

REPRODUCCIÓN TIPO FACSIMIL DE UNA ESCULTURA EN MADERA POLICROMADA

Rafael Berjano Delgado* y Elena Martínez Benito**

Este artículo analiza el proceso seguido en la elaboración de un molde, su posterior vaciado así como los criterios adoptados en la metodología seguida. La finalidad de este trabajo es preservar el original del medio en que se ubicaba, una hornacina en la fachada del Convento de Santa Úrsula (Toledo). Al estar expuesta al exterior y por tratarse de una madera policromada, la escultura ha venido sufriendo el consiguiente deterioro provocado por la acción directa de los agentes atmosféricos. La pieza fue restaurada en los talleres de la Escuela durante el curso 97-98. Como medida de conservación preventiva y dado que no se puede garantizar su conservación en el emplazamiento original, se ha optado por sustituir la talla por una copia que reproduce con detalle la información visual del original, el cual se ha trasladado a un medio más estable para su conservación, en este caso el interior del Convento.

Palabras clave: molde, vaciado, reproducción, conservación preventiva, sustitución, facsimil.

FACSIMILE REPRODUCTION OF A POLYCHROMED WOODEN SCULPTURE

This article describes the manufacturing of a mold, the casting method and the criteria applied throughout the working process. The original object being located on a facade niche (Convent of Santa Úrsula, Toledo), was exposed to the harmful action of atmospheric agents. The aim of this work was to preserve the sculpture inside the Convent under stabilised conditions, while an exact reproduction would provide the visual information in the original niche. The sculpture had been previously restored at the Restoration School during 1997 and 1998.

Keywords: casting, reproduction, preventive conservation, substitution, facsimile.

Introducción

Las reproducciones tridimensionales de bienes culturales, en el ámbito de la conservación, abarcan contextos y aplicaciones bien diferenciadas. La finalidad de las mismas puede ir encaminada a la difusión cultural o didáctica, pudiendo ser utilizadas como fuentes de estudio e investigación.

Las instituciones museísticas vienen realizando una labor inapreciable con el empleo de éstas técnicas. De este modo pueden realizar intercambios con otras instituciones obteniendo así piezas, que de otro modo no podrían ser objeto de estudio o lo dejarían muy limitado. En este sentido cabe mencionar la sustitución de originales por copias en exposiciones itinerantes cuando se trata de piezas, que por su tamaño o por que no reúnan suficientes garantías para ser trasladadas, son sustituidas por réplicas fieles al original facilitando y abaratando considerablemente su traslado.

Importante es citar, dentro del campo de la investigación paleontológica, la inestimable aportación que supone el uso de éstas técnicas en la preservación de originales. Las

piezas perfectamente reproducidas pueden ser estudiadas en distintos contextos y lugares, sirviendo de punto de partida, al combinarse con otras ciencias, para la reconstrucción de homínidos y otros vertebrados del pasado a partir de fragmentos de huesos fosilizados.

En otros casos y siguiendo las recomendaciones de La Carta de Restauro 1972 y la de 1987. Las reproducciones pueden sustituir a los originales cuando las condiciones de conservación del emplazamiento original sean desfavorables. Tal es el caso de la pieza objeto de este estudio.

Características de la obra

Escultura de madera policromada, de autor desconocido, no se ha encontrado documentación acerca de su realización. La talla es de gran calidad y de estilo sobrio, por su factura se podría datar a finales del siglo XVI principios del XVII.

Representa a San Agustín, uno de los cuatro padres de la Iglesia de Occidente, con sus atributos iconográficos: la mitra de obispo, la iglesia en la mano izquierda y bendiciendo con la derecha.

Recibido: 12/02/2001
Aceptado: 24/04/2001

* Lcdo. en Bellas Artes.
Profesor de la E.S.C.R.B.C. Madrid.

