de un análisis detallado de la técnica de factura. El estañado que se encuentra entre el hierro y el recubrimiento de plata permitió la deposición del metal noble sobre el menos noble; de ahí que el estaño surgiera como la opción para realizar la reposición.

La tijera permanecía en resguardo permanente y no en exhibición puesto que no poseía uno de sus tres soportes, y la justificación que el Museo Nacional del Virreinato tenía para ello era que, además de “estar incompleta”, el remache que une sus hojas estaba demasiado inestable como para mostrarlo al público y, con ello, exponerlo a un daño mayor. Con base en esto, se propuso la reintegración formal del soporte faltante.

El uso del estaño, fácilmente colable y vaciable (debido a su baja temperatura de fusión), representaba una gran ventaja. El procedimiento fue fácilmente ejecutable y de bajo costo, lo cual también, sin duda, permitió que se llevara a cabo.

Fue así como el soporte se integró satisfactoriamente en el original, sin afectarlo de ninguna manera, asegurando la estabilidad de la tijera y la conservación de su remache original.

Finalmente, el trabajo en conjunto entre el restaurador y el experto en la factura de metales permitió que el primero justificara, planteara y sustentara el porqué de la reintegración formal, y el segundo aportara los conocimientos y técnicas necesarias para cumplir con las exigencias que planteaba la reintegración.

## Bibliografía

Balandrán, Verónica y Adriana Vega  
2008 *Glosario de técnicas de unión*, México: STRM-ENCRYM.

Brandi, Cesare

1989 *Teoría de la restauración*, Madrid: Alianza.

Gómez Moral, Francisca

2004 *Conservación de metales de interés cultural*, Quito: Banco Central del Ecuador.

Langford, Joel

1999 *Plata. Guía práctica para coleccionar objetos de plata e identificar sellos de contraste*, Madrid: Edimat.

Malishev, A., G. Nikolaiev y Y. Shuvalov

1975 *Tecnología de los metales*, Moscú, Mir.

Muñoz Viñas, Salvador

2003 *Teoría contemporánea de la restauración*, Madrid: Síntesis.

Selwyn, Lyndsie

2004 *Metals and Corrosion: A Handbook for the Conservation Professional*, Ottawa: CCI.