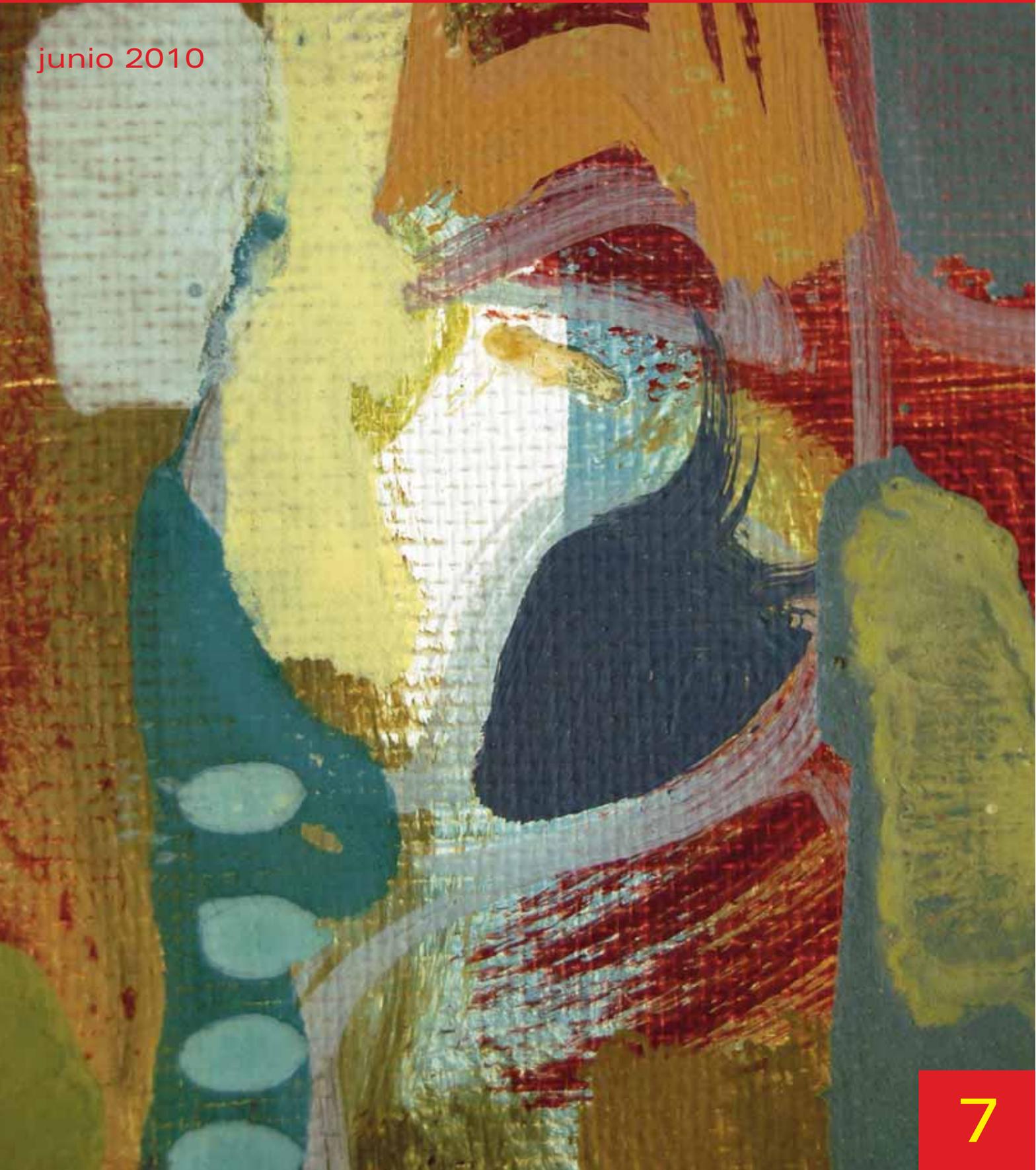


kausis

REVISTA DE LA ESCUELA TALLER DE RESTAURACIÓN DE ARAGÓN III
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE DEL GOBIERNO DE ARAGÓN

junio 2010



kausis

EDITA

ESCUELA TALLER DE
RESTAURACIÓN DE ARAGÓN III
C/ Castillo de Capua, naves 31-33
Polígono PLAZA
50197 Zaragoza
Teléfono: 976 46 38 42
Fax: 976 46 38 43
E-mail: etrestauracion@aragon.es

CONSEJO DE REDACCIÓN Y CORRECCIÓN DE TEXTOS

José Manuel López Gómez
Susana Morales Ramírez
Alicia Payueta Martínez
Isabel Arévalo Morales
Bascués Felices Camón

EQUIPO DE REDACCIÓN

Sara Etxebeste Alvarez
Lucía Muñoz Barrena
Cristina Camarero Heras
Alicia Ruiz Sánchez
Andrea Álvarez Suárez
Alejandra Soriano Moreno
Ikerne Itoiz Bueno
Sonia Larraz Vázquez
Carolina Valencia Domínguez

EQUIPO QUÍMICO Y BIOLÓGICO

Ramiro Alloza Izquierdo
M.ª Paz Marzo Berna
Jordán Esteso Martínez
Jorge Sánchez Gálvez
Laura Mª Mateo Vivaracho
Nieves Laborda Lobe

MAQUETACIÓN

Isabel Arévalo Morales
Bascués Felices Camón
Susana Morales Ramírez

PORTADA

Alicia Payueta Martínez

FOTOGRAFÍAS DE LA ESCUELA TALLER

Ikerne Itoiz Bueno
Carolina Valencia Domínguez

IMPRIME

COMETA S. A.
Ctra. Castellón, Km 3,400
50013 Zaragoza

DEPÓSITO LEGAL

Z. 1315-04

ISSN

1885-6071

FOTO PORTADA

Detalle del lienzo "Alquézar" de
Julián Borreguero

Kausis: Protección de cera en las
pinturas murales de época griega

LA ESCUELA TALLER DE RESTAURACIÓN DE ARAGÓN III

2 RESTAURAR ARTE CONTEMPORÁNEO

José Manuel López Gómez

7 CURSOS, CONFERENCIAS Y VISITAS FORMATIVAS

Andrea Álvarez Suárez y Alejandra Soriano Moreno

RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN

12 JULIÁN BORREGUERO: "JOTEROS" Y "ALQUÉZAR"

Sara Etxebeste Alvarez y Lucía Muñoz Barrena

18 RESTAURACIÓN DE LA PINTURA "COMPOSICIÓN", DE FÁTIMA MANCHA

Cristina Camarero Heras

24 LOS MURALES DE JAVIER CIRIA PROCEDENTES DEL TEATRO FLETA DE ZARAGOZA

Parte I. Proyecto para su restauración

Alicia Payueta Martínez y Susana Morales Ramírez

36 CONSERVACIÓN-RESTAURACIÓN DE UN RELICARIO

Propiedad del Museo de Creencias y Religiosidad Popular del Pirineo Central
en Abizanda, Huesca

Sonia Larraz Vázquez

41 MOLDES Y RÉPLICAS DE DOS TABLAS DE EXVOTOS DE CASTELLOTE

Realización para el Museo de Creencias y Religiosidad Popular del Pirineo Central
en Abizanda (Huesca)

Alicia Ruiz Sánchez

LABORATORIO

46 RESULTADOS PRELIMINARES DE LA IDENTIFICACIÓN ESPECÍFICA DEL HERBARIO DE FÉLIX GUILLÉN DE SAN JOSÉ

Colaboración con el Servicio de Investigación y Difusión del Patrimonio Cultural en actividades de catalogación para DOMUS en el I.E.S. Goya de Zaragoza

Jordán Esteso Martínez

55 ESTUDIO DE DOS RETRATOS CHINOS DEL S. XVIII

M.ª Paz Marzo Berna, Jorge Sánchez Gálvez, Ramiro Alloza Izquierdo y Jordán Esteso Martínez

COLABORACIONES

63 RESTAURACIÓN DE DOS DIBUJOS EN SEDA SOBRE PAPEL

Begoña Alonso Rodríguez

73 LA RESTAURACIÓN DEL ARTE CONTEMPORÁNEO, UNA NUEVA PERSPECTIVA

Carlota Santabárbara Morera

78 PROCESO DE REALIZACIÓN DE LA CÚPULA DE LA SALA DE LOS DERECHOS HUMANOS Y ALIANZA DE LAS CIVILIZACIONES, DE MIQUEL BARCELÓ

Palacio de las Naciones de Ginebra

Eudald Guillamet Antón, Ikerne Itoiz Bueno y Carolina Valencia Domínguez

85 INTERVENCIÓN EN LAS ESCULTURAS DE FRANCISCO RALLO SITUADAS EN LA PLAZA SANTO DOMINGO DE ZARAGOZA

Iván Senosiain Bellart y Carmen Usúa Saavedra

90 RÉPLICAS PALEONTOLÓGICAS

Ainara Aberasturi Rodríguez, Raquel Ferrer Bielsa, Héctor Cuenca Ruiz, Joan Escudé González, Guillermo Gil Latorre, Beatriz Giménez Aznar, Cristina Izquierdo Fernández-Aguilar, M.ª José Jareño Cía y Elena Moreno Ribas

102 LA ELABORACIÓN TRADICIONAL DE YESO EN ARAGÓN

Félix A. Rivas

RESTAURAR ARTE CONTEMPORÁNEO

Una nueva edición de la Escuela Taller de Restauración de Aragón dio comienzo en junio de 2009, esta vez dedicada a la formación de especialistas en el estudio, análisis y restauración de obras de arte contemporáneo. A lo largo de un año sus alumnos-restauradores han compaginado las clases con el trabajo sobre piezas artísticas contemporáneas, propiedad del Gobierno de Aragón.

Jose Manuel López Gómez

Director de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III

Desde que en 1999 el Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, en colaboración con el Instituto Nacional de Empleo, primero, y el Instituto Aragonés de Empleo, después, decidieran poner en marcha la Escuela Taller “La Mantería”, dedicada a la especialización de jóvenes titulados en restauración y química, en

áreas concretas de la conservación, estudio y análisis de bienes culturales, se han sucedido 6 proyectos de Escuelas Taller por los que han pasado un centenar de alumnos.

Los mismos motivos que entonces impulsaron al Departamento de Educación, Cultura y Deporte, a través de su



Vista general del taller de restauración



Trabajos de restauración sobre un lienzo

Dirección General de Patrimonio Cultural, a promover este tipo de iniciativas, se mantienen, e incluso se incrementan en la actualidad; es necesario facilitar formación especializada y experiencia laboral a restauradores y analistas de laboratorio, en aquellas áreas que más puede demandar el mercado, bien por el volumen de obra que se ejecuta, bien por la carencia de especialistas.

Así, los primeros proyectos de Escuelas Taller se dedicaron al trabajo sobre pintura mural, ante la importante demanda de restauradores especializados en esta área por parte de las empresas de construcción, embarcadas en la restauración y rehabilitación de edificios históricos, frecuentemente decorados con pinturas murales.

Un segundo paso fue satisfacer las necesidades de museos e instituciones dedicadas a la exposición, conservación, excavación y estudio de materiales arqueológicos. La Dirección General de Patrimonio Cultural se planteó la necesidad de crear grupos mixtos que incluyeran restauradores, arqueólogos, químicos y biólogos, que trabajaran conjuntamente, facilitando una comprensión completa de los elementos y estructuras que aparecían en los yacimientos arqueológicos. Jóvenes arqueólogos, restauradores y analistas de laboratorio, dirigidos por sus profesores, aprendieron a coordinar sus tareas y a comprender mejor las funciones, metodología y objetivos de cada una de las otras disciplinas con las que compartían su trabajo.

Especial atención se dio a la conservación, estudio y análisis de la pintura mural romana, investigando y poniendo en práctica metodologías de trabajo que han permitido incrementar, sustancialmente, la superficie de pintura mural romana expuesta en los museos aragoneses, realizada directamente por la Escuela Taller o por sus exalumnos. En este sentido cabe destacar la actuación de exalumnos, poniendo en práctica las enseñanzas aprendidas, en intervenciones realizadas en Mérida, *Complutum* (Alcalá de Henares) o Córdoba.

Tras estas fructíferas actuaciones, la Dirección General de Patrimonio Cultural, en colaboración con el Instituto Aragonés de Empleo, ha vuelto a reflexionar sobre las necesidades futuras del mercado laboral vinculado a la conservación del patrimonio cultural. Constatando la necesidad de formar a especialistas en el estudio y conservación de arte contemporáneo. Afortunadamente, el interés por el coleccionismo de piezas artísticas contemporáneas se está acrecentando. Buena muestra de ello es que en Aragón, a los tres grandes museos públicos de las capitales





aragonesas, se han sumado, en menos de dos décadas, catorce nuevos museos que contienen una importante muestra de arte contemporáneo. Prácticamente todos se han formado a partir de colecciones privadas, generadas por mecenas o por los propios artistas que decidieron legar, personalmente o por sus herederos, a instituciones públicas o fundaciones. A la obra expuesta en los museos hay que añadir las colecciones de entidades privadas, como bancos, cajas de ahorro, empresas; o públicas, como sucede con las obras ubicadas en diversos edificios oficiales, propiedad del Gobierno de Aragón. En el resto de España la situación es muy similar. Estamos presenciando como cada Comunidad Autónoma desea disponer de un museo específico dedicado al arte contemporáneo, y como grandes entidades privadas hacen lo propio. Las consecuencias, a los efectos de empleo, es que se está generando un nuevo nicho de mercado dentro del sector de la restauración, que cada vez con más insistencia van a precisar de profesionales especializados en la restauración y conservación de este tipo de obras.

Una de las características del arte realizado a partir de finales del siglo XIX es su heterodoxia y ruptura con los parámetros del pasado, no ya solo en lo formal y en lo conceptual, también, y como consecuencia de ello, en la utilización de los materiales. A esto hay que unir la aparición de la producción industrial de pigmentos y barnices, de tal manera que ya no es el propio artista el que los elabora, como ocurría en el pasado, lo que le permitía conocer su naturaleza, características y cualidades. Ahora son los fabricantes los que definen las fórmulas, no siempre dadas a conocer, introduciendo elementos de impredecible comportamiento en el futuro. Por no mencionar la utilización por parte del artista de materiales que nunca fueron concebidos para su aplicación con fines artísticos, o sobre superficies incompatibles a su naturaleza.

Toda esta amalgama de circunstancias hace que la conservación del arte contem-

poráneo presente una complejidad y problemática muy distinta a la de las piezas artísticas anteriores al siglo XIX. A ello debemos añadir que, por lo general, la preocupación del artista actual se centra en el hecho creativo en sí mismo, pasando a un segundo plano la perdurabilidad de su obra, cuya consecuencia más inmediata es la aceleración de los procesos de deterioro de sus obras. Es necesario, por lo tanto, crear equipos de investigación que trabajen sobre esta problemática, que profundicen en las causas que generan las alteraciones, de forma que se pueda llegar a soluciones efectivas.

Con este espíritu, la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte y el Instituto Aragonés de Empleo han impulsado, desde junio de 2009, la Escuela Taller de Restauración de Aragón III. Restauradores, químicos y biólogos están



Caracterización de materiales orgánicos en el laboratorio de biología



Análisis de morteros en el laboratorio de química

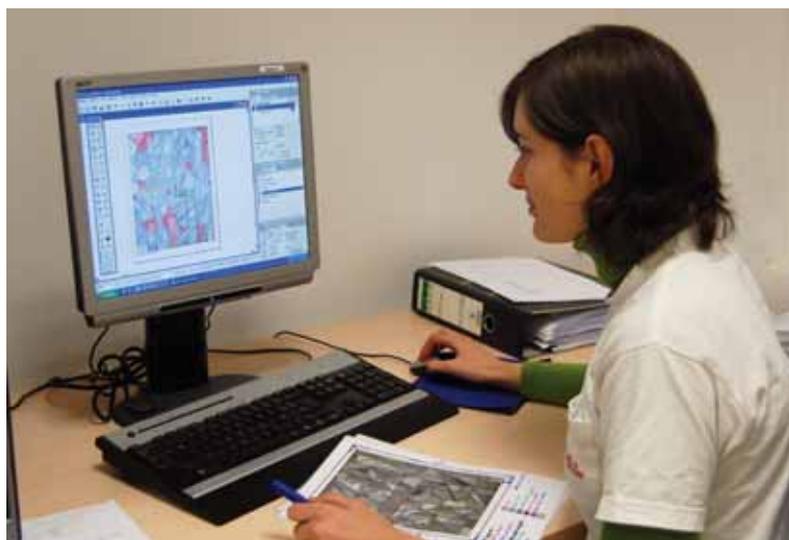
trabajando conjuntamente para dar solución a los retos que la conservación del arte contemporáneo plantea, y a la necesidad de satisfacer un mercado de trabajo cada vez más exigente y especializado.

Para ello, y siguiendo la metodología propia del programa de Escuelas Taller, un total de 12 alumnos-trabajadores (10 restauradores titulados y 2 analistas de laboratorio), han recibido durante seis meses formación teórica y práctica específica sobre técnicas artísticas contemporáneas, su problemática y sistemas de intervención. Transcurrida la fase formativa, todos ellos han sido contratados por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte para estudiar, analizar y restaurar diversas piezas procedentes de colecciones propiedad del Gobierno de Aragón, todo ello bajo la dirección del equipo de profesores constituido por dos restauradoras, tres químicos, un analista de laboratorio y un biólogo.