** Diplomada en Conservación y
Restauración de BB. CC.

Página. Septiembre 2001
época II. Nº 10, pp. 42-49
ISSN:1133-2972

Durante su restauración se determinaron tres capas inferiores de policromía próximas en el tiempo y una superficial más moderna. Durante el proceso de limpieza se determinaron los siguientes estratos de policromía: en primer lugar un repinte superficial de mala calidad y de carácter oleoso, un segundo repinte más duro, de temple, que se conserva y que mantiene cierta semejanza con policromías de Toledo del siglo XVII, con tendencia arabizante. Después se halla un tercer estrato de buena calidad y debajo de éste la policromía original, de la cual se conserva muy poco.

La escultura se ha configurado sobre una pieza de madera vaciada por detrás, a la que se le han añadido piezas posteriormente. Sus dimensiones son 1,37 cm. De alto por 0,51 cm. de ancho.

Estado de conservación

La restauración de la escultura fue realizada por alumnos de tercer curso en el taller de especialidad de restauración de escultura de la escuela.

Se analizan a continuación, de un modo resumido, el deterioro de la pieza, así como el tratamiento realizado, por ser éstos factores determinantes para poder valorar el tipo de molde y el material adecuado para su elaboración.

La ubicación de la pieza, junto con el carácter higroscópico del material que la compone, han hecho que sea especialmente sensible a la acción directa del agua y del sol. Los cambios de volumen y las contracciones han provocado grietas y fisuras de diferentes tamaños, los cuales se acentuaban hacia la parte descendente, zona menos protegida de la hornacina en que se ubicaba. La policromía, al no seguir los movimientos de la madera, ha sufrido craqueladuras, levantamientos y desprendimientos en gran parte de la obra.

Se optó por mantener la policromía del siglo XVII, por ser de gran calidad, la original estaba bastante perdida. El soporte fue consolidado con resina epoxi más un 3% de catalizador fluidificado en acetona. Se sellaron las grietas y fisuras según su tamaño, las más pequeñas con pasta de serrín impalpable de madera con cola de conejo, las de una profundidad mediana con Araldit como adhesivo teñido con pigmentos, las más grandes con chuletas de cedro y Araldit como adhesivo teñido con nogalina. Las reintegraciones de volumen se realizaron



1. Original después de la restauración.

del mismo modo. Las reintegraciones de policromía se han hecho con acuarelas y temperas. Como protección final se utilizó Paraloid al 5% en tolueno con cera microcristalina en caliente.

Todos los materiales utilizados en la restauración de la pieza se han tenido en cuenta para valorar la idoneidad de los productos utilizados durante el proceso de moldeo.

Metodología

Protección del modelo

La obtención de una reproducción mediante moldeo, sea cual sea el material utilizado para su elaboración, supone casi siempre una agresión para el original, siendo la parte más delicada el levantamiento del molde, es decir la separación de éste del modelo una vez que se ha realizado. Es necesario, por tanto, establecer una metodología que minimice esta agresión, sacri-



2. Protección del modelo.

ficando si es preciso la calidad en la reproducción antes que correr cualquier riesgo sobre la integridad del modelo.

En nuestro caso, después de analizar las partes que sufrirían tensiones en la separación del molde, decidimos reforzar algunas zonas que no ofrecían suficientes garantías con plastilina, por ejemplo la mitra (ver fotografía 2), de este modo se facilitaba el levantamiento de la silicona y se eliminaba la tensión que se podía producir sobre el modelo.

Aunque la mayor dificultad que presentaba este trabajo, si optábamos por obtener la impronta de la superficie mediante elastómeros, que es lo más habitual, era la conservación de la policromía. La capa pictórica después de la restauración, quedó perfectamente fijada y protegida, pero por el tipo de craqueladuras de la superficie, era fácil que al levantar el molde se desprendieran fragmentos que podían quedar adhe-

ridos al elastómero. Se realizaron pruebas de compatibilidad sobre el original y se eligió, para proteger la policromía, vaselina pura diluida en esencia de trementina al 50%. Como elastómero se optó por silicona tixotrópica (Dow Corning S. Lastic 3481 Base, agente curativo y el aditivo tixotrópico Q3-3482). La capacidad de registro es mucho menor que si se utiliza por colada, pero el riesgo se reduce considerablemente en todos sus aspectos. En aquellas zonas que ofrecían dudas, en cuanto a su protección, se aplicó, antes de la vaselina, papel japonés ligeramente humedecido, esta medida de protección impide que el elastómero se pegue a la superficie del modelo y reproduce con bastante fidelidad la textura de la misma.