Atendiendo a criterios didácticos, se ha procurado que las obras seleccionadas para su intervención, a lo largo de los dos años de duración de la Escuela Taller, presenten variedad de tipologías y problemáticas. Así, se va a actuar sobre lienzos pintados al óleo o con materiales sintéticos, pinturas murales y esculturas de escayola, metal y cemento.

Las piezas proceden de la sede del Gobierno de Aragón, en el edificio Pignatelli de Zaragoza, de la antigua Universidad Laboral de Zaragoza y del Museo Pablo Serrano. En cuanto a las pinturas murales, una, de Eduardo Salavera, se encuentra en una de las cúpulas de las salas de reuniones del edificio Pignatelli; y la otra, es un gran mural de 35 metros lineales, actualmente arrancado y procedente del Teatro Fleta de Zaragoza, obra de Javier Ciria. Un total de 32 piezas van a ser intervenidas en la presente edición de la Escuela Taller.

A los ya referidos medios humanos, hay que añadir los medios materiales y el equipamiento con el que cuenta el centro.



Alumna restauradora realizando un proyecto de restauración

En el número 6 de Kausis ya dábamos noticia de nuestro traslado al nuevo edificio en el polígono PLAZA de Zaragoza. Una vez finalizadas las últimas obras, el pasado mes de enero, podemos decir que contamos con una de las instalaciones más completas destinadas al estudio, análisis y conservación de obras artísticas. La superficie total ocupada es de 2.400 m², de los que 700 se dedican a talleres de restauración, 370 a laboratorios, 204 a salas de formación y documentación (aula, biblioteca, sala de informática y laboratorio de fotografía) y el resto se destina a despachos de gestión, profesorado, archivo y almacenes.

En todo momento, el Gobierno de Aragón ha considerado que los procesos de formación y de ejecución profesional del trabajo deben estar dotados de los medios técnicos más avanzados, por lo que contamos con un completo equipamiento en talleres y laboratorio.

Por este motivo, y con el deseo de optimizarlos al máximo, desde la Escuela Taller de Restauración de Aragón III se desarrollan actividades de colaboración con otras instituciones, vinculadas a la conservación y estudio del patrimonio cultural. Así, los laboratorios de química y biología colaboran con la Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes





Culturales de Huesca, impartiendo clases específicas a sus alumnos, de forma coordinada con su profesorado de química. Igualmente, se complementan sus investigaciones realizando determinadas pruebas analíticas de las piezas que restauran en sus aulas.

También es preciso destacar la colaboración con otros museos, como el de Creencias y Religiosidad Popular del Pirineo Central, de Abizanda, para el que se han realizado réplicas de diversas piezas; se ha restaurado un pequeño relicario, con tantas reliquias como días tiene el año, y se han analizado sus componentes orgánicos.

Por último, la actividad de la Escuela Taller se ha completado con la analítica y estudio de materiales y morteros de diversas obras emprendidas por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte, como la iglesia mudéjar de Montalbán, la torre de la Catedral de Teruel o las pinturas murales de la iglesia parroquial de Biel (Zaragoza). En este apartado cabe destacar los interesantísimos trabajos que, desde el laboratorio de biología, se están

realizando sobre la caracterización de restos óseos de fauna y flora procedentes de yacimientos romanos, como *Bilbilis* y *Botorrita*, o la identificación de especies animales y vegetales para la realización del inventario y catálogo de la colección histórica de materiales biológicos, que se conservan en los Institutos Ramón Cajal de Huesca y Goya de Zaragoza. Para el Archivo Histórico Provincial de Huesca se han determinado los materiales orgánicos del denominado “Libro de la Cadena” (s. XII) y de dos murales de ancestros procedentes de China (s. XIX).

En las páginas siguientes se van a destacar solo una parte del variado trabajo que alumnos-trabajadores, profesorado y personal administrativo, desarrollamos en la Escuela Taller de Restauración de Aragón III, y del esfuerzo que, instituciones como el Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón y el Instituto Aragonés de Empleo, están realizando para contribuir a la solución del problema del desempleo, formando a jóvenes profesionales que se incorporarán próximamente al mercado laboral como experimentados especialistas.



Alumnas restauradoras realizando prácticas de ejecución de pintura mural contemporánea

CURSOS, CONFERENCIAS Y VISITAS FORMATIVAS

La Escuela Taller de Restauración de Aragón III ha iniciado esta nueva etapa con diversas actividades formativas, ya habituales en otras ediciones, como forma de mejorar el aprendizaje en las diversas tareas que ocupan el mundo de la conservación del patrimonio.

Alejandra Soriano Moreno y Andrea Álvarez Suárez
Restauradoras de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III

Al igual que en promociones anteriores, este año, la Escuela Taller de Restauración de Aragón III ha organizado visitas formativas, cursos y conferencias con el fin de complementar la formación de su alumnado. La temática ha sido muy variada, atendiendo a las diversas áreas de conocimiento que debe controlar todo profesional dedicado a la conservación y restauración del patrimonio cultural.

CURSOS

Curso de informática

Del 20 al 31 de julio asistimos a la academia de informática Random Formación S. L. U., donde M.^a Fe Castejón, profesora del centro, impartió un curso intensivo sobre los programas Macromedia Freehand MX, Photoshop CS4 y QuarkXpress Passport 7.0 aplicados a la restauración.

El QuarkXpress Passport 7.0 está enfocado a la maquetación de informes y revistas. Por otro lado, el Macromedia Freehand MX y el Photoshop CS4 son programas de diseño y tratamiento de imágenes, muy útiles para el retoque fotográfico y

la elaboración de mapas de cada una de las obras que se restauran en la Escuela Taller.

Curso de realización de moldes

Los días 14, 15 y 16 de septiembre, Raquel Ferrer Bielsa, restauradora y profesora de la Escuela Taller de Restauración Paleontológica III, desarrolló un curso teórico-práctico sobre la elaboración de moldes y obtención de réplicas.

Realizamos moldes de diferentes tipos: de una sola pieza (unifaciales) y de



Realización de moldes por estratificación en el curso impartido por Raquel Ferrer Bielsa



Carlota Santabárbara explicando los criterios de restauración aplicados a la restauración de arte contemporáneo



dos o más piezas (bifaciales o multifaciales). Las técnicas de moldeo fueron: colada, colada con sombrero y por estratificación. Para la elaboración de moldes hemos usado alginato elástico, escayola, látex y silicona; y para la obtención del positivo utilizamos diferentes resinas (poliéster, epoxi y poliuretano).

Hemos hecho ensayos con las resinas para ver su comportamiento sobre diferentes soportes, conocimos los diferentes desmoldeantes mediante pruebas con el fin de elegir el más adecuado para cada superficie y atendimos a su acción desmoldeante, su interacción con la pieza y su eliminación.

Por último, Raquel Ferrer nos enseñó, mediante un vídeo, el uso del láser para conseguir réplicas exactas.

Curso de igualdad de género

En octubre tuvo lugar un curso acerca de la integración social y laboral de la mujer en colaboración con el Instituto Aragonés de la Mujer, impartido por Laura Yus Benito, psicóloga del Grupo IBEREMA, en el que se expuso el papel que ha desempeñado la mujer a lo largo de la historia en todos los ámbitos: el doméstico, el público, la cultura, la educación... Se habló del sexismo en el lenguaje y en la comunicación, de los estereotipos de la

publicidad, la violencia sexista, la división del trabajo y la política de igualdad en la Unión Europea, entre otros.

CONFERENCIAS

El 28 de octubre la restauradora Carlota Santa Bárbara presentó en la Escuela Taller una conferencia acerca de los nuevos criterios aplicados a la restauración del arte contemporáneo. Se hizo una revisión sobre diferentes casos prácticos en los que se ofrecía una visión crítica de su restauración. Se debe partir de la premisa de que, en el arte contemporáneo, los criterios han cambiado y son más flexibles.

A mediados de enero Rosa Senserrich Espuñes visitó nuestras instalaciones, donde temporalmente se encuentran ubicadas las pinturas murales del Teatro Fleeta de Zaragoza para su restauración.

La empresa Absis, en la que trabajaba dicha restauradora, fue la encargada de realizar el arranque *in situ* de la pieza. Fue muy interesante conocer sus impresiones, así como obtener toda la información acerca del arranque de esta obra de Javier Ciria, ya que posteriormente se restaurará en esta Escuela Taller.

Rosa Senserrich Espuñes puso a nuestra disposición el informe y la documentación fotográfica del proceso de arranque, en el que se recogía su plan de actuación y las dificultades que entraña dicho proceso en una pieza de estas características, de 35 metros de longitud.



Presentación de una de las ponencias de la 11ª Jornada de Conservación de Arte Contemporáneo

Los días 18 y 19 de febrero asistimos a la 11ª Jornada de Conservación de Arte Contemporáneo en Madrid, organizada por el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía (MNCARS) en colaboración con el Grupo Español de Conservación (GEIC). Estas jornadas reúnen anualmente a un gran número de restauradores que comparten en sus ponencias los últimos avances, investigaciones, materiales y técnicas utilizadas por los profesionales del sector.

Las VII Jornadas de Restauración “Materiales y métodos para la limpieza de pinturas”, tuvieron lugar el 23 y 24 de marzo en el Palacio de Villahermosa de Ibercaja, en Huesca. Fueron organizadas por la Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de dicha ciudad.

Paolo Cremonesi y Erminio Signorini expusieron sus metodologías de limpieza, teniendo como premisa principal, la utilización de nuevos métodos menos tóxicos y más respetuosos para la capa pictórica. Se profundizó en los sistemas acuosos, el pH, las soluciones tampón y los usos de tensoactivos, *Solvent Gel*, geles rígidos y emulsiones.

VISITAS FORMATIVAS

El 1 de diciembre de 2009 nos desplazamos hasta Madrid con motivo de la visita a los talleres de restauración de dos de los museos más representativos de la capital, en cuanto al arte contemporáneo se refiere: el Museo Thyssen-Bornemisza y el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía.

Estas visitas fueron enriquecedoras desde un punto de vista pedagógico, profesional y personal. Pudimos ampliar conocimientos sobre materiales y tratamientos, además de conocer los últimos avances e investigaciones que se están llevando a cabo en la actualidad.

A nivel personal siempre supone una oportunidad única visitar estos lugares de



Grupo de alumnos y profesores junto a Jorge García Gómez-Tejedor en el taller de restauración

reconocido prestigio internacional, así como escuchar las inquietudes de sus restauradores. Además, dada la naturaleza de sus colecciones, se encuentran con retos diarios que deben resolver con plena eficacia, pudiendo llegar a establecer nuevas pautas de actuación.

MNCARS

En el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía dirigió la visita Jorge García Gómez-Tejedor, jefe del departamento de restauración de dicho museo. El espacio cuenta con dos plantas. La superior estaba destinada a la restauración de obras en papel, a excepción de un espacio dedicado a piezas de gran formato. En la planta baja se ubican la sala de fotografía y el laboratorio junto a los talleres de pintura y escultura, lo que permite una mayor comunicación entre las diferentes disciplinas. Se destacó la importancia de este hecho para facilitar el estudio y resolución satisfactoria de los problemas que presentan las obras de arte.

Museo Thyssen-Bornemisza

Ubaldo Sedano Espín, director del Departamento de Restauración del Museo Thyssen-Bornemisza, nos recibió en el nuevo taller de restauración al que se han trasladado recientemente.





Juan Alberto Soler mostrando uno de los cajones de almacenamiento del taller



Juan Alberto Soler, uno de los restauradores del centro, nos mostró sus instalaciones así como los trabajos que allí se desarrollaban, entre los que destacaba la intervención de un Monet.

Se señaló la importancia de la comunicación entre las diferentes disciplinas, por ello, en el mismo espacio se contaba con un laboratorio, el gabinete de prensa y el espacio dedicado a la toma y gestión de imágenes.

En el momento de nuestra visita se estaban procesando unas muestras en la cámara de envejecimiento para obtener resultados y documentarlos en diferentes proyectos de investigación. Éstos se llevan a cabo en colaboración con el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía y con el Museo del Prado.

La colaboración entre diferentes museos y disciplinas hace que las posibilidades de éxito aumenten en beneficio de las obras, ya que se comparten tanto instalaciones como conocimientos.

Por otro lado, se nos mostró el trabajo de Hélène Desplechin en la página web del Museo sobre la obra de Otto Dix “Retrato de Erfurth” (1922), donde hay un ambicioso programa de imágenes interactivas en el que se puede observar la pieza con fotografía infrarroja y rayos X, entre otras, con la finalidad de entender el proceso de creación de la obra.

Finalmente, se nos invitó a visitar la exposición temporal “Lágrimas de Eros”, un recorrido histórico sobre el erotismo expresado formalmente de maneras muy diferentes.



Juan Alberto Soler y Ubaldo Sedano Espín junto a alumnos y profesores



El pintor Jorge Gay junto al equipo de la Escuela Taller

Taller de pintura de Jorge Gay

El 15 de diciembre nos desplazamos hasta el taller del pintor aragonés Jorge Gay Molins en Zaragoza, su ciudad natal.

La anterior Escuela Taller tuvo la oportunidad de colaborar con el artista. El motivo fue la preparación de los soportes sobre los que se pintarían varias obras murales al fresco para la exposición “Un verano al fresco”, que se inauguró el 27 de agosto de 2008 en la Galería Pepe Rebollo de Zaragoza. Fruto de aquella colaboración, fue la donación de dos de los frescos al Gobierno de Aragón, y que hoy se ubican de manera permanente en la sede de nuestra Escuela Taller de Restauración de Aragón III.

Gracias a este vínculo, tuvimos el placer de visitar a Jorge Gay en su lugar de trabajo habitual para conocer sus últimas creaciones, sus proyectos e inquietudes.

En ese momento se encontraba trabajando en una pintura de gran formato de temática religiosa, aunque fiel a

su estilo, que estaba destinada a presidir una iglesia de nueva construcción en Zaragoza.

Además de mostrarnos su estudio, y explicarnos la adaptación realizada del mismo para que se ajustase a sus necesidades, se detuvo en comentar el proceso de creación de su nueva pintura, los materiales utilizados, así como las dificultades aparecidas y de cómo estas se habían salvado.

Fue una visita amable, cercana y de gran utilidad, ya que se incorporó el punto de vista de una persona íntimamente relacionada con el arte contemporáneo.

CONCLUSIONES

Tras ambas visitas, las impresiones fueron inmejorables. La comunicación fue constante y se realizaron numerosas preguntas, tanto a nivel técnico, de funcionamiento de instrumental, como de metodologías seguidas en los diferentes proyectos. La satisfacción fue general.



JULIÁN BORREGUERO: “JOTEROS” Y “ALQUÉZAR”

Tras la etapa formativa, la Escuela Taller de Restauración de Aragón III acoge múltiples obras de autores aragoneses. Entre ellas “Joteros” y “Alquézar”, dos lienzos de Julián Borreguero, que a pesar de su origen segoviano, se integró perfectamente en Zaragoza. El artículo describe el estado de conservación en el que se encontraban inicialmente y el proceso de intervención que se ha llevado a cabo.

Sara Etxebeste Álvarez y Lucía Muñoz Barrena
Restauradoras de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III



Julián Borreguero López, el autor de estas obras, nació en Peñarrubias de Pirón (Segovia) el 3 de junio de 1937. Comenzó sus estudios en la Escuela de Artes y Oficios de Segovia y en la Escuela de Cerámica «Zuloaga», pasando a la Escuela de Cerámica de la Moncloa de Madrid. Becado por la Escuela Superior de Bellas Artes de San Fernando, acaba sus estudios en 1958. También hay que destacar que fue premiado con una beca de la Fundación «Rodríguez Acosta» en Granada. A los

veintiún años se instala definitivamente en Zaragoza.

Pasa por diferentes etapas artísticas en las que el paisaje urbano, las escenas costumbristas y la crítica social se mantienen como una constante.

Contrario a las corrientes artísticas que predominan en los años sesenta en España, se inclina por formas de expresión diferentes. Se fundamenta en un sólido dibujo y en el dominio de la técnica.

Las obras de este autor que se han intervenido en nuestro centro se caracterizan por un predominio de azules y ocre en una amplia gama de tonalidades, aunque también aparecen blancos, verdes y violetas. Su dibujo tiene cierta tendencia a la abstracción y combina distintos procedimientos y técnicas en la misma obra.



“Alquézar” de Julián Borreguero

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La intervención se ha realizado en dos lienzos: “Joteros” y “Alquézar”.

Firmada en 1970, “Joteros” reproduce una escena folclórica aragonesa donde aparecen, en primer plano, un conjunto

de músicos y bailarines ataviados con el traje típico. Detrás se representa la basílica del Pilar.

"Alquézar", obra pintada en 1972, representa el paisaje del pueblo oscense de Alquézar mediante la superposición de colores planos.

El soporte de ambos es un lienzo de algodón con preparación industrial oleosa, dado que las pruebas analíticas revelan un aglutinante lipídico. Están clavados a bastidores de madera con un travesaño vertical en el centro y tensados con cuñas. Las medidas en "Joteros" son de 130 x 170 cm; y "Alquézar", un poco más pequeño, tiene 71,7 x 118,8 cm.

En cuanto a la técnica artística usada, en "Joteros" los análisis realizados por el laboratorio químico han confirmado que se trataba de un óleo¹. Asimismo, la documentación acerca del autor revela que empleaba el óleo en la mayoría de sus obras.

Sin embargo, en "Alquézar" el tipo de alteración que muestran algunos colores hace pensar que sea otro tipo de pintura, tipo esmalte. En este caso, es interesante comentar los procedimientos que ha utilizado. Hay una primera capa muy diluida y, sobre ella, aparecen manchas de colores. Éstas están aplicadas con el lienzo colocado en horizontal, ya que las gotas escurren por los cuatro laterales del cuadro, evidenciando el modo de realización.



Boceto encontrado en el reverso



"Joteros" de Julián Borreguero

La enmarcación de los dos cuadros consta de tres piezas independientes: moldura exterior, paspartú y moldura interior. La moldura exterior es de madera estucada con lámina metálica de color plata y un barniz coloreado que le confiere un aspecto dorado. Ambos tienen una sección que combinan escocias y cavetos. La de "Joteros" está rematada con una cenefa vegetal en relieve, artificialmente envejecida mediante lijado parcial para dejar a la vista el bol. Además presenta un leve salpicado de aguadas de color oscuro.

Ambos tienen paspartú de tela en tonos anaranjados, "Joteros", un tejido de tafetán y "Alquézar", tipo pana.

Las molduras interiores son de sección rectangular, pero difieren en el acabado: en "Joteros" es pintado de blanco con una banda dorada y "Alquézar", con las mismas características que su moldura exterior.

La unión entre las diferentes partes del marco y éste al lienzo está realizada mediante clavos. En el caso de "Alquézar" además se refuerza con seis calzos de madera encolados.

¹ "La técnica que empleó es bastante simple, con el procedimiento del pulverizador, óleo diluido, mucho dibujo base y una serie de plantillas". "Para este tipo de cuadros se necesita un lienzo casi satinado y el empleo de plantillas y pulverizador es meramente instrumental". VV. AA. Julián Borreguero. Una retrospectiva, 1959-1995. Palacio de Sástago, Zaragoza, 2 de febrero - 3 de marzo de 1996. Zaragoza: Diputación de Zaragoza, 1996.



ESTADO DE CONSERVACIÓN

Pese a la última ubicación de las obras, en un pasillo expuesto a roces por el tránsito de personas, los cuadros presentaban muy buen estado general. Por otra parte, un factor importante en su conservación ha sido la protección de la parte posterior con un cartón, lo que ha impedido cambios bruscos de humedad y temperatura, evitando deformaciones y acumulación de polvo.

La gran particularidad de “Joteros” se descubrió en el momento de retirar ese cartón de protección. Fue entonces cuando se halló un segundo cuadro pintado en el reverso. Se trata del boceto de un caballo y un jinete. En realidad, este es el cuadro que pintó primero, ya que la capa de preparación industrial que se ha mencionado previamente está situada en esta pintura.

Este cuadro es complicado en su composición ya que está constituido por seis capas pictóricas en total: de la tela hacia la cara de “Joteros” hay una capa de preparación oleosa aplicada por el propio autor (nº 5 en el esquema). Encima de ésta se encuentra pintado “Joteros” (nº 6). De la tela hacia la cara donde está el caballo y el jinete (en adelante lo llamaremos “Boceto”) hay una capa pictórica de color azul y marrón, probablemente óleo (nº 2). Sobre ella se aplicó una capa blanca, que tanto por el aspecto como por las pruebas de solubilidad nos han hecho suponer que se trata de un gesso sintético (nº 3). Este gesso presenta craquelados prematuros que podrían haber sido provocados por la ruptura de la regla “graso sobre magro”. Esta hipótesis se sustenta en los resultados de los análisis sobre el gesso, donde no se han encontrado ni aminoá-

cidos ni lípidos, por lo que podría ser un material sintético magro. La última capa, “Boceto”, está pintada en un tono ocre muy diluido (nº 4).

Tanto “Alquézar” como “Joteros” presentaban suciedad superficial, leves deformaciones y oxidación de los clavos.

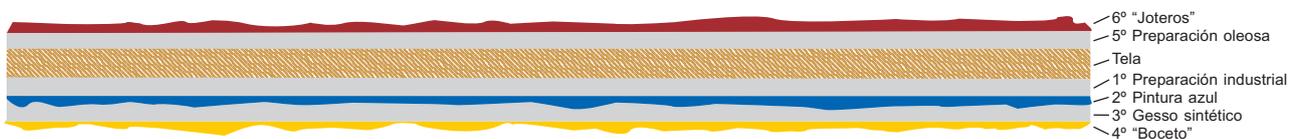
Existían, también, pequeñas pérdidas de pintura debido a desgarros y roturas, de mayor importancia en “Joteros” y localizadas sobre todo en la zona de los bordes. En esta obra constituyeron la fase más complicada por la imposibilidad de colocar parches de tela en el reverso, ya que ocultarían la capa pictórica del reverso. Igualmente, el “Boceto” tenía una importante presencia de craquelados prematuros debido a la incompatibilidad entre las técnicas o a una técnica defectuosa.

En “Alquézar” además encontramos, puntualmente, depósitos superficiales de una sustancia amarillenta de origen desconocido.

Por otra parte, se encontraron cambios de color en las zonas de los bordes ocultas bajo la moldura. En el caso de “Joteros” son amarilleamientos y decoloraciones, mientras que en “Alquézar” son cambios completos de color. Los ocre de este mismo cuadro muestran una alteración en pliegues muy frecuente en esmaltes cuando el grosor de la capa y el secado es inadecuado.

Las pinturas no están protegidas con barniz, sin embargo, “Alquézar” tiene zonas aisladas, sobre todo sobre algunos ocre, de una sustancia brillante similar a un barniz que se ha oxidado.

Los bastidores se encontraban en buen estado de conservación salvo leves

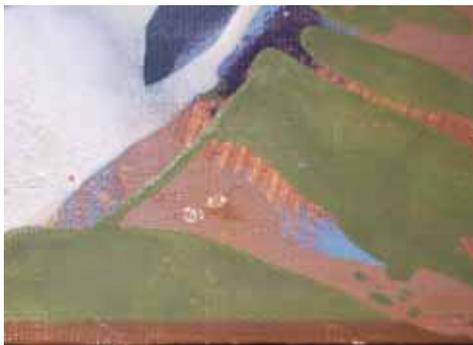


Esquema de los diferentes estratos de “Joteros”

astillados en el travesaño central. Los marcos presentaban suciedad superficial, tanto en la madera como en la tela del paspartú. Mostraban, a su vez, pequeñas pérdidas, arañazos y roces propios de las manipulaciones de la obra. Cabe señalar que, ambas obras tenían restos de madera y estuco de la moldura adheridos a la capa pictórica, posiblemente porque el óleo estaba aún mordiente cuando las colocaron.



Pliegues en el color ocre



Cambio de color verde a marrón

También se sustituyeron las cuñas defectuosas y todas se trataron con Xilamón.

En “Joteros”, sin embargo, se decidió sustituir el bastidor por uno de aluminio, material que consigue simultáneamente, rigidez y ligereza, para evitar la utilización de travesaños que dificultaran la visión de la pintura del reverso (“Boceto”). Este bastidor tiene en todo el perímetro unos listones de madera donde se sujetó el lienzo mediante grapas de acero inoxidable.

Para la colocación de “Joteros” en el nuevo bastidor ha sido necesario añadir bordes nuevos, porque el tamaño de los originales no era suficiente y además estaban debilitados. Se prepararon unos bordes de tela de lino con una trama parecida a la de la obra. El desflecado tiene

TRATAMIENTOS REALIZADOS

La primera intervención fue el empapelado de protección de la capa pictórica con peligro de desprendimiento. Para ello se utilizó papel japonés y un adhesivo, que en el caso de “Alquézar” ha sido Klucel G y en “Joteros” Beva 371, ya que necesitaba mayor capacidad adhesiva.

Se realizó la limpieza superficial del reverso mecánicamente. En el caso de “Joteros”, el reverso es el “Boceto”, por lo que se limpió con agua desionizada.

En ambos cuadros las deformaciones eran leves y se eliminaron fácilmente mediante la aplicación de calor, peso y humedad muy controlada.

Los bastidores recibieron diferentes tratamientos según las necesidades de cada obra. En “Alquézar” fue suficiente con encolar el astillado y reemplazar uno a uno los clavos que sujetaban el lienzo. De esta manera se evitó el desmontaje completo, ya que el tensado era correcto.



Realización de la microsutura entre el injerto y el original





“Joteros” tras la restauración

² Polvammide: Polímero termoplástico dotado de elasticidad que se presenta en forma de polvo. Puede usarse para encolados reversibles térmicamente, en particular, para la reparación de rotos y desgarrados en telas, tejidos y cuero.

la característica de ser muy corto, ya que si se hiciera más largo, como es lo habitual, ocultaría todo el perímetro del “Boceto”. Cada pieza de tela mide 20 cm de ancho. Tras realizar varias pruebas con distintos adhesivos, se valoró que la Beva film presentaba capacidad adhesiva suficiente y buena reversibilidad.

La intervención realizada en los desgarrados difiere totalmente de un cuadro a



“Boceto” tras la restauración

otro. En “Joteros” se efectuaron diversas pruebas combinando varios adhesivos y tipos de fibra, y se concluyó que el Polvammide² tenía las características más idóneas. Se trata de un adhesivo en forma de polvo blanco que al aplicarle calor se vuelve transparente, integrándose en la obra. Con ayuda del binocular se colocó el Polvammide exclusivamente en las zonas de unión entre los bordes del desgarrado. Una vez realizado todo el proceso se reforzó con un parche de Remay, rebajado con bisturí para que fuera lo más fino posible, y se adhirió con Beva film.

En “Alquézar”, por el contrario, el tamaño reducido de los desgarrados requirió solamente sutura mediante puentes de hilo. Se usaron hilos de tela sintética bañados con Beva 371 en White Spirit al 50%. Este mismo procedimiento se utilizó para el tratamiento de las pequeñas roturas.

En “Joteros” el tratamiento de las roturas con pérdida de tejido ha sido de gran dificultad, ya que los métodos habituales quedaban descartados (para no ocultar la capa pictórica posterior). Se colocó un injerto de tela sintética unido mediante puntos de sutura en una de las lagunas del borde lateral. El adhesivo empleado fue estructural y de polimerización rápida (resina epoxi). Otros tipos de adhesivo no presentaban suficiente fuerza, teniendo en cuenta que no se iba a reforzar la unión mediante parche sino sólo de manera provisional hasta que estuviera colocado en el nuevo bastidor.

Para la limpieza del anverso se realizaron pruebas de solubilidad con agua desionizada de diferente pH y se determinó que en “Joteros” el agua de pH básico, de 8.5, era la que más suciedad eliminaba a la vez que respetaba la obra; el pH neutro fue el idóneo para “Alquézar”. Hubo que tener especial cuidado en los colores más oscuros (azules, marrones y negros), ya que eran más sensibles

a la limpieza puesto que llevaban mayor cantidad de pigmento respecto al aglutinante. Este mismo método, pero con agua caliente, se empleó en la eliminación de los depósitos superficiales de la sustancia amarillenta que presentaba "Alquézar". Una vez eliminados, se descubrió que esta sustancia había provocado la contracción de la pintura subyacente. Por otro lado, las zonas de barniz oxidado se rebajaron ligeramente con una disolución de acetona en ligroína al 40%.

Tras colocar "Joteros" en el nuevo bastidor se procedió al estucado de las lagunas. En ambos lienzos se empleó Modostuc y, posteriormente, se reintegraron cromáticamente con acuarela mediante puntos, teniendo en cuenta los criterios de reversibilidad y discernibilidad.

En cuanto al marco se refiere, las molduras externa e interna se limpiaron con agua caliente, ya que el barniz coloreado era sensible a los disolventes orgá-

nicos. Los restos de cola del paspartú de "Alquézar" se reblandecieron con agua-alcohol (1:1) y se retiraron mecánicamente. La tela, que sólo presentaba suciedad superficial, se limpió con cepillos de cerdas cortas ligeramente humedecidos en agua. "Joteros" sólo requirió una limpieza mecánica del paspartú.

En "Alquézar" se retiraron las puntas oxidadas de la moldura y se encolaron los ángulos con Mowilith puro. Por otra parte, se eliminaron los seis calzos de madera y se ideó un nuevo sistema de sujeción más reversible. Consta de cuatro escuadras de acero inoxidable que, además de asegurar la fijación entre moldura interna y lienzo, permiten la unión al paspartú mediante tornillos.

Por último, una vez colocados los marcos en los lienzos, se estucaron las lagunas de las molduras con Modostuc y se reintegraron cromáticamente con los mismos criterios y procedimientos que en los lienzos.



"Alquézar" tras la restauración

RESTAURACIÓN DE LA PINTURA “COMPOSICIÓN”, DE FÁTIMA MANCHA

El proceso de conservación y restauración llevado a cabo sobre “Composición” ha supuesto un tratamiento novedoso con respecto a otras obras tratadas en la Escuela Taller de Aragón. Los materiales que presenta la pieza (papel y táblex) hicieron que su intervención fuera un trabajo laborioso y delicado.

Cristina Camarero Heras

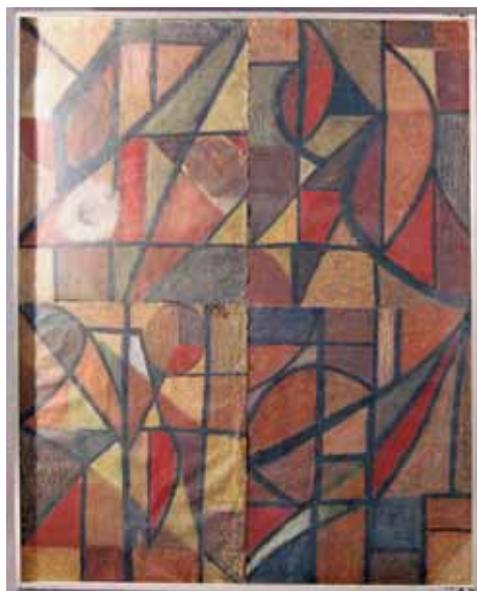
Restauradora de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III



Fátima Mancha Trejo pintó “Composición” hacia 1970. Según su autora, con la que hemos podido contactar, fue realizada con motivo de un concurso nacional de pintura dirigido a los alumnos de todas las Universidades Laborales españolas. Fátima estudiaba por aquella época en la de Zaragoza, decidió participar y obtuvo el tercer premio. La obra es abstracta, refiriéndose a ella la autora como “una

composición de colores, tipo vidriera”.

Su ubicación posterior no está del todo clara. Mancha cree que pudo exponerse durante un tiempo en la entrada del salón de actos de la Universidad Laboral de Zaragoza. Años después, la obra se trasladaría al Instituto de Enseñanza Secundaria Ítaca, en el barrio de Santa Isabel de Zaragoza, donde preside el despacho de dirección.



Vista del anverso de “Composición”



Vista del reverso de “Composición”

DESCRIPCIÓN

Al ser una obra contemporánea, los materiales que la componen no son los empleados tradicionalmente en la pintura de caballete, lo que nos hizo enfrentarnos a diversos retos y dificultades en el tratamiento de la pieza.

La obra consta de cuatro papeles pintados con cera, todos ellos de unas dimensiones similares. Estaban adheridos sobre un tablero de táblex¹ reforzado en su reverso por un bastidor.

Este bastidor tiene unas medidas de 102,2 x 127,7 x 1,5 cm. El ancho de los listones es de 5 cm, están ensamblados a inglete y presenta también un travesaño central de refuerzo.

El táblex es de color marrón oscuro y consta de una cara lisa y otra rugosa. Tiene unas dimensiones de 105,7 x 129,6 x 0,4 cm. Se encuentra sujeto al bastidor mediante puntas clavadas desde el anverso del tablero. En el reverso se encontraba adherida una etiqueta donde aparecía el nombre de la autora y el título de la obra.



Reverso donde se aprecia el amarilleamiento y la distribución poco homogénea del adhesivo



Desgarros y pérdidas de pintura en el papel

La obra consta de cuatro secciones de papel de unas dimensiones similares, en torno a 64 x 51 cm. Podría tratarse del conocido papel de la marca “Guarrrro”. Presenta un color crudo y una textura rugosa característica de los papeles artísticos. Se encontraban encolados al tablero mediante un adhesivo nitrocelulósico aplicado irregularmente por toda su superficie. Fueron adheridos en un orden, de manera que unos se superponen a otros.

La capa pictórica está ejecutada con barras de cera. Se delimitan diversos campos de color más o menos geométricos, contorneados por gruesas líneas negras que le aportan el característico aspecto de una vidriera. El color ha sido aplicado en diversas capas, consiguiendo así una superficie vibrante y de gran textura. La obra carece de capa de protección.

Presenta también un marco de madera muy sencillo, compuesto por cuatro listones de sección rectangular, clavados al bastidor mediante puntas y con ensambles a inglete. Una capa de estuco blanco recubre la madera y, sobre éste, encontramos un bol negro recubierto de lámina metálica de color plateado.

¹ El táblex es un tablero de extrema dureza, fabricado a partir de fibras de madera húmedas sometidas a gran presión y elevada temperatura. Para unir las fibras se utilizan resinas naturales contenidas en las mismas. También conocido como *Presswood* o *Panelwood*, ha sustituido a la madera en numerosas aplicaciones y ha sido muy empleado como soporte de pintura contemporánea.





ESTADO DE CONSERVACIÓN

En general la obra se encontraba en un buen estado de conservación. A continuación se irán señalando las diversas alteraciones que presentaba en sus diferentes estratos.

SopORTE

El bastidor se encontraba en buen estado de conservación aunque el encolado del bastidor había perdido su adhesión en varias zonas y las puntas habían sufrido movimientos y oxidación, ocasionando levantamientos y deformaciones en el anverso del papel. A pesar de ello, continuaba desempeñando correctamente su función. Únicamente se apreciaba suciedad superficial y una ligera separación en las esquinas.