Realización del molde

El molde se planteó en una sola pieza, dejándolo abierto por la parte trasera, zona no visible desde el punto de vista del observador en el lugar de emplazamiento en el que se iba a ubicar la reproducción. Esta gran apertura permitiría acceder manualmente a todo el interior del molde una vez realizado, con el fin de asegurarnos de que el material de vaciado registraría mejor toda la superficie a reproducir.

La escultura, una vez protegida, se dispuso en horizontal tumbada sobre la parte trasera, para evitar rozamientos en la superficie apoyada se interpuso una cama de goma-espuma. Sobre ésta y con plastilina se le dio forma en todo el perímetro de la pieza, a lo que sería la zona abierta del



3. Aplicación de la silicona

molde, es decir por donde se aplicaría el material de vaciado (ver fotografía 2).

Sobre la figura se aplicó la silicona tixotrópica con espátula, distribuyéndola de forma homogénea por toda la superficie. En los huecos mas pequeños se presionó hasta asegurarnos que el elastómero penetraba totalmente, evitando la presencia de burbujas. En los entrantes del modelo que podían suponer un enganche para la carcasa, pero que no permitían la fabricación de cuñas, se rellenaron con goma-espuma impregnada en silicona sin aditivo tixotrópico. El molde, a pesar de la gran apertura trasera, tendría zonas que no apoyarían sobre la carcasa, en éstas zonas colocamos un sistema de llaves de sujeción consistente en unas cuerdas que quedarían intercaladas entre la primera y segunda capa de silicona, que se aplicó inmediatamente después de la primera. Sobre ésta segunda capa se adaptó una gasa fina con el fin de alisar la superficie de la silicona y permitir un mejor acoplamiento sobre la carcasa. (ver fotografía 4)

Realización de la carcasa

Un molde de silicona, cuando se trata de modelos de gran tamaño, necesita de una pieza rígida que lo sustente para que mantenga su forma estable. Esta carcasa de sujeción, al no poder realizarse en una sola pieza debido a los enganches de salida que presentaba el molde de silicona, requiere un estudio previo de despiece que evite los enganches y que permita una fácil separación. Quizás, sea ésta, junto con la adecuada protección de la superficie del modelo, la parte mas delicada de todo el proceso.

Un mal planteamiento en la distribución de las piezas que conforman la carcasa, puede provocar enganches y fracturas en el modelo al intentar separar las piezas del molde. Es preciso establecer como criterio el realizar un mayor número de piezas de carcasa cuando se tengan dudas en cuanto a su salida, es decir en cuanto a su separación del molde.

Una vez cubierta la escultura con el elastómero, aún cuando se habían solventado algunos enganches rellenando con goma-espuma impregnada en silicona, ésta presentaba oquedades e irregularidades que hubo que reducir con cuñas de esayola. De este modo se facilitó la salida de la pieza frontal.

La carcasa se planteó en ocho piezas laterales, distribuidas sobre la silicona con la finalidad de solventar los enganches de



4. Estado final de la silicona mediante tornillos. La parte frontal quedaría registrada en una sola pieza, que a su vez haría la función de madre de las otras. Ésta pieza sería la base del molde y sobre ella apoyarían todas las laterales, también sujetas por tornillos (ver fotografías 5 y 6). Sobre las piezas laterales se practicaron unos taladros coincidentes con las cuerdas, para poder ser atadas en el exterior de la carcasa y asegurar, de este modo, que el molde no se descuelgue de la carcasa.

la misma, éstas piezas quedarían unidas mediante tornillos. La parte frontal quedaría registrada en una sola pieza, que a su vez haría la función de madre de las otras. Ésta pieza sería la base del molde y sobre ella apoyarían todas las laterales, también sujetas por tornillos (ver fotografías 5 y 6). Sobre las piezas laterales se practicaron unos taladros coincidentes con las cuerdas, para poder ser atadas en el exterior de la carcasa y asegurar, de este modo, que el molde no se descuelgue de la carcasa.