En el reverso del táblex había suciedad superficial y manchas de diversa naturaleza.

El principal problema que presentaba el soporte de papel era la falta de adherencia al tablero subyacente. Este fenómeno ocurría en gran parte de la superficie de la obra. La causa parecía ser la elección de un adhesivo poco apropiado que, con el paso del tiempo, habría perdido sus propiedades. Como consecuencia, se observaban diversas deformaciones y abolsados en el papel.

Otra causa de las deformaciones, y también de alguna pequeña rotura, eran las puntas que sujetaban el táblex al bastidor, que habían sufrido movimientos y oxidación, afectando también al papel.

En una de las piezas se apreciaban algunos desgarros; tres de ellos habían sido reparados mediante la aplicación de un nuevo adhesivo. Encontramos también una grapa en la parte central de la obra que creemos que puede ser producto de una intervención posterior. Otra alteración que presentaba el papel es la oxi-



Separación de los papeles del táblex mediante inyección de acetona y mecánicamente

dación natural que le había producido un cambio cromático, amarilleándolo.

En el reverso de los papeles encontramos manchas producidas por los restos de adhesivo y también numerosos fragmentos de papel blanco. Suponemos que éstos podrían proceder de un antiguo soporte sobre el que estuvieron adheridas las piezas.

Capa pictórica

La cera es un material muy blando, con una temperatura de transición vítrea en torno a los 50° C. Esta propiedad del material, junto con una conservación



Tratamiento de la etiqueta mediante la mesa de succión

descuidada, ocasionó diversos daños en el estrato pictórico. Se apreciaban erosiones y arañazos en la pintura. Algunos de ellos eran grafitis incisos ocasionados por actos vandálicos.

La superficie pictórica presentaba una gran cantidad de depósitos de polvo, ya que la cera es un material que tiende a retenerlo, sobre todo cuando las temperaturas son altas. Se apreciaban también, sobre la pintura, restos de adhesivo en las zonas de unión de los papeles; y salpicaduras de una pintura ajena a la obra.

Las propias características del papel, especialmente su rugosidad, y de la cera, así como los movimientos que éstos experimentaron, habían provocado pequeños desprendimientos de la pintura de manera generalizada en todos los papeles.

Marco

A pesar del buen estado general que presentaba, se apreciaron algunas alteraciones, como una rotura en una de las esquinas, suciedad superficial y pérdidas puntuales del estuco y de la lámina plateada. También se observó erosión y desgaste general en su superficie.

te inyección de acetona. Recibió un tratamiento de limpieza química mediante la aplicación de agua desionizada, alcohol y acetona. En la mesa de succión, mediante temperatura y presión, se eliminaron las deformaciones que presentaba. Se elaboró una camisa de papel barrera para conservarla.

Una vez retirados los cuatro papeles, procedimos al tratamiento de su reverso. Se realizó una limpieza general de la superficie con goma Wishab; también se eliminaron con acetona los restos de adhesivo nitrocelulósico que, fundamentalmente, se encontraban en los bordes de los papeles así como en su parte central, aplicado de forma muy poco homogénea. Retiramos también la grapa y los restos del papel blanco, procedente de un antiguo soporte.

Con objeto de conservar el papel y protegerlo de la acidez, se aplicó en su reverso un espray desacidificador (Bookkeeper²).

La cera se encontraba cubierta por una ligera capa de polvo que restaba luminosidad y brillo a los colores, dando un aspecto mate a la pintura. Para eliminar

² Bookkeeper®: Producto que contiene una solución tampón que neutraliza los ácidos que pueden debilitar el papel y provocar que se vuelva quebradizo.



PROCESO DE INTERVENCIÓN

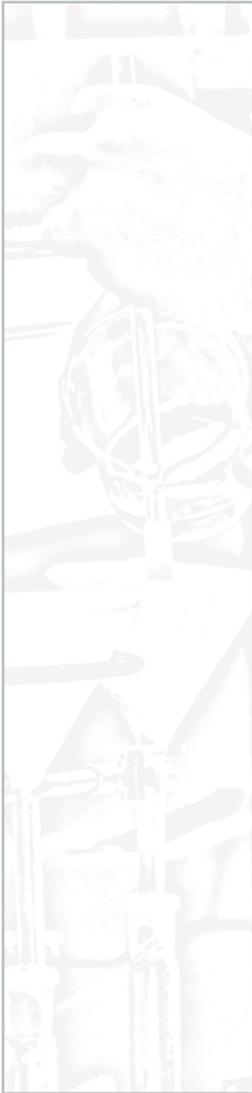
Tras realizar diversas pruebas de solubilidad se procedió al desmontaje del marco. Previamente se empapelaron las zonas que rodeaban las puntas que unían el marco al bastidor, para proteger así la superficie metálica de éste.

Una vez realizadas las pertinentes pruebas de solubilidad, comenzamos con la separación del papel del soporte de táblex. Para ello se inyectó acetona en aquellas zonas del papel que nos permitían un buen acceso al táblex. Mecánicamente, con un bisturí, fuimos separando con sumo cuidado los diferentes papeles del táblex.

La etiqueta que presentaba la obra en su reverso fue también retirada median-



Limpieza de la película pictórica de cera con goma en polvo



Eliminación de las deformaciones del papel mediante la mesa de succión

estos depósitos se empleó goma en polvo, que aplicada cuidadosamente con un pincel de cerdas suaves, nos ofreció sorprendentes resultados.

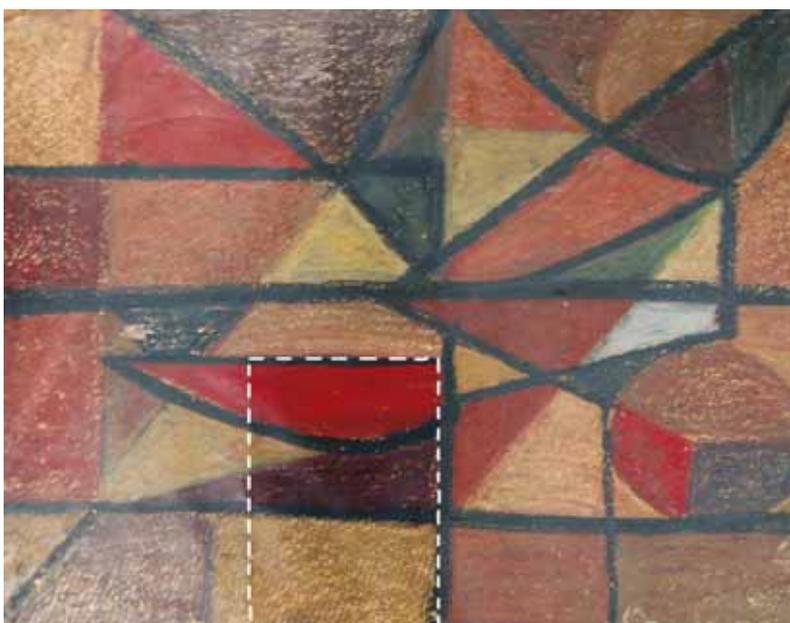
De forma localizada apreciamos unas manchas en la superficie pictórica ocasionadas por un medio acuoso. Para eliminarlas utilizamos agua desionizada en solución tampón con un pH de 5,5.

Las deformaciones del papel fueron originadas por la mala adherencia que presentaban los papeles al táblex, así como a la variación de las condiciones ambientales que experimentaron una vez fueron separados del soporte lúgneo.

La mesa de succión nos ha permitido someter a los papeles a diferentes presiones y temperaturas, de manera progresiva. También se aplicó humedad y peso para facilitar el movimiento del papel y devolverle su aspecto plano original.

El tablero y el bastidor recibieron también un tratamiento de limpieza. Se eliminaron químicamente los restos de adhesivo que se encontraban de forma generalizada en el anverso del táblex. En el reverso se realizó una limpieza mecánica de la suciedad superficial, compuesta por depósitos de polvo y suciedad general.

Se aplicó una reserva alcalina en el táblex a base de una solución tampón con un pH 8. La mezcla, compuesta de hidróxido de sodio y fosfato monopotásico, tiene un pH básico constante que contrarresta la acidez del tablero, que se encontraba alrededor de 5.



Cata de limpieza

Tratamiento del marco

Eliminamos las antiguas puntas que unían el marco al bastidor, ya que serán sustituidas por otras de acero inoxidable. Se sentaron con Acril 33® algunas zonas en las que se apreciaban escamaciones.

La superficie plateada del marco presentaba, de forma localizada, un aspecto amarillento, debido a la suciedad y a la oxidación de una ligera capa de protección. Por ello se llevó a cabo una limpieza de la superficie metálica del marco con una disolución de ligroína en alcohol al 10%.

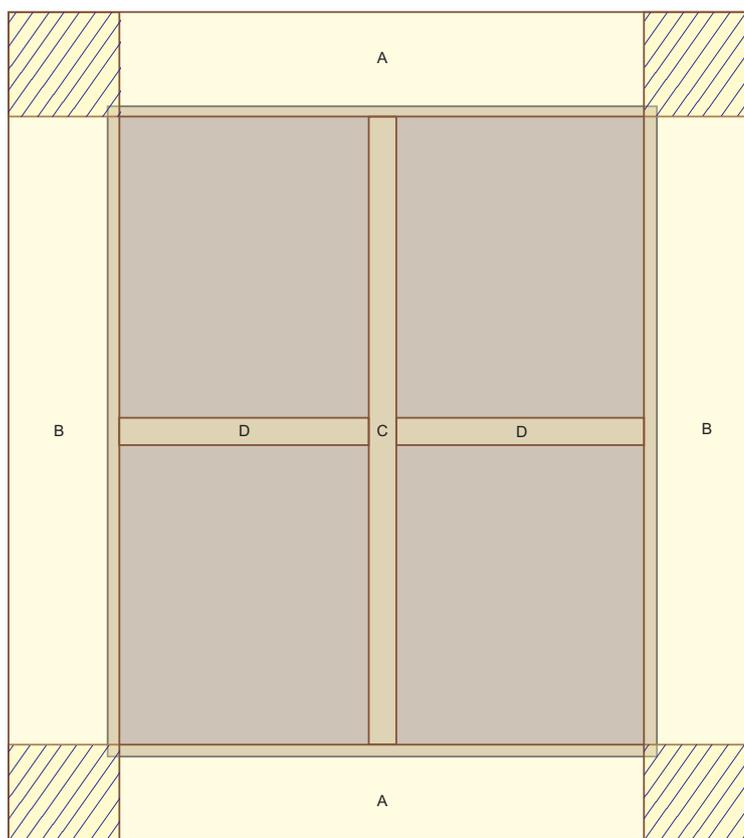
Montaje final

Se adhirió un cartón de conservación³ al tablero para aislar aún más los papeles y retardar el contacto con la acidez del soporte de madera.

Los cuatro papeles que forman la obra se unieron por el reverso mediante unas bandas de papel japonés grueso⁴. Tras realizar numerosas pruebas con diferentes adhesivos utilizados en documento gráfico, se seleccionó una mezcla de Evacon® y metilcelulosa (3:1).



Foto final



Zonas de superposición del papel japonés

- A Bandas de papel japonés 102 x 12 cm
- B Bandas de papel japonés 127,7 x 12 cm
- C Banda vertical de papel japonés 117,7 x 5 cm
- D Bandas horizontales 43,5 x 5 cm
- Zonas de superposición del papel japonés
- Zonas en el que las bandas se superponen con el original

Esquema del montaje del papel japonés

Igualmente, en todo el perímetro de la obra se colocaron bandas del mismo material con el fin de unir el soporte de papel al tablero. De esta manera, no es necesario aplicar adhesivo en toda la superficie del reverso, sino sólo en las zonas de unión.

En caso de que fuera preciso desmontar la obra en futuras intervenciones, este sistema nos ofrece una gran reversibilidad, ya que permite conservar todos los estratos de la obra de manera aislada.

Finalmente, los listones del marco se clavaron al bastidor con puntas de acero inoxidable.

³ El cartón de conservación presenta una densidad de 83 gr y 2 mm de grosor.

⁴ Hemos seleccionado un papel japonés grueso y con una buena resistencia a la tensión que le será ejercida en el montaje de la obra. De este modo, los márgenes han sido cortados aprovechando la dirección en la que la fibra presenta mayor resistencia.

LOS MURALES DE JAVIER CIRIA PROCEDENTES DEL TEATRO FLETA DE ZARAGOZA

Parte I. Proyecto para su restauración

En el contexto de la rehabilitación del teatro Fleta de Zaragoza. La Dirección General de Patrimonio ha puesto en nuestras manos la recuperación del mural que decoraba el vestíbulo del edificio. Se trata de una obra compleja por su tamaño y la heterogeneidad de los materiales que lo componen. En el momento de la publicación de este artículo se ha completado la fase de proyecto que incluye el estudio de las pinturas desde los puntos de vista histórico y material, así como su estado de conservación y la propuesta de tratamiento.

Alicia Payueta Martínez y Susana Morales Ramírez

Profesoras restauradoras de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III



Las pinturas murales de Javier Ciria fueron creadas para decorar la antesala o vestíbulo del patio de butacas del teatro Iris de Zaragoza, actualmente denominado teatro Fleta. La inauguración del edificio tuvo lugar el 24 de febrero de 1955.

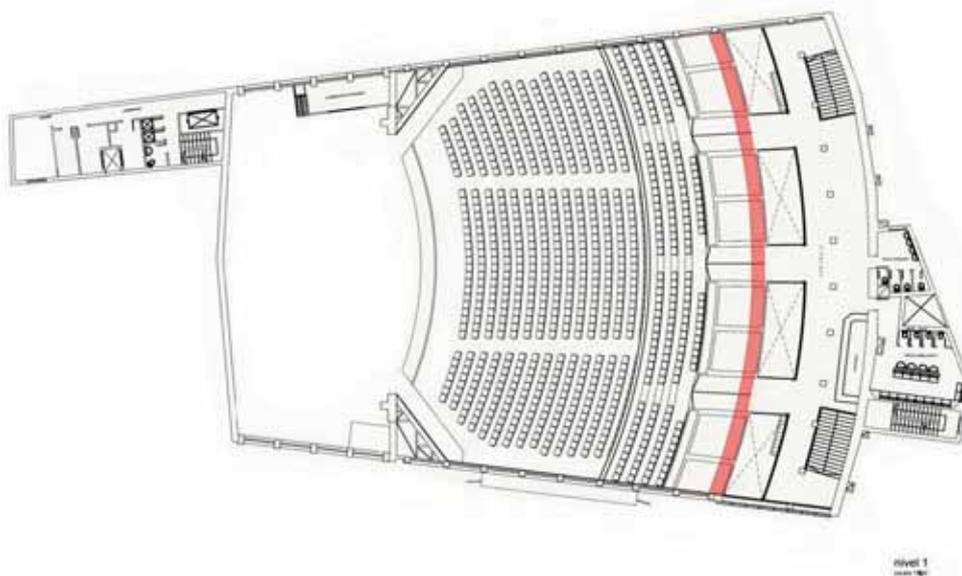
El mural fue ejecutado en 1954, coincidiendo con los primeros años de estancia del pintor en Barcelona, donde las influencias que recibe de los artistas y la

cultura mediterránea hacen que su actitud plástica se oriente hacia lo mitológico, lo barroco y lo simbólico. Este mural es el principal exponente de su “animismo”, de su “pintura biológica”, inspirada en sus aficiones zoológicas.

Sus dimensiones son 35 m de largo por 1,70 m de alto (altura máxima). Se adaptaba íntimamente a la arquitectura del espacio, desarrollando la ligera curvatura del corredor a lo largo de sus 35 metros y con



Fotografía del mural *in situ* en el vestíbulo del teatro Fleta



Localización del mural en la planta del edificio

una inclinación de 28° respecto a la vertical. Tiene una superficie total de 50 m².

La primera licencia para el derribo del teatro se concedió en diciembre de 1981, aunque diversos avatares retrasaron las obras de rehabilitación hasta agosto de 2001, bajo la dirección del arquitecto Basilio Tobías. El arranque de las pinturas se lleva a cabo en octubre de 2001. Desde entonces, las obras del teatro están paralizadas y las pinturas permanecieron almacenadas en la antigua Universidad Laboral de Zaragoza, hasta el traslado a las instalaciones de la Escuela Taller de Restauración de Aragón en mayo de 2009.

El conjunto consta de 15 paneles, siete de ellos están sobre táblex y los ocho restantes sobre yeso. Se trata, por tanto, de una obra heterogénea en cuanto a composición y problemática.

JAVIER CIRIA

Francisco Javier Ciria Escardivol nace en Zaragoza en 1904 y fallece en Barcelona en 1991. Su carrera artística se puede dividir en tres etapas relacionadas con tres ciudades, aunque el pintor fue un gran viajero durante toda su vida. La primera etapa transcurre en Zaragoza desde su nacimiento hasta 1934, año del fallecimiento de su padre, cuando se instala en Madrid. A partir de 1950 se traslada a Barcelona, donde residirá hasta su muerte en 1991, siendo ésta la etapa más importante y prolífica del artista.

Hay que señalar que la relación de Javier Ciria con su ciudad natal fue siempre muy intensa desde el punto de vista artístico, y debido a ello, en Zaragoza se conservan muchas de sus obras. Su producción artística es muy abundante.