Se utilizó como material el poliéster Ferpol 5119 BVS, acelerador, catalizador y fibra de vidrio. Como desmoldeante para el poliéster se utilizó cera ligeramente diluida en esencia de trementina de una conocida marca comercial.

Vaciado

El poliéster es un material muy resistente y reúne, si se le protege previamente, las condiciones adecuadas para poder ser situado en el exterior bajo los diferentes agentes atmosféricos y reaccionar apropiadamente con el transcurso de los años.

Características principales de la resina poliéster:

- Resina sintética termoendurecible.
- Es un polímero termoestable que se mantiene constante al aumentar la temperatura y se descompone en su punto máximo de resistencia.
- Escasa contracción en el curado.
- Alto poder adhesivo.
- Gran resistencia físico-química y físico-mecánica.
- Insolubilidad una vez que ha endurecido aunque, algunos disolventes, pueden ablandar la superficie.
- Gran rigidez.
- Elevada durabilidad.

5. Pieza "madre" de la carcasa.



6. Vista de las piezas laterales, elastómero y cuñas de escayola.



Registra muy bien la superficie del molde por lo que se consigue la misma textura que posee la obra original siendo esta otra de las razones por las que se ha elegido esta resina. Teniendo en cuenta también que se adaptaba perfectamente a todo el molde incluso a las zonas más escondidas y que se puede utilizar en su máximo punto de fluidez o espesado con sílice micronizado.

Al poliéster se le van a añadir cargas que van a hacer que reaccione mejor con el paso del tiempo. Así mismo aportan al poliéster más cualidades e incentiva las que ya tiene. Eligiendo adecuadamente la carga y las proporciones en las que hay que aplicarla no van a aportar ningún efecto secundario negativo para el resultado final.

Se le puede saturar de carga hasta el punto en el que la resina únicamente haría de aglutinante de la misma, por lo que su porcentaje sería inferior.

Proceso

Realización del poliéster: la obra original tiene como base la madera que es de un tono rojizo oscuro. Por esta razón, vamos a darle al poliéster el mismo tono ya que nos facilitará el trabajo a la hora de policromar y se podrá trabajar aprovechando las transparencias de las diferentes capas. Esta es la forma en la que se policromó la obra origi-

nal realizada en madera y sobre ella en las zonas claras estuco para que no se transparentase la madera. En nuestro caso elegimos el mismo método de capas optando por tener también una base oscura.

El poliéster se pigmenta con un tono tierra rojizo que no variará al polimerizar.

Primera aplicación: es la capa que quedará en superficie en la reproducción, la parte más en contacto con el exterior, por lo que es la más susceptible de sufrir cierta degradación. Por ello se carga con más del 50% de carbonato de cal, en cambio se añade menos sílice que en las capas siguientes para conseguir mayor fluidez y registrar bien la superficie. El sílice micronizado actúa como agente tixotrópico, apenas da grosor y no hace que cambie el color base, pudiendo conseguir que la resina se mantenga estable en el punto en que se aplique sin que se descuelgue.

Debido a la alta toxicidad del sílice micronizado se recomienda utilizar mascarilla y guantes porque es de una granulometría sumamente fina, impalpable y penetra con mucha facilidad por los orificios nasales acumulándose en los pulmones.

Aplicación con fibra de vidrio: la fibra de vidrio va a realizar la función de armazón del poliéster haciendo que sea más resistente a las diferentes tensiones a las que pueda ser sometido. La fibra se reparte por toda la superficie y se cubre con la resina que además de adherirse a la fibra se adhiere a la capa anterior.

Para asegurarnos de la perfecta unión entre las sucesivas capas aplicamos acetona que disuelve la resina creando un mordiente adecuado.

Sucesivas capas: se aplican capas con poliéster y fibra de vidrio hasta lograr el grosor que se quiera. En este caso hemos aplicado catorce capas. Las zonas de difícil acceso como la cabeza se realizan con materiales alargados por la imposibilidad de llegar a ella.