- Paneles de yeso: parte del mural realizada *in situ*
- Paneles de táblex: parte del mural realizada en el taller del artista

Esquema del mural

¹ ÁLVAREZ, A.; AZPEITIA, A. y RINCÓN, W.: *Javier Ciria. 1904-1991. Exposición antológica. Palacio de Sástago, 20 mayo-26 junio.* Zaragoza: Diputación Provincial de Zaragoza, 1994, pág. 55.

² Íd. anterior. Pág. 59.



Uno de los paneles centrales del mural con representación de fauna ibérica, una temática muy del gusto del pintor

El trabajo de Ciria parte de un planteamiento claramente surrealista, de corte muy personal. La evolución de su estilo comienza en 1930, cuando abandona la pintura de estilo modernista y académico para abrazar las tendencias surrealistas que habían hecho su aparición pocos años antes.

A partir de 1950, con el cambio a Barcelona, se aprecia también una gran transformación en su obra, creando un mundo ideado, mágico y mitológico, que encuentra su perfecto cauce en el surrealismo. Su actividad artística es prolífica, con experimentos sobre nuevas técnicas “poniendo en práctica numerosos recursos prácticos e imaginativos e incorpo-

rando sus conocimientos como coleccionista”¹ para llegar a soluciones mágicas en un mundo muy personal del pintor.

En cuanto a los motivos tratados por Ciria, encontramos: el retrato, el paisaje, temática religiosa e historicista, la figura humana y, sobre todo, los animales.

Una faceta muy importante de Ciria es su afición al coleccionismo de objetos, relacionados sobre todo con la naturaleza, que ama profundamente. En relación a esta afición, e integrados en el mundo surrealista, surgen los “bioplásticos”, obras que integran elementos de sus colecciones: “sobre la superficie pictórica acumula todo tipo de objetos raros para que cobren vida en el universo del propio cuadro (plumas, fósiles, vegetales, conchas, etc.)”².

DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIO

Para la elaboración del proyecto de restauración, el equipo de la Escuela Taller ha realizado una intensa labor de registro e investigación de todos aquellos aspectos relacionados con la obra y su estado de conservación. En esta tarea ha sido de especial importancia la coordinación de las distintas áreas: química, biología y restauración, para llegar a una propuesta fundamentada en un adecuado conocimiento de los materiales y problemas de la obra. Paralelamente a la in-



Bastidor de refuerzo en el táblex con los añadidos de yeso y estopa en las partes superior e inferior

tervención del mural, continuará el proceso de documentación e investigación que vendrá a completar y ampliar la información de la que ya disponemos.



Reverso de yeso formado por tres placas con sus cañas. Se aprecian dos varillas usadas en el arranque.

LAS TÉCNICAS Y MATERIALES

El mural estaba formado originalmente por 9 paneles. De ellos, los 7 centrales fueron montados y pintados sobre táblex en el taller del pintor y, posteriormente, instalados en su ubicación definitiva. Los dos laterales fueron construidos durante la obra del edificio, con la misma técnica de los tradicionales cielos rasos de cañizo y yeso, y pintados por el autor *in situ*. Tras el montaje de los paneles centrales se sellaron todas las juntas con la preparación de yeso, aplicada directamente sobre la pintura subyacente. Los perímetros, donde el hueco era mayor, se rellenaron con estopa y yeso previamente a la aplicación de la preparación. Por último, se volvió a pintar sobre las zonas retocadas. Por este motivo, en las juntas y perímetros de la parte central de táblex aparecen superpuestos, al menos, dos estratos. Durante la investigación de la obra hemos sabido que, efectivamente, hubo dos fases en la realización del trabajo. En un principio, se le encargó que pintara la parte central del vestíbulo, trabajo que el pintor lleva a cabo en su taller de Barcelona sobre paneles de táblex, de los cuales ha aparecido uno de los bocetos. Posteriormente,

se considera que los espacios laterales, que quedan en blanco sin pintar, crean un efecto estético poco adecuado, por lo que se trata el asunto nuevamente con Javier Ciria para que estos espacios también presentaran pintura³.

Por tanto, nos encontramos con dos soportes distintos, táblex y yeso, correspondientes a dos fases diferentes del trabajo.

Los soportes

Los paneles de táblex están reforzados en el reverso por bastidores fijos de madera⁴ con varios travesaños centrales, clavados y encolados. Cada panel está formado por varias placas cuyas juntas quedan ocultas por los travesaños, a los que están encoladas y claveteadas⁵. La cara rugosa del táblex queda hacia el anverso para ofrecer mejor agarre a la preparación. Los paneles tienen formatos diferentes según su ubicación en el espacio arquitectónico. Así, tres de ellos, ubicados bajo los tres pasillos de acceso a las gradas, son de menor altura y muy alargados.



Estratigrafía donde la parte ocre es la última capa de preparación a base de yeso y pigmento⁶

Las partes de yeso eran, originalmente, 2 grandes paneles, uno en cada extremo del mural; con unas medidas aproximadas de 6 m de largo x 1,7 m de altura. Están formados, a su vez, por placas de yeso de formato vertical de

³ Información procedente de una entrevista mantenida en marzo de 2010 con Santiago Parra de Más, antiguo socio propietario de la empresa Parra, poseedora del teatro Fleta.

⁴ La madera del bastidor presenta características típicas de un integrante del género *Pinus*, que atendiendo a sus peculiaridades anatómicas podríamos afirmar que pertenece, con casi total seguridad, a las especies *Pinus sylvestris* o *Pinus nigra*. Información facilitada por el biólogo de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III, Jordán Estesó.

⁵ El táblex es un tablero fabricado a partir de fibras de madera húmedas, sometidas a gran presión y elevada temperatura. Para unir las fibras se utilizan resinas naturales contenidas en las mismas. Tiene una cara lisa y otra rugosa y se caracteriza por su extremada dureza. Su color es marrón oscuro y se comercializa en grosores de pocos milímetros. Es un tablero barato. Se utiliza principalmente como traseras de muebles y fondos de cajones. También ha sido muy usado como base para pintar, sólo o forrado con lienzo.

⁶ Microfotografía realizada a 110X. Información e imagen facilitada por el equipo de química de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III.

⁷ Las cañas pertenecen a la especie *Arundo donax*, muy frecuente en las riberas de la Península Ibérica y habitualmente utilizada en entramados estructurales. Información facilitada por el biólogo de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III, Jordán Esteso.

⁸ El material fibroso empleado como refuerzo corresponde a una estopa de hojas de gramínea, con casi total seguridad, de la especie *Stipa tenacissima*, si bien no se descartan otras especies de uso más local como el albardín (*Lygeum spartum*). Información facilitada por el biólogo de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III, Jordán Esteso.

⁹ ÁLVAREZ, A.; AZPEITIA, A. y RINCÓN, W.: *Javier Ciria. 1904-1991. Exposición antológica. Palacio de Sástago, 20 mayo-26 junio*. Zaragoza: Diputación Provincial de Zaragoza, 1994, pág. 62.

¹⁰ Íd. anterior.

¹¹ La actuación se encuadra dentro del proyecto de rehabilitación adjudicado por la DGA al arquitecto Basilio Tobías en 2001 y ejecutado por la UTE "Teatro Fleta", que subcontrata los arranques a la mencionada empresa de restauración.

¹² MARTÍ, G. y SENSERRICH, R.: *Mural antesala patio de butacas* -

172 x 57 cm aproximadamente y un espesor de 1 cm, reforzadas en su interior con estopa para conferirle resistencia. Las placas tienen en el reverso un entramado de cañas⁷ unidas mediante pellas de yeso y estopa⁸. Hay que señalar que esta estructura es individual para cada placa y no refuerza, en ningún caso, las zonas de unión. Estas juntas se recubren en toda su longitud con una mezcla de yeso y estopa.



Proceso de engasado de perímetros y zonas de corte durante el arranque en 2001

La preparación

El soporte está preparado con mucha textura: "un sucedáneo de aquellas paredes naturales que, en cuevas y cavernas, sirvieron a los primeros artistas para plasmar su mundo circundante. Una especie de recuperación ideal de las interpretaciones paleolíticas que se evidencia incluso, en la temática, la fauna peninsular"⁹.

Se trata de una capa de yeso aplicada en toda la superficie, con un grosor aproximado de 2 mm. Esta capa está trabajada para conseguir una textura de aspecto rugoso adecuada a la intencionalidad estética del artista. Constituye el fondo ocre sobre el que después se pintan

los motivos. Según se aprecia en las estratigrafías consta de, al menos, tres estratos: dos de ellos son simplemente yeso, y el último, de unas 130 μ , es yeso pigmentado con ocre para obtener la tonalidad del fondo. Esta última capa de preparación también puede ser considerada como una 1a capa pictórica.

La pintura

Con el dibujo, de gran importancia en toda su obra: "Ciria dinamiza las formas, agitándolas, dando importancia a las tensiones curvilíneas que se alargan, vibrátiles, entrecruzándose en tramos angulares"¹⁰.

Las figuras y demás elementos pictóricos está aplicada con distintas técnicas sobre el fondo/preparación ocre: en algunas zonas, muy empastadas, y en otras, con la técnica del *frotage* aprovechando la textura subyacente. El aglutinante es una técnica grasa o semigrasa.

EL ARRANQUE

El arranque de las pinturas tiene lugar en octubre de 2001 a cargo de la empresa de restauración ABSIS¹¹. La documentación de la intervención incluye un informe y varias fotografías tomadas *in situ*. Gracias a la información conservada, sabemos exactamente cómo se llevó a cabo todo el proceso y conocemos datos de las técnicas de ejecución originales que, de otra forma, se habrían perdido¹².



Detalle del levantamiento que se produce en las zonas de junta entre tableros de táblex

El conjunto mural se encontraba unido a la estructura arquitectónica, pero no formaba parte de ella, sino que estaba embutido. El acceso a los reversos fue sencillo. Los pasos seguidos fueron los siguientes:

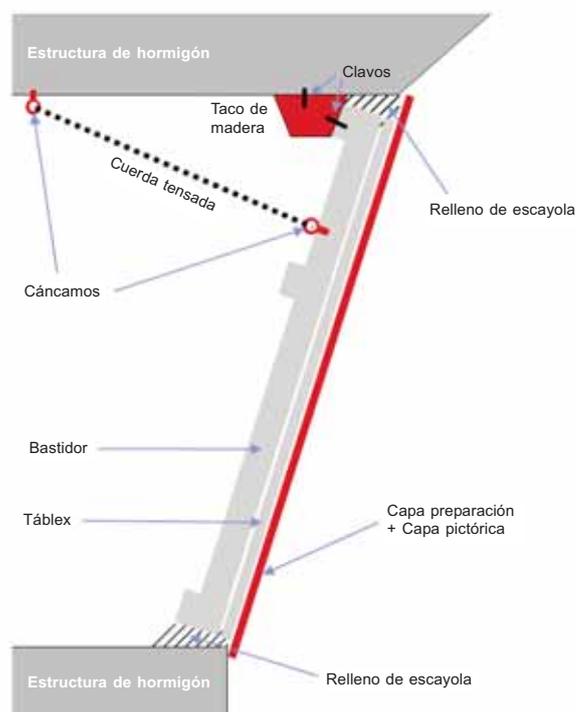
- Limpieza superficial.
- Protección de los márgenes, zonas de corte y escamaciones con un engasado¹³.
- Instalación de elementos de sujeción y refuerzo por el reverso como medida de seguridad en el momento del desmontaje. En el bastidor de los paneles de táblex se colocaron cáncamos por los que se pasaron cuerdas que sujetaban el conjunto a la estructura arquitectónica de la parte posterior. En los paneles de yeso se colocaron varillas de fibra de vidrio sujetas al reverso mediante pellas de yeso y estopa.
- Divisiones o cortes.
- Desmontaje del mural (ver esquema).

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Para describir el estado de conservación del mural es necesario distinguir entre los soportes de táblex y los de yeso, ya que presentan problemas de distinta índole. En general, el estado de conservación de los paneles de táblex es mejor que el de los paneles de escayola.



Zona de varios centímetros de preparación y pintura sin soporte, sujetos únicamente por la gasa



Esquema del sistema empleado para el arranque de las pinturas en 2001

En todos los paneles las zonas más dañadas son los perímetros, debido a los cortes para el arranque y a que han sido las partes más expuestas en manipulaciones y traslados, produciéndose numerosos golpes y arañazos.

Existe una gran acumulación de polvo y suciedad generalizada sobre las superficies. Puntualmente aparecen también goterones de pintura y otros productos. Es muy probable que el aspecto anaranjado se deba a depósitos de nicotina, ya que la ubicación original era en una zona donde se fumaba. Además, se detectan por toda la superficie deposiciones de insectos en forma de pequeños puntos negros.

Paneles de táblex

Uno de los principales problemas detectados son los movimientos diferenciales entre el soporte de madera y la capa de escayola y pintura. La fragilidad y escasa flexibilidad de la escayola hace que, ante los movimientos del soporte, aparezcan fisuras y levantamientos. Como

teatro Fleta- Zaragoza - Francisco Javier Ciria Escardivol. Memoria sobre la intervención consistente en el desmontaje y protección del mural. Octubre de 2001. ABSIS Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Este informe ha sido facilitado por la restauradora Rosa Senserrich Espuñes.

¹³ Para este proceso se empleó gasa de algodón hidrófilo de trama abierta y una mezcla de tilosa (Tylose MH-300) con Primal AC-33 (actualmente este producto se llama Acril 33) en proporción 2:1.



Deformación del táblex y su efecto sobre la superficie pictórica

¹⁴ Se ha detectado la presencia del coleóptero *Lyctus brunneus*, especie que ataca maderas blandas con alto contenido en almidón, circunstancia en la que la caña destaca especialmente. Información facilitada por el biólogo de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III, Jordán Estesó.

los paneles están compuestos de varios tableros, en las zonas de juntas aparecen fisuras y, en algunos casos, levantamientos en forma de crestas longitudinales que son el resultado de la compresión que se produce en esa zona.

Además, los añadidos perimetrales de yeso en las partes superiores e inferiores, que llegan a ser de hasta 10 cm y carecen de un adecuado soporte estructural, son zonas muy dañadas, donde muchas veces los desprendimientos de fragmentos están sujetos únicamente por la gasa de protección.

Otro daño muy visible es la acusada deformación de los tableros que produce alabeamientos muy pronunciados.

Los clavos internos que sujetan el táblex al bastidor han sufrido corrosión. Aunque no son visibles, la alteración es evidente, ya que el óxido ha teñido la pintura produciendo pequeñas manchas marrones circulares que siguen las líneas de la junta. Otros elementos metálicos relacionados con el anclaje del panel a la estructura arquitectónica también están en proceso de corrosión.

Paneles de escayola

Estos paneles tienen una extraordinaria fragilidad estructural que hace que cada traslado suponga un altísimo riesgo de nuevas fracturas. Las alteraciones más importantes son:

- Numerosas pérdidas y fracturas de las cañas, produciéndose, por tanto, discontinuidad en el entramado.

- Ataque de insectos xilófagos que han debilitado enormemente la resistencia de las cañas¹⁴.

- Fracturas: es especialmente delicado el estado de conservación del panel 12, donde todo un lateral aparece fracturado. Se conservan algunos de los fragmentos desprendidos, pero también hay algunas pérdidas.

- Otro problema importante está relacionado con el arranque de los paneles. Durante esta operación, y con la finalidad de sujetarlos por el reverso para poder hacerlos descender sin riesgo, se colocaron varillas de fibra de vidrio unidas mediante pellas de yeso y estopa. En el anverso han aparecido manchas blanquecinas causadas por esta actuación. Tal como atestiguan las fotografías, ya existían manchas similares en la superficie de los paneles de yeso en 2001, puede que relacionado con las pellas originales o con un aporte de humedad desconocido.



Manchas de óxido de los clavos que sujetan el táblex al bastidor. Se aprecia la colocación del táblex con la cara rugosa hacia el anverso para favorecer el agarre de la preparación.

PROPUESTA DE TRATAMIENTO

El tratamiento de los paneles dependerá del soporte sobre el que están realizados al presentar cada tipo una problemática diferenciada. No obstante, habrá una parte común a todos ellos, la relacionada con el aspecto final de la superficie, es decir, limpieza y reintegración, así como con la adecuada manipulación y almacenamiento de los paneles.

Paneles de táblex

En los paneles de táblex hay algunas alteraciones que no recibirán tratamiento alguno. El alabeo de la pintura es irreversible, mientras que la eliminación completa de la oxidación producida por los clavos internos requeriría un tratamiento demasiado invasivo y arriesgado para la obra.

La intervención se centrará en consolidar y recuperar los perímetros y en diseñar una protección específica para los añadidos de yeso que garantice su estabilidad en el futuro. Se trata de un nuevo soporte con las siguientes características:

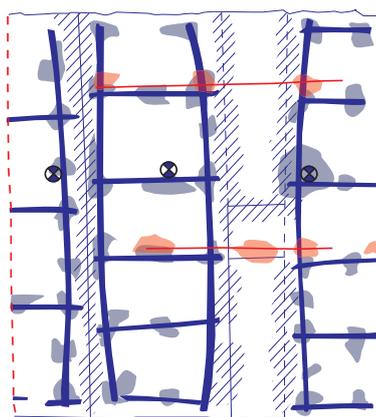
- Debe ser inerte, es decir, no sufrir tensiones o dilataciones significativas que influyan en la conservación de la pintura, ya que su naturaleza es rígida y, por tanto, quebradiza. Químicamente, el soporte también debe poseer la máxima estabilidad en el tiempo.

- Ligereza. Es conveniente que los materiales que lo componen sean lo más livianos posible, ya que las piezas originales ya aportan peso.

- Reversibilidad. Su propia composición en diferentes estratos debe permitir su eliminación, tanto química como mecánica, para poder acceder progresivamente al original sin causar ningún daño.

La estratificación será la siguiente:

- Capa de protección y mortero de nivelación: sobre el yeso se aplicará un engasado como separación entre el mortero original y el nuevo de nivelación, de

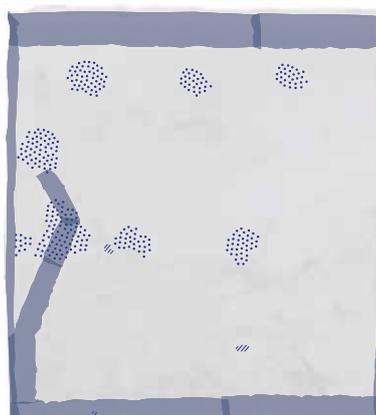


SISTEMA CONSTRUCTIVO ORIGINAL

- Placas de yeso
- /// Juntas de unión
- Pellas originales
- Cañas
- ⊗ Puntos de anclaje

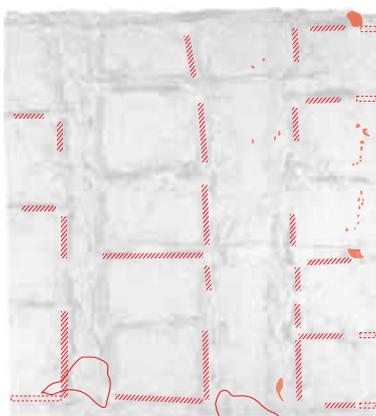
SISTEMA DE REFUERZO PARA EL ARRANQUE

- Varillas de fibra de vidrio
- Pellas de arranque
- - - Cortes



ALTERACIONES DEL ANVERSO

- Velos blancos
- /// Lagunas
- Gasas



REVERSO

- Pérdida de cañas
- Depósitos de cemento
- /// Ataque de xilófagos
- Manchas de humo

Escala 1:25



Esquema del mural: localización del panel 3

Mapa del estado de conservación del panel 3

forma que haga la función de protección del original. Sobre este estrato se añadirá un mortero sintético realizado con adhesivos acrílicos, cargas y áridos finos; cuya función cumple el requisito de nivelar la superficie y actúa como capa de intervención, reversible mecánica y químicamente.





Detalle del ataque de xilófagos en una de las cañas y del ejemplar de *Lyctus* encontrado



- Soporte y capa de intervención: debido a que el área de pintura que necesita de este tratamiento es muy pequeña, este estrato cumplirá ambas funciones. Como material de sacrificio, será reversible química y mecánicamente, en caso de un desmontaje. Deberá ser muy ligero y fácilmente trabajable. Los materiales que cumplen estas características son los poliestirenos extruidos. Tienen el inconveniente de ser fotosensibles, por lo que se protegerá con una resina epoxídica pigmentada que impida la incidencia de la luz.

Paneles de yeso

Actualmente los paneles, a excepción de uno de ellos, están colocados con la pintura hacia abajo. No hay posibilidad de voltearlos sin poner en peligro su integridad y, por tanto, sólo se llevará a cabo la intervención por el anverso una vez estén reforzados adecuadamente.

El proceso comenzará, sin embargo, por la limpieza superficial y eliminación de las pellas y varillas instaladas en los reversos como refuerzo para el arranque del mural. A continuación, se aplicará un tratamiento biocida preventivo a las cañas mediante inyección e impregnación, sellando herméticamente para incremen-

tar la acción del producto y disminuir la toxicidad del tratamiento.

El refuerzo estructural de los paneles permitirá la manipulación segura de los mismos y proporcionará el anclaje en su ubicación definitiva. Los requisitos que cumplirá la nueva estructura son:

- Rigidez y resistencia suficientes para soportar adecuadamente unas placas tan pesadas. Al mismo tiempo, se han tenido en cuenta los coeficientes de dilatación de los materiales implicados y se ha previsto la existencia de juntas de dilatación que eviten el problema.
- Respeto a los elementos originales, cañas y pellas de yeso deben permanecer como testigos de las técnicas de ejecución del mural.
- Mínimo impacto visual de la estructura y máxima visibilidad del reverso de los paneles.
- Mínimo número de zonas de anclaje en el reverso.
- Ligereza.

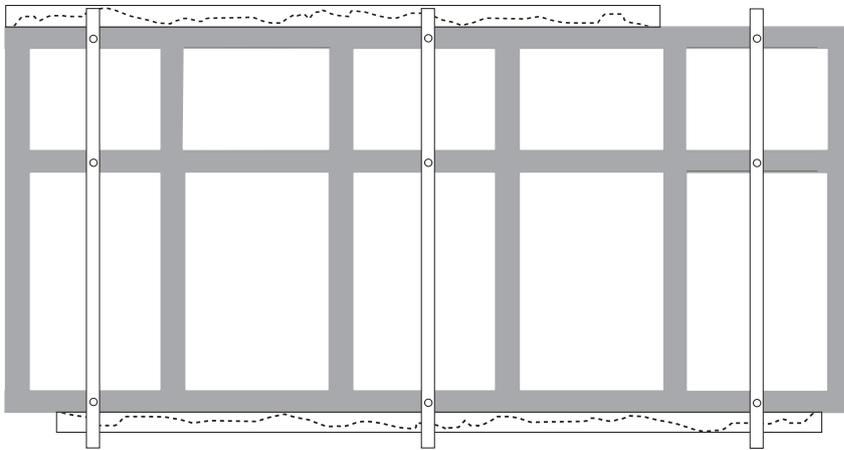


Fractura del soporte y desprendimiento de fragmentos en el panel 12

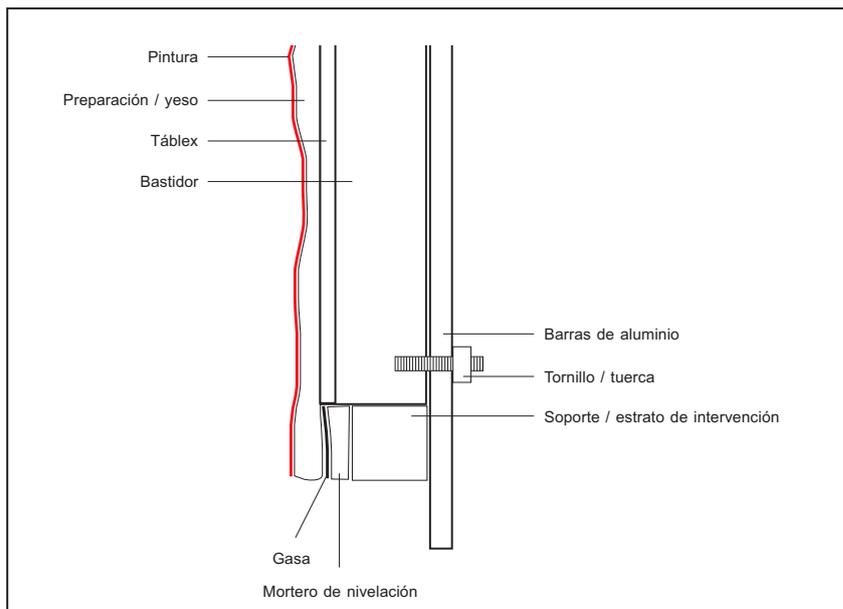
La solución propuesta es la instalación en el reverso de cada panel de una estructura de refuerzo metálico e inoxidable, con una serie de puntos de anclaje fijados a las placas de yeso. El número de ellos dependerá del tamaño de cada panel e irán unidos mediante un adhesivo estructural de gran resistencia. Serán reversibles mecánicamente. La estructura constará de un marco perimetral y uno o varios travesaños horizontales, dependiendo de las necesidades de cada caso, para reforzar las zonas de

juntas verticales entre placas, que son las que tienen mayor riesgo de fractura.

El panel 12 está actualmente apoyado sobre el soporte de yeso y con la pintura hacia arriba. Presenta una gran fractura en uno de sus laterales que afecta a todos los estratos, desprendimiento de fragmentos de preparación y capa pictórica, así como algunas pérdidas. Previo a su volteo será necesario reconstruir y reponer las partes desprendidas en su sitio y consolidar las fracturas.



Reverso



Sección

Paneles de táblex: esquema del refuerzo en los añadidos perimetrales de yeso y del sistema de apoyo de los paneles





Tratamientos comunes

La estructura integrará el sistema de apoyo que permitirá trasladar, manipular y almacenar los paneles en vertical. Consistirá en unas barras de aluminio atornilladas a los bastidores que cumplirán su función hasta el momento de su instalación. En los paneles de táblex se sujetarán al bastidor original y en los de yeso a la nueva estructura de refuerzo. Podrán ser desmontadas con facilidad, una vez que no sean necesarias. Mientras tanto, protegerán las zonas inferiores sobre las que hasta ahora se apoyaban los paneles.

El siguiente paso será el desengasado mediante la aplicación controlada de los disolventes adecuados sobre las gomas adheridas. Se eliminarán por completo los restos de adhesivo de la superficie pictórica.

Para la limpieza de las pinturas es necesario tener en cuenta varios factores:

- No existe capa de protección o barniz sobre la pintura.
- El óleo es muy reciente y, por tanto, su polimerización no es aún completa.

- La preparación y el fondo ocre es de yeso, material muy sensible al agua y absorbente.

La actuación de limpieza combinará los medios mecánicos con la acción de disolventes. La dosificación y forma de aplicación de los mismos se decidirá en función de los resultados de las pruebas previas pertinentes. De la superficie de la pintura se eliminarán los depósitos de polvo, suciedad general, goterones de pintura y deposiciones de moscas, en la medida de lo posible. En cuanto a las zonas blanquecinas, producto de la aplicación de las pellas de refuerzo en el reverso, presentan especial complicación. Es posible que no puedan igualarse, por lo que se contemplará la aplicación de reintegración cromática reversible para disimularlas.

El tamaño y porcentaje de lagunas es relativamente pequeño. La lectura de la obra no está, por tanto, comprometida, ni la reintegración plantea problemas en la reconstrucción de figuras. Por ello, el criterio de retoque será reproducir fielmente la superficie con una técnica claramente discernible, si se contempla



Manchas relacionadas con la colocación de pellas durante el arranque

desde cerca, y perfectamente integrada si se observa a cierta distancia.

En primer lugar, las lagunas serán niveladas mediante un estuco pigmentado que cumplirá los siguientes requisitos:

- Compatible con el yeso de la preparación original.
- Reproducirá la textura superficial que caracteriza la pintura.
- Reproducirá el tono ocre de la preparación original para generar un fondo integrado visualmente.

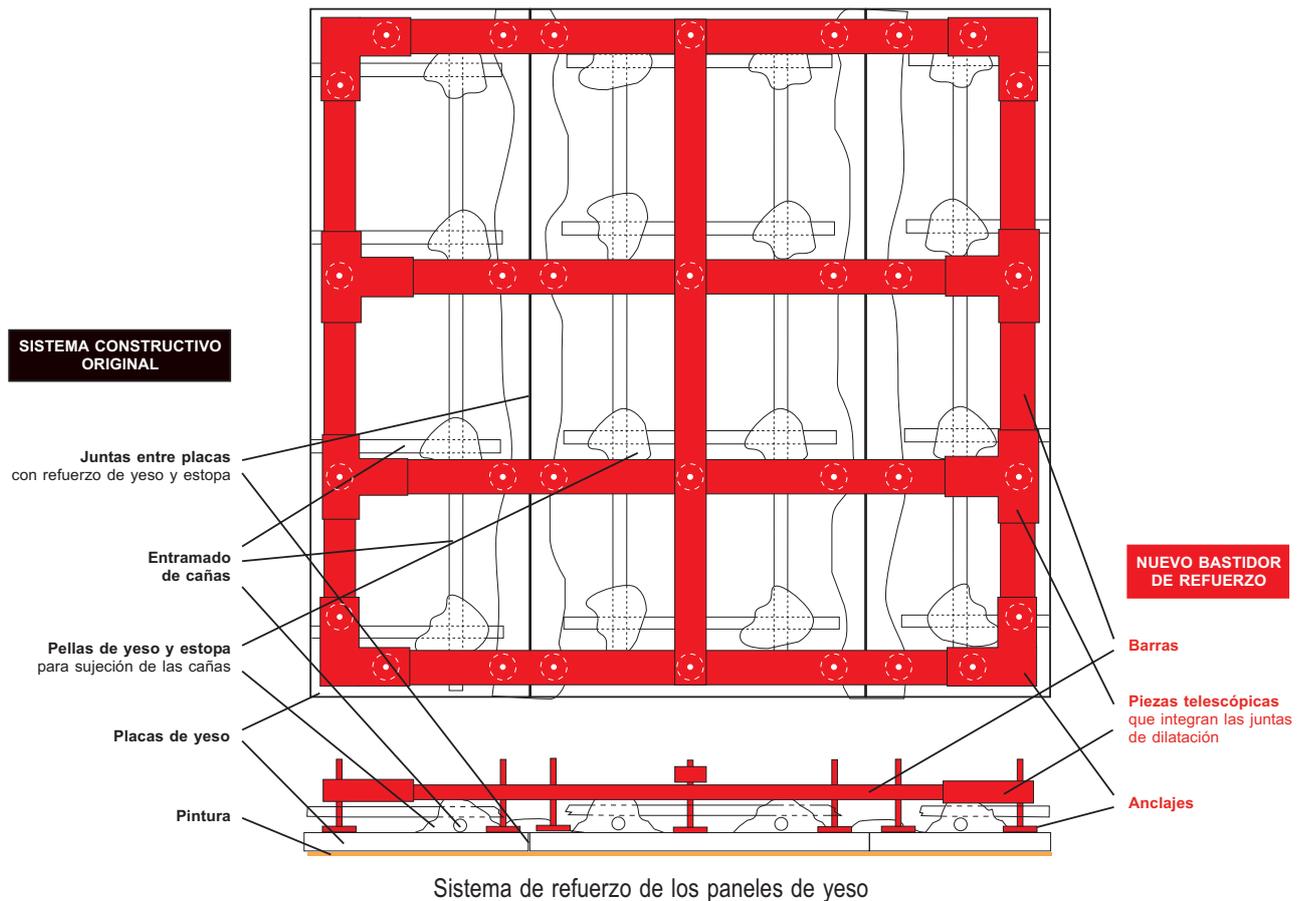
Sobre el estuco se realizará una reintegración cromática que reproducirá los colores circundantes de la laguna. El

procedimiento será la acuarela, debido a su gran estabilidad y reversibilidad a largo plazo.

CONCLUSIÓN

Una vez conocidos el contexto, técnicas y estado de conservación del mural, nos espera por delante un largo y minucioso trabajo con el que esperamos recuperar para el público un conjunto pictórico singular que ofrece, también, una problemática poco frecuente.

En las sucesivas publicaciones de Kausis daremos a conocer el resultado de los procesos de restauración e investigación de la obra.



CONSERVACIÓN-RESTAURACIÓN DE UN RELICARIO

Propiedad del Museo de Creencias y Religiosidad Popular del Pirineo Central en Abizanda, Huesca

Dentro de esta nueva Escuela Taller dedicada a la pintura contemporánea, la presencia de este relicario ha suscitado curiosidad y ha aumentado la heterogeneidad de los procesos de restauración que se están llevando a cabo y el empleo de nuevos productos.

Sonia Larraz Vázquez

Restauradora de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III



El relicario está compuesto por dos piezas independientes, pero de idéntica factura. La primera contiene las reliquias del santoral de los meses de enero a junio, la segunda, de los meses de julio a diciembre.

Cada una de ellas consta de un panel de madera de 23 x 30 cm aproximadamente, forrado por su anverso con terciopelo rojo. En su zona superior se localizan las filacterias con los meses en latín. Bajo cada filac-

teria, y de forma vertical, se sitúan las reliquias de los santos, perfectamente numeradas por sus días correspondientes al santoral, e identificadas con una pequeña cartela de papel en su parte inferior. Como ornamento, cada una de las piezas cuenta con finos listones de madera dorada en sus perfiles, que separan las reliquias de los distintos meses, creando una estructura de calles verticales. A su vez, esta ordenación se decora con diminutos muelles dorados y cadenas de abalorios perlados adheridos al terciopelo.



Anverso de las dos piezas del relicario

Cada pieza dedica la calle central a una advocación mayor. En uno de los casos está consagrada a Cristo, y en el otro, a la Virgen. Este registro central posee una decoración diferente, realizada a partir de tiras de papel de unos 5 mm de anchura, enrolladas sobre sí mismas y doradas en sus perfiles. Cada pieza cuenta con motivos decorativos distintos, pero, en ambos casos, simulando un laborioso trabajo de filigrana.



Detalle de uno de los lacres sellados con el sello obispal

La apreciación de las reliquias, en algunos casos, es complicada, debido al envejecimiento del adhesivo con el que fueron fijadas y a su tamaño, ya que ninguna supera los 5 mm. En ellas se pueden distinguir materiales como: fragmentos de hueso, de tejido, astillas de madera o incluso cabello.

Para proteger los restos de los santos, cada pieza se encaja en un marco de madera acristalado, con unas dimensiones de 29 x 35 cm. Es importante resaltar que ambos cristales están realizados mediante la técnica del vidrio fundido en molde; se pueden observar burbujas propias del enfriamiento del material durante este proceso, así como un corte irregular y diferencia de tonalidad entre los dos cristales.