Cuanto más capas realicemos mayor resistencia tendrá y menos posibilidades de que pueda sufrir roturas pero tampoco podemos excedernos ya que, pesaría demasiado haciendo muy complicado su transporte o cualquier tipo de movimiento.

Realización de barreras: situadas en la parte posterior del vaciado en sentido perpendicular al cuerpo que evitarán que se deforme y le dan mayor estabilidad. El resultado es más efectivo que si se deja toda esta parte posterior hueca porque su estabilidad se basaría únicamente en la

7. Molde completo



parte inferior siendo necesaria sujetarla de alguna manera a la pared.

Para ello se crean cuatro tabiques de plastilina que modelamos consiguiendo la forma que queremos que tengan los tabiques. La plastilina nos sirve de sostén o soporte para el poliéster que aunque se va a aplicar en vertical al suelo no descuelga, por haberle añadido una gran proporción de sílice micronizado.

Son lisos, ocupando toda la concavidad interior de la figura, totalmente perpendiculares a ella y paralelos entre sí. Se cubren con cera sintética que hace la función de desmoldeante para el poliéster y fibra de vidrio que se aplica encima consiguiendo la forma que se quería. Una vez que polimeriza se retira la plastilina con Esencia de Trementina y se añaden más capas de poliéster para darle mayor grosor

Vaciado de la base

Desde el último tabique hasta lo que sería la base hay un espacio libre que se rellena creando una superficie maciza que hará de peso para que la figura no se desequilibre (ver fotografía 8).

Está formada por poliéster con mucha carga de carbonato de cal y caliza de diferentes granulometrías. De esta forma se crea una plataforma pesada que hace de contrapeso de la obra y permite que sea más estable, pero no tan pesada como para que cree problemas a la hora de realizar cualquier movimiento o traslado si las necesidades lo requieren algún día.

Vaciado de las manos

Las dos manos de la figura se han reproducido en moldes de silicona con carcasa rígida de escayola. Con esto se pretendía la consecución del vaciado de ambas manos de un modo que nos permitiese acoplarlas mediante un sistema de espigas transversales (de la misma manera que se insertan en el original).

Debido a la diferente fisonomía que presentan las dos manos el tratamiento de los moldes es diferente.

a) Vaciado de la mano izquierda:

Corno consecuencia del elevado peso que adquiriría la pieza realizando el vaciado macizo en poliéster, se ha optado por realizarlo estratificado con refuerzo de fibra de vidrio.

Finalmente, procedemos a la unión de las dos piezas.

b) Vaciado de la mano derecha:

A diferencia del vaciado anterior, hemos considerado adecuado para la realización de la mano derecha, un vaciado de poliéster macizo, debido al menor tamaño de esta pieza. De este modo se facilita la elaboración de la misma, ya que por su configuración y pequeñas dimensiones, dificulta la realización de un vaciado estratificado. Además estas mismas características hacen que el peso resultante pueda ser soportado por la pieza

Adhesión de las manos al molde original

El sistema de adhesión se realiza con espigas de refuerzo que se insertan en el cuerpo de la figura sirviendo de refuerzo horizontal en oposición a la tendente verticalidad de las manos. Estas espigas hacen que las manos se puedan quitar y poner de la pieza general al igual que en la obra original.

Policromado

Tras haber finalizado todo el tratamiento volumétrico de la figura, procedemos a la reproducción de la policromía, que determinará en último extremo, el acerca-



8. Vista posterior del vaciado.

9. *Copia facsimilar y original. (de izquierda a derecha).*



miento estético y visual de nuestra figura al modelo original.

Como ya se ha dicho en la descripción de la obra a reproducir, la práctica totalidad de la figura de madera, se encuentra policromada.

Debido a las características de la técnica pictórica utilizada, así como al sustrato sobre el que ésta se asienta (temple sobre preparación de cola animal y sulfato cálcico), la figura original presenta un aspecto policromo mate, junto al que se hace evidente la textura e impronta del material base.

Serán precisamente estas dos características básicas, las que se conviertan en premisas a seguir a la hora de reproducir el original.