Por último, cabe destacar que cada marco se adorna con una cinta de papel embolada y dorada, con una decoración en relieve en donde alternan tondos ovales y motivos vegetales. Cada listón superior

cuenta con una pieza metálica de bronce con la forma de dos querubines.

Las piezas, por su reverso, se encuentran selladas. Las tablas, encajadas en el marco, se unen a éste mediante una cinta adhesiva de papel, de unos 4 cm de anchura. A su vez, para asegurar la autenticidad de las reliquias y evitar su profanamiento, cada pieza se cierra con dos cintas de seda cruzadas en aspa; y lacradas en sus cuatro extremos y en dos puntos de la parte central. En la pieza consagrada a Cristo, dos de los lacres tienen impreso un sello obispal en el que se puede reconocer la figura de un ciervo rampante sobre un campo de azur (visible por el relieve en finas bandas horizontales) y una divisa con dos o tres estrellas de seis puntas¹.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

En líneas generales, el estado de conservación que presentaban las dos piezas del relicario era bueno. El principal problema por el que se planteaba su intervención era la suciedad superficial que habían ido acumulando con el paso del tiempo. Sin embargo, tras su desmontaje y durante el proceso de limpieza, se fueron descubriendo alteraciones que ponían en manifiesto la fragilidad de las piezas y su delicado manejo.

En el cierre del reverso, la cinta adhesiva original aparecía rasgada por la junta de separación del marco con la tabla. Las piezas llegaron a nuestras ma-



Detalle del estado inicial de las cintas de seda

¹ <http://www.heraldaria.com>





Detalle de la acumulación de polvo y serrín de la superficie de terciopelo

nos con una protección extemporánea de cinta de carroceros que, nuevamente, sellaba el reverso de las piezas y se mostraba en mal estado. Debido al envejecimiento del material, habían perdido adherencia. El adhesivo había penetrado y manchado las tiras de cierre originales. También se le habían colocado dos tornillos en sus laterales que anclaban las tablas a los marcos.

Los lacres se mantenían en buen estado, sin embargo, las bandas de seda estaban muy debilitadas en sus extremos, presentando rasgados e incluso pérdida de tejido. Dos de las bandas de la pieza consagrada a la Virgen aparecieron cortadas y unidas con un celo.

Tanto las tablas centrales como los marcos presentaban signos de ataque de

xilófagos, aunque sin llegar a debilitar las piezas. Esta alteración atravesó las tablas, llegando a aparecer orificios de salida en el terciopelo del anverso. Además de perforaciones puntuales, el terciopelo presentaba una importante acumulación de polvo y serrín procedente de la actividad xilófaga.

El amarilleamiento del material en el que estaban incrustadas las reliquias, una cola orgánica, dificultaba su correcta contemplación.

La adhesión de las cartelas de papel en el terciopelo era muy débil, y aunque ninguna había llegado a desprenderse, muchas se encontraban prácticamente separadas.

Lo mismo ocurría con las cadenas de abalorios y muelles ornamentales. Aunque a simple vista parecían estar en buen estado, al desmontar el relicario, el plástico de las cuentas en contacto con el adhesivo se había deteriorado. Además de perder adherencia y separarse de la superficie, muchas cuentas habían perdido su recubrimiento nacarado o habían virado su color hacia una tonalidad verdosa.

El hilo que las unía en forma de cadena también se había debilitado por su envejecimiento, volviéndose más rígido y frágil, llegando a partirse en algunos puntos.

En una de las piezas, concretamente en la consagrada a Cristo, las cartelas de



Proceso de micro-aspiración



Limpeza de las cartelas de papel con agar-agar

la zona superior izquierda mostraban un extraño ennegrecimiento que dificultaba su lectura.

En los marcos en los que se encajaban las piezas, además del ataque de insectos xilófagos, se observaban depósitos de cera de forma puntual y un oscurecimiento generalizado de la madera por acumulación de suciedad. Las cenefas doradas que los decoraban, mostraban desgastes superficiales que permitían ver el bulto e incluso el papel de fondo. También se localizaban en algunas zonas manchas verdosas, como si se tratara de una oxidación del pan metálico. En algunos puntos estas bandas decorativas parecían haber perdido adherencia, creando bolsas de aire.

Los cristales que protegían las reliquias mostraban algunos depósitos cerosos de manera puntual, arañazos y acumulaciones de polvo y serrín.

PROCESO DE INTERVENCIÓN

El primer procedimiento que se llevó a cabo en el relicario fue el desmontaje de las dos piezas que lo componen. Para ello se retiraron las cintas de carroceros extemporáneas y fue necesario cortar dos de las bandas de seda en cada pieza, para así acceder al anverso de las mis-



Sellado de las cintas de seda



Limpieza de las cintas de seda

mas sin eliminar los lacres. Una vez fue accesible la obra por su reverso, se extrajo el cristal de protección para iniciar la limpieza del anverso de las piezas.

Para la eliminación de las acumulaciones de polvo y serrín entre las fibras del terciopelo se utilizó un micro-aspador, ayudándonos de un pincel para extraer los depósitos de los espacios de difícil acceso.

Una vez finalizado el proceso de aspiración se efectuó la limpieza de las cartelas de papel más oscurecidas. Al tratarse de papel y de estar unidos a la superficie por una cola orgánica, la limpieza con métodos acuosos era delicada, ya que se podía perder la adhesión original, hinchar la fibra de celulosa y llegar a romperse. Por ello se tomó la decisión de gelificar el agua con agar-agar², siguiendo los métodos de Paolo Cremonesi. Esta sustancia permite el contacto con el agua sin llegar a traspasar al papel. Entre 20 y 30 minutos de actuación fueron suficientes para este tratamiento, consiguiendo que los textos fueran legibles.

La limpieza superficial de los elementos de decoración como: abalorios, muelles, perfiles de madera y roleos de papel, fue realizada con hisopos humedecidos en agua desionizada de manera muy cuidadosa para evitar su arranque de la superficie, al estar adheridos con una cola orgánica.

² Agar-agar: Gel que permite humectar superficies de forma controlada. Es un polisacárido complejo obtenido de la pared celular de varias especies de algas rojas.



³ Metilcelulosa: Éter de celulosa soluble en agua. Forma películas flexibles químicamente inertes. Se emplea como adhesivo en la conservación de papel.

⁴ Tween 20®: Tensoactivo no iónico neutro, derivado del óxido de etileno.

⁵ Araldite SV 427®: Resina epoxídica de dos componentes con óptima estabilidad y resistencia mecánica. Presenta un aspecto similar a la madera y permite su rebaje y lijado.

Debido a la propia manipulación de la obra y a la escasa adhesividad de las cartelas, fue necesaria la readhesión de algunas de ellas que llegaron a desprenderse; y el refuerzo de otras cuya unión al terciopelo estaba muy debilitada. Para ello se empleó metilcelulosa³ al 2,5% en agua desionizada.

La adhesión de las cadenas de abalorios y muelles desprendidos también se realizó con el mismo producto, ya que aportaba la fuerza necesaria para su sujeción en la superficie textil.

El marco de madera se limpió con hisopos humedecidos en agua desionizada. Los depósitos de cera existentes en el marco y en el vidrio de protección, se eliminaron con White Spirit.

Los restos de adhesivo existentes sobre las cintas de sellado originales se eliminaron con empaques de acetona.

Para la limpieza de los lacres se empleó una solución tamponada de pH 5,5. La razón por la que se optó por este tratamiento fue la composición resinosa del lacre, con un pH de 7. Esto hacía necesario el empleo de una sustancia con pH ácido, en torno a 6, para su correcta limpieza, haciendo así la superficie menos hidrófila.

Las cintas de seda se trataron con una solución tensoactiva y detergente muy diluida. Se usó Tween 20⁴ en agua

desionizada, con un pH 8,5. La aplicación se realizó mediante hisopos, apoyando las cintas sobre papel secante, donde se depositaba la suciedad.

Aunque el ataque de xilófagos no afectó estructuralmente a las piezas, fue necesario el taponamiento de los orificios creados por los insectos, para evitar la salida de restos de serrín que pudieran depositarse nuevamente sobre la superficie de terciopelo. Se intervino con araldit⁵ madera diluido en agua, aplicado por inyección y goteo con pincel.

Los orificios localizados en el terciopelo fueron taponados con cera microcristalina.

Una vez finalizado este proceso, se procedió al montaje de las piezas y su sellado por el reverso. Las tablas se anclaron a sus respectivos marcos mediante cuatro clavos, previamente protegidos con Paraloid B-72 al 15% en acetona. Para impedir la entrada de suciedad y obtener una mayor sujeción, se siguió el procedimiento del sellado original. Sobre las cintas adhesivas rasgadas se colocaron unas tiras de Remay de 2,5 cm de anchura adheridas con Beva Film mediante calor.

Finalmente, los extremos de las cintas de seda cortadas se adhirieron al reverso de las piezas con Beva Film y calor.



Foto final de la pieza consagrada a Cristo



Foto final de la pieza consagrada a la Virgen

MOLDES Y RÉPLICAS DE DOS TABLAS DE EXVOTOS DE CASTELLOTE

Realización para el Museo de Creencias y Religiosidad Popular del Pirineo Central en Abizanda (Huesca)

Proceso de intervención llevado a cabo en la Escuela Taller de Restauración de Aragón III para el moldeo y replicado de dos tablas procedentes del Museo de Castellote (Teruel).

Alicia Ruiz Sánchez

Restauradora de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III

En enero de 2010, Ángel Gari Larraz, director del Museo de Creencias y Religiosidad Popular del Pirineo Central, en Abizanda (Huesca), solicita a la Dirección General de Patrimonio Cultural, la realización, por parte de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III, de análisis y la elaboración de réplicas de dos tablas de exvotos, procedentes del Museo de Castellote (Teruel), para ser expuestas en su museo.

Tras los análisis realizados por el biólogo de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III, Jordán Esteso Martínez, pudimos saber que las dos tablas son de madera de nogal (*Juglans regia*).

Las tablas tienen unas medidas de 380 x 217 x 35 mm y 390 x 185 x 40 mm, y constan de 24 y 28 huecos circulares, respectivamente, con diferentes motivos tallados en el interior.



DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIO

Esta parte del trabajo es muy importante, ya que el conocimiento de los materiales es fundamental a la hora de seleccionar los métodos y productos adecuados para la intervención.

Tras la realización de una exhaustiva documentación fotográfica, previa a la realización de los moldes, se efectuó una limpieza superficial en ambas tablas para conseguir el mejor registro posible de todos sus detalles. La limpieza se acometió mediante métodos químicos y mecánicos. Los hisopos utilizados se guardaron para realizar los análisis pertinentes en el laboratorio.



Limpieza superficial realizada con hisopo

¹ Unifacial: Molde de una sola pieza. Indicado especialmente para piezas que son un relieve o bajorrelieve sin retenciones o zonas de enganches.

² Colada: Vertido directo del producto en el molde.

³ Silical 100®: Desmoldeante a base de aceites emulsionantes, que permite el aislamiento entre dos superficies de materiales porosos de la misma naturaleza o incompatibles. Se elimina con agua.

⁴ Silical 120® es una silicona líquida que se aconseja para la realización de moldes por colada. Catalizador: Silical 125® al 5% en peso. Tiempo de desmoldeo: 20-24 horas a 23° C.

REALIZACIÓN DE LOS MOLDES

Se efectuó un estudio de los métodos y materiales a emplear, siempre respetando al máximo la integridad de la obra original. También fue necesaria la habilitación de una zona de trabajo adecuada, con suficiente ventilación, debido a la toxicidad de algunos de los productos.

Atendiendo a las características de las piezas, se decidió hacer un molde unifacial¹ por colada², es decir, un molde de una sola pieza por vertido directo.

En primer lugar, se aplicó en las dos tablas el desmoldeante elegido, que en este caso fue Silical 100³.

Las piezas se asentaron sobre una superficie horizontal y se colocaron unos planos de contención alrededor de cada una, con una separación de unos 25 mm y una altura superior a la parte más alta de las piezas.

Posteriormente, se sellaron con plastilina los laterales de las tablas y los huecos formados entre las paredes de contención y la base con el fin de evitar



Aplicación del desmoldeante

posibles fugas del producto de moldeo. Se utilizó silicona⁴ porque es un material que permite un detallado registro y, por ello, se introduce en los más pequeños resquicios.

Se hicieron los cálculos del volumen de silicona necesaria y se procedió al vertido pausado, en un lateral del encofrado, hasta cubrir toda la pieza, sobrepasándola unos 25 mm aproximadamente. Durante y después del vertido, se fueron dando pequeños golpes con un mazo de goma con el fin de hacer vibrar la silicona y liberar la burbujas que hubieran podido quedar atrapadas en el interior del líquido.



Vertido de silicona



Extracción del molde

Una vez que la silicona había polimerizado, se realizaron unos contramoldes o carcasas de escayola en los que encajaban los moldes para evitar su deformación a la hora de hacer las réplicas, ya que la silicona es un material flexible.

REALIZACIÓN DE LAS RÉPLICAS

Puesto que el encargo también consistía en sacar reproducciones individuales de cada pieza circular, se decidió hacer un positivo de ambas tablas en silicona para, así, no tener que intervenir más sobre las tablas originales. Una vez hecho esto y eliminados todos los restos de desmoldeante, tanto en las tablas como en

los moldes, se comenzó a trabajar en los vaciados de cada tabla.

En primer lugar, se pintó con pigmentos en polvo directamente sobre el molde, imitando las tonalidades, manchas y vetas de la madera original.

Los materiales empleados para hacer las réplicas fueron resina epoxi⁵ y pigmento (para crear un color base para las piezas).

Primero se vertió una capa fina de esta mezcla por toda la base y los laterales del molde con el fin de registrar perfectamente todos los detalles, creando así una reproducción lo más fiel posible al original.

Posteriormente, se rellenó con otra mezcla de resina y pigmento aunque, en este caso, ya que la capa iba a ser más gruesa, se le añadió una carga de piedra pómez⁶. Tras la polimerización completa de la resina, se extrajeron de sus moldes, se corrigieron las imperfecciones y se eliminaron las rebabas con micromotor y lijadora.

Por último, se matizaron los detalles con pigmentos aglutinados con Paraloid B-72 al 40% en acetona, y se aplicó el

⁵ Epoxi: Resina sintética de dos componentes predosificados. El componente A es una resina epoxi de base bisfenol A y el endurecedor es de base poliamina. Admite todo tipo de cargas sólidas. La relación de la mezcla es 2:1 en peso.

⁶ La piedra pómez se incluye para absorber la mayor temperatura posible de la reacción exotérmica producida por la resina epoxi.



Coloreado del molde



Vertido de la resina epoxi

polvo procedente del lijado con el objetivo de dar un acabado envejecido a la resina, ya que ésta tiene un aspecto artificial y brillante. También se aplicó cera microcristalina en zonas donde se necesitaba más saturación del color.

CONCLUSIÓN

Las réplicas de obras de arte se pueden llevar a cabo por diferentes motivos. Bien como método para obtener información sobre el estado de conservación en que se encuentra la obra en ese momento, bien para su estudio sin necesidad del original o, como en este caso, para la divulgación en museos.

Hoy en día contamos con una amplia gama de materiales de moldeo y reproducción que nos permiten realizar réplicas exactas al objeto original. Así, podemos elegir la textura, el color, el peso y la durabilidad del material. Para este trabajo se eligieron dos de los materiales más empleados en la actualidad teniendo en cuenta, tanto los posibles problemas que nos podríamos encontrar, como sus características y propiedades.

Por un lado, la silicona, que se caracteriza por su flexibilidad y resistencia al calor, así como por su gran capacidad de registro de detalles. Otras ventajas son la gran variedad de consistencias disponibles en el mercado, la facilidad de utilización, la no toxicidad y la capacidad para admitir cargas. Sin embargo, cabe destacar su elevado coste y el riesgo de variación de sus características a causa de la temperatura y la humedad ambiente.

Por otro lado, la resina epoxi, de gran resistencia física y mecánica. Es un material termoestable que admite cargas y es resistente al impacto, al desgaste y a la abrasión. Tiene buena resistencia química a los álcalis, agua, soluciones salinas y disolventes, pero no se puede decir lo mismo de todas las cargas, que sí pueden ser atacadas por estos productos.

Destacar que la resina epoxi por efecto de la luz UV, amarillea con el tiempo (es importante tenerlo en cuenta en colores claros) y que es preferible no trabajarla en grandes cantidades, ya que se puede acelerar la reacción, lo que provoca un gran desprendimiento de calor y da lugar a burbujas que estropearían la réplica.



Originales (izquierda) y reproducciones (derecha)



BIBLIOGRAFÍA

FERRER BIELSA, R. *Técnicas y materiales para el moldeo y replicado*. Escuela Taller de Restauración Paleontológica III. Curso impartido en la Escuela Taller de Restauración de Aragón III, 2009.

MONEDERO GRANADOS, C. *Curso de técnicas de moldeo y reproducción con resinas sintéticas aplicadas a la restauración*. Curso impartido en la Escuela Taller de Restauración de Pintura Mural de Aragón II, 2004.

RESULTADOS PRELIMINARES DE LA IDENTIFICACIÓN ESPECÍFICA DEL HERBARIO DE FÉLIX GUILLÉN DE SAN JOSÉ

Colaboración con el Servicio de Investigación y Difusión del Patrimonio Cultural en actividades de catalogación para DOMUS en el I.E.S. Goya de Zaragoza

El presente trabajo expone de forma parcial los resultados de la investigación de una de las piezas del patrimonio histórico-didáctico del I.E.S. Goya de Zaragoza. Se presta especial atención a las cuestiones metodológicas, impuestas por la naturaleza de la pieza, las cuales se alejan bastante del trabajo botánico tradicional.