Partiendo de la base de que el material sintético tiene unas características propias que nada tienen que ver con las de la made-

ra, se nos presentan una serie de exigencias a cumplir en la reproducción. La principal es la de conseguir que el material plástico pierda el brillo y la textura que le son propios y lograr un mayor acercamiento a la pieza original.

Debido a que el molde de silicona con el que se ha reproducido la pieza ha registrado perfectamente la textura de la pieza, el vaciado obtenido presenta un elevado acercamiento al material base, que se traduce en una rugosidad y veteamiento superficial idénticos a los de la madera. De este modo, tan sólo debemos suplir la falta de brillo que presenta la superficie original y que es tan evidente en nuestra reproducción.

Buscamos por tanto, una técnica pictórica que se adapte, tanto a las exigencias planteadas por la necesidad de parecido estético al original, como a las exigencias

intrínsecas al material sintético sobre el que se asentará:

- Requerimiento de una técnica cuyos medios y disolventes sean compatibles con el material.
- Necesidad de una capa pictórica con un cierto grosor.
- Película capaz de resistir los agentes externos y atmosféricos. Escasa degradación luminica. Carente de brillo superficial.

Finalmente y tras estudiar las posibles técnicas aplicables, se decide la utilización de pinturas al óleo, por adaptarse casi enteramente a las exigencias antes expuestas.

a) Aplicación de la policromía.

Para conseguir que la pintura al óleo no quede como una película superficial sobre el poliéster, aplicamos sobre el mismo, antes de la capa pictórica, acetona, para llevar a la resina a un estado mordiente, en el que la pintura quedará adherida. Suprimos así la falta total de poros del poliéster, que imposibilita una absorción normal de pintura.

El proceso a seguir en la aplicación de policromía tan sólo se ha basado en la reproducción de la escultura original. Para ello, en las zonas donde la capa pictórica era menor y dejaba evidente el tono y textura de la madera, se ha seguido un proceso a base de aguadas, donde por veladuras nos acercábamos al aspecto original, que-

dando de base el tono oscuro que le hemos dado a todo el vaciado de poliéster.

Los escasos dorados que conserva la escultura, han sido reproducidos con purpurinas doradas, al conseguir un alto grado de similitud.

b) Protección final

La protección adecuada, tanto por las exigencias estéticas que nos impone la pieza original como por el material sobre el que lo aplicaremos, debe lograr:

- Una gran resistencia luminica, para evitar en lo posible el amarilleamiento que sufren las resinas de poliéster al ser expuestas a los rayos luminicos.
- Una apariencia mate, parecida a la que tiene la figura original.

Por ello la protección elegida es barniz satinado sintético en la primera capa y cera microcristalina con Paraloid B-72 (3%) en xileno (3%).

Nota: El molde y la reproducción fue realizado en el Taller de Vaciado y Moldeado de La Escuela, por los alumnos de segundo curso de la especialidad de Restauración de Escultura, durante el curso 1998-99.

Los datos sobre las características de la obra y el estado de conservación se han obtenido del informe de restauración de la pieza. Número de registro EO. 176.

Bibliografía

- Baeza Chico, E. (1995): "Las réplicas en Paleontología", *Tierra y tecnología*, (11), 7-13.
- Macarrón, A. M. y González, A. (1998): *La conservación y la restauración en el s. XX*. Madrid. Tecnos.
- Midgley, B. (1982): *Guía completa de escultura, modelado y cerámica. Técnicas y materiales*. Madrid. Blume.
- Morón de Castro, M.F. (1998): "Originales y copias: la ilusión en la creación". *Boletín del Instituto Arqueológico del Patrimonio Histórico* (24) 117-121.
- Pardo, A. (1991): *Técnicas de replicado para piezas paleontológicas*. Prensa Universitaria de Zaragoza.
- Pereira, C. (1999): "Facsimiles de objetos de arte tridimensional, 1ª parte: moldeo". *Restauración y Rehabilitación*, (25), 66-71.
- (1999): "Facsimiles de objetos de arte tridimensional, 2ª parte: vaciado". *Restauración y Rehabilitación*, (26), 66-71.
- Poulsen, Rhone. (1986). Rhodorsil RTV-2. Prise d'empreinte et reproduction.