Jordán Esteso Martínez

Profesor de Biología de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III



A lo largo de los últimos años se ha estado haciendo notar una creciente inquietud e interés por la existencia y el estado de conservación de determinados fondos y colecciones, en posesión de los denominados Institutos Históricos. Estos centros, creados en muchos casos en la primera mitad del s. XIX, recibieron un importante impulso dinamizador en la segunda mitad del mismo, como consecuencia de una serie de planes y reformas gubernamentales [10], [20]. Estas actuaciones plantearon seriamente la labor de cubrir de la forma más digna, el vacío educacional existente entre los estudios primarios y los universitarios, requerida por un sector de la sociedad cada vez más importante [20].

Los Institutos, de esta forma, no tardaron en erigirse como auténticos baluartes del conocimiento, atesorando en un corto espacio de tiempo importantes colecciones y materiales didácticos de la más variada naturaleza. Tanto el interés institucional (con más intenciones que medios), como el altruismo de algunos miembros de la sociedad, alimentaron de forma adicional este acervo, dotándolo en algunos casos de auténticas joyas patrimoniales al día de hoy. Los últimos coletazos

del colonialismo pudieron contribuir además al exotismo de determinadas piezas y colecciones.

Las nuevas corrientes educativas, el desgaste, así como las crecientes necesidades de espacio por parte de los centros fueron, sin embargo, relegando estos materiales al desuso, al almacenamiento y en muchos casos a un olvido tácito, motivado tanto por el conocimiento de su valor, como por la inconveniencia de su mantenimiento.

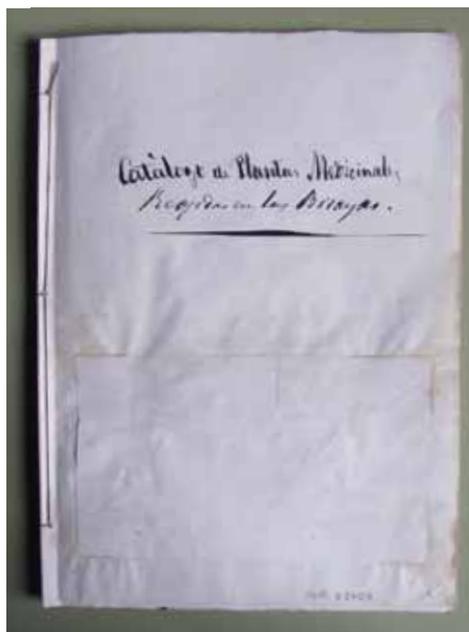
En fechas recientes, el interés por parte de sectores concretos del profesorado, así como en algunos casos de la propia directiva de los centros, por la conservación y puesta en valor de estos materiales, ha suscitado, al amparo de la propia Ley de Patrimonio [5], la necesidad de iniciativas al respecto que implican de forma directa a las Administraciones Públicas. Así, de forma conjunta, las Direcciones Generales de Patrimonio Cultural y Administración Educativa del Gobierno de Aragón, adquieren el compromiso de implementar los medios y el personal cualificado para llevar a cabo un inventariado sistemático de estos fondos, considerando óptima su inclusión en el Sistema de Documentación y Gestión Museográfica.

fica DOMUS, proceso que engloba a gran parte de las instituciones y centros museográficos de la Comunidad Autónoma.

Estas actividades han llegado al Laboratorio de Análisis e Investigación de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III, en forma de una colaboración entre el Servicio de Investigación y Difusión del Patrimonio Cultural y el Servicio de Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural (al que está adscrita la Escuela) de la Dirección General de Patrimonio Cultural. El objetivo es llevar a cabo de forma integrada la catalogación e inventariado de los materiales histórico-educativos de los Institutos de Enseñanza Secundaria (en lo sucesivo I.E.S.) Ramón y Cajal de Huesca y Goya de Zaragoza. Esta actividad de catalogación ha implicado sobre todo al laboratorio de biología en la determinación específica de las colecciones de Historia Natural de sendos centros, en lo que a especímenes de animales naturalizados, esqueletos, conchas y herbarios se refiere.

La forma de trabajo del laboratorio ha sido significativamente diferente entre ambos I.E.S. Consistió principalmente en labores de gabinete¹ en el caso del I.E.S. Ramón y Cajal (Huesca), trabajando sobre el propio material fotográfico tomado para DOMUS. Las dificultades que suscitó este sistema de determinación llevó a la incorporación del laboratorio de biología al propio equipo de catalogación en el caso del I.E.S. Goya (Zaragoza), lo que ha permitido una mayor interacción con las piezas y una mejor toma de información relevante de las mismas.

El trabajo de determinación sigue en curso, dado que más de 3.000 especímenes, entre animales y pliegos de herbario, han de pasar por el proceso de identificación y verificación taxonómica². Sin embargo, una de las piezas, por sus especiales características, adquirió cierta prioridad en el trabajo del laboratorio. Se trata de un discreto herbario³ de plantas medicinales recogido en Filipinas por un monje



Aspecto de la portada del herbario

misionero aragonés a finales del s. XIX. Este herbario cuenta con apenas 200 especies de plantas, por lo que la ejecución de las determinaciones se consideró viable en un reducido periodo temporal. Por otro lado, su carácter de obra completa y diversas consideraciones sobre su formato la hacían sumamente atractiva para un estudio integral. Sin embargo, todos sus atractivos han supuesto, en la mayoría de los casos, un incremento en la dificultad de su estudio.

EL AUTOR Y LA OBRA

Del autor no es demasiado lo que se sabe, e incluso su autoría, constatable en el catálogo adjunto al herbario, ha sido ocultada de forma deliberada. En su cubierta posterior, invertido (como si de un error en la encuadernación se tratara) y oculto tras dos fragmentos de papel superpuestos al rótulo, puede leerse (o al menos intuirse al trasluz):

“Catálogo de plantas medicinales recojidas en las islas Bisayas por Félix Guillen”

En la cubierta delantera, tan sólo se lee:

¹ Actividad que se lleva a cabo de forma aislada al objeto de estudio, a partir de los datos obtenidos del mismo en el trabajo de campo, o bien informatizando y documentando dichos datos.

² Muchos especímenes no aparecen en los catálogos de los fondos; no presentan una etiqueta informativa de la especie, dicha etiqueta presenta una información errónea o confusa, o bien la nomenclatura empleada en su identificación está desfasada.

³ Según la RAE, es una “colección de plantas secas y clasificadas, usada como material para el estudio de la botánica”. Cabe añadir que suele presentar una cierta coherencia en sus contenidos, describiendo los mismos un ámbito geográfico o taxonómico concretos. Actualmente, su formato y presentación está regido por una serie de normas, no demasiado rígidas, que tienen como objetivo la normalización de las colecciones.

⁴ Nombre con el que se conoce uno de los archipiélagos de Filipinas junto a Luzón (al Norte) y Mindanao (al Sur). Constituye la parte central, en un eje norte-sur, del conjunto total de las Islas Filipinas. Se trata de un conjunto de islas de un tamaño más homogéneo y, en cualquier caso, mucho menor que las grandes islas de Luzón y Mindanao, por lo que no cabe considerar más probable la vinculación de las plantas a una isla concreta por su preponderancia geográfica.

⁵ Deberían corresponder geográficamente con los dialectos bisayos, sin embargo, aparecen muchos nombres en tagalo, ilocano y, probablemente, otros idiomas y dialectos aún no identificados.

⁶ Se entiende como foliolo cada una de las subdivisiones principales que presentan las hojas compuestas. En ocasiones, estos foliolos presentan el aspecto de hojas, si bien no están unidas a la planta por un auténtico peciolo (rabillo de la hoja), sino al raquis o eje de la hoja compuesta. En cualquier caso, lo importante es que el aspecto foliar de una especie difiere mucho si se consideran como hojas los foliolos y no se advierte esta circunstancia.

⁷ Se puede apreciar que la principal fuente de humedad que ha provocado la descomposición del material procede del propio material, lo que



Rótulo en la cubierta posterior del catálogo, visto a trasluz

“Catálogo de Plantas Medicinales Recojidas en las Bisayas”

Una vez ubicadas geográficamente las islas Bisayas⁴ (en Filipinas), una breve búsqueda nos remite a Félix Guillén de San José, nombre que se refiere a sendos religiosos aragoneses según Gascón y Guimbao [12], uno carmelita, de Celadas, y el otro, agustino recoleto y misionero en Filipinas, de Monreal del Campo. Si bien el primero destacó en disciplinas como la medicina y la geografía, la vinculación a Filipinas del segundo, como misionero, parece hacerlo candidato más probable a la autoría del herbario, como así lo confirma De Jaime-Lorén en “Historia de Monreal del Campo” [13]. No fue conocido Félix Guillén por su obra botánica, sino por la lingüística, publicando múltiples obras, entre ellas una gramática bisaya y diversas traducciones a la lengua nativa de obras religiosas y doctrinales [13]. De Jaime-Lorén también menciona el interés de Guillén de San José por la farmacopea popular, razón por la que realizó el herbario, así como fija el destino del mismo en la Facultad de Medicina de Zaragoza [13]. Poco más aporta de Félix Guillén de San José la “Historia General de la Orden de Agustinos Recoletos” [4], salvo su evolución dentro de la jerarquía de la Orden, así como su ubicación geográfica a lo largo del tiempo.

El herbario, en sí mismo, constituye un conjunto primoroso de material vegetal, más cuidado en su intención que en su ejecución, ya que como herbario al uso presenta una serie de peculiaridades que

lo alejan del rigor botánico de otras obras de la época, sin duda cercanas y seguramente conocidas por el autor, como es el caso de la “Flora de Filipinas” de Blanco (periodo de edición 1837-1883) [1], [2], también agustino recoleto.

Entre las peculiaridades de la obra destacan las siguientes:

- Únicamente se identifican las especies con su nombre vulgar en lengua nativa, sin especificar el dialecto⁵.
- No se aporta ninguna indicación geográfica del lugar de recogida, tan sólo su utilidad medicinal.
- El material vegetal se limita a hojas, a veces sólo foliolos⁶ o fragmentos, y en número de una por especie. Sólo en ocasiones se especifica el porte de la especie en el catálogo.
- El formato de los pliegos parece ceñirse al deseo de unas dimensiones finales del herbario concretas. De esta forma, la cantidad de material se ajusta al tamaño del pliego y no al contrario.
- Las condiciones de secado de las hojas podrían no haber sido óptimas en el mo-



Aspecto del material vegetal del pliego nombrado como *Dalupang*. Se puede observar la ausencia de humedades externas en el papel, así como el ondulado producido por la humedad de la hoja.

mento de la realización del herbario, apareciendo muchas de ellas muy deterioradas, sin que haya evidencia de humedades ni ataques biológicos externos⁷.

Todas estas circunstancias, que sin duda pueden añadir candor y encanto a la obra, sin embargo, constituyen los principales inconvenientes a la hora del trabajo con ésta.

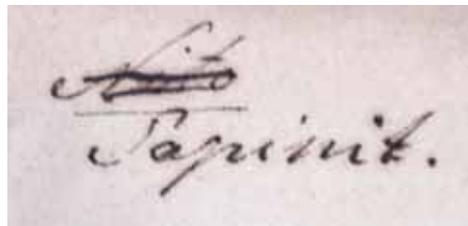
No se puede hablar con precisión del número de pliegos o especies que componen el herbario, ya que muchas especies no aparecen en forma de pliego individual, sino que aparecen junto con otras muchas en una especie de pliegos provisionales o en otros formatos como pequeños paquetitos de papel.

METODOLOGÍA

Como cabría esperar, la forma de trabajo con este tipo de material dista bastante de una metodología botánica, pudiendo decirse que se realiza un proceso inverso en la determinación de las especies, como se explicará a continuación.

Nos enfrentamos a tres circunstancias desfavorables (desde un punto de vista teórico, en la práctica encontraremos más) al inicio de los estudios, que van a condicionar el método de trabajo. Por un lado, los especímenes pertenecen a una flora extraordinariamente lejana, tanto latitudinal como longitudinalmente, con lo cual va a resultar complicado disponer de bibliografía especializada y, desde luego, no es probable que se puedan encontrar similitudes con las floras europeas. Por otro lado, partimos de un material identificado con nombres vulgares, en una lengua del todo extraña para nosotros, con matices y variaciones ortográficas *a priori* desconocidos. Por último, pero no menos importante, todas las inscripciones y anotaciones del herbario están manuscritas (con caligrafía del s. XIX), por lo que de la correcta transcripción de las mismas van a depender muchas horas de trabajo.

Se consideró la aproximación nomenclatural como la más viable⁸ (aunque resulte sorprendente), al descubrir la existencia de varios diccionarios de nombres vulgares de plantas filipinas, así como varios tratados de flora, inventarios forestales y listados de especies de interés industrial, que recogían también estos nombres vulgares [1], [2], [3], [6], [7], [9], [11], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [21]. De esta forma, se comenzó una identificación meramente lingüística (sin atender a la verificación del material botánico) comparando las transcripciones del herbario con los nombres vulgares enumerados en las distintas obras. No tardaríamos en darnos cuenta (si bien era un hecho esperable) de la cantidad de sinonimias y polisemias que existían en ambos sentidos, esto es, un nombre vulgar representa a muchas especies, y a su vez, una especie recibe múltiples nombres vulgares. Un buen ejemplo de lo primero lo tenemos en el pliego identificado como *Sapinit*.



Rótulo del pliego nombrado como *Sapinit*

Se han encontrado al menos seis especies identificadas con este nombre vulgar (curiosamente ninguna de ellas corresponde con el espécimen del pliego):

- *Rubus glomeratus*
- *Rubus rosaefolius*
- *Schrankia aculeata*
- *Hibiscus abelmoschus*
- *Caesalpinia nuga*
- *Mezoneurum* sp.

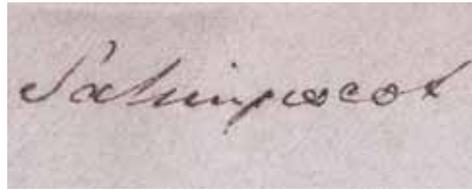
Por otro lado, también encontramos que ligeras variaciones en el nombre pueden no alterar su significado, tal es el caso, por ejemplo, de los nombres vulgares de la especie *Leucosyke capitellata*, que registra,

lleva a pensar que no se llevó a cabo un secado y prensado correctos antes de su inclusión definitiva en el herbario.

⁸ Una aproximación a través de criterios morfológicos hubiera resultado aún más dificultosa, ya que se da la circunstancia de una gran similitud (sin duda, fruto de un proceso de convergencia evolutiva) entre las morfologías foliares de infinidad de especies, incluso de familias muy diferentes, de la flora de Filipinas.

⁹ Nomenclatura científica en la que la especie está representada por dos palabras latinizadas, un nombre genérico (género: ej. *Leucosyke*) y un epíteto (ej. *capitellata*), que juntos forman el nombre específico (*Leucosyke capitellata*).

¹⁰ No se han aceptado como correspondencias aquellos casos en los que la forma, el tamaño, y la nerviación no reflejaran clara y evidentemente la realidad de la morfología foliar de la especie.



Rótulo del pliego nombrado como *Salimpocot*, previamente transcrito de forma errónea como *Salmijacol*

entre muchos otros nombres vulgares, variaciones sobre el mismo tema tales como *Alagasi*, *Alangasi*, *Amagasi*, *Alalasi*, *Aragasi*, *Arasi*, *Haganasi*, *Langasi* y un largo etcétera. Sin embargo, también es posible que pequeñas variaciones en el nombre vulgar representen a especies muy diferentes: así, *Salibangbang* representa a *Crinum asiaticum* (de la familia Amarilidáceas) y *Saligangbang* al género *Baubinia* (una Leguminosa).

La transcripción de los rótulos manuscritos también supone un problema y en todo momento es necesario tener en mente que lo que se ha considerado una “n” puede ser una “u”, una “g” puede ser una “y”, una “t” una “l”, y así sucesivamente. Por ejemplo, pasó casi un mes hasta que *Salimpocot* (transcripción correcta) dejó de

ser *Salmijacol* (transcripción incorrecta, además de inexistente), aunque el parecido entre ambas palabras es limitado.

En vista de semejante maremagnum de nombres vulgares y especies, se optó por anotar todas las opciones y contrastarlas con los diferentes textos en busca de posibles nombres científicos. Con los listados de todas las opciones de nomenclatura binomial⁹, se procedió entonces a la comparación del material vegetal herborizado con imágenes procedentes de libros o internet, para constatar, aplicando un criterio de máxima exigencia¹⁰, la correspondencia de las especies reales con las herborizadas.

La falta de detalles en el catálogo del herbario acerca del porte de la planta, la proporción o cantidad de hoja recogida y el estado de deterioro de las mismas, han incrementado la dificultad a la hora de establecer correspondencias. Aún así, muchas especies ya están positivamente identificadas y otras muchas de forma probable, aunque no han superado los criterios exigidos para su confirmación. Los resul-



Izquierda: Aspecto del material vegetal del pliego nombrado como *Aguyaniyan*, identificado positivamente como *Abrus precatorius*. Derecha: Lámina nº 156 del Atlas de la “Flora de Filipinas” de Blanco, representando a *Abrus precatorius*.

tados provisionales del estudio se exponen a continuación.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los trabajos de identificación continúan al día de hoy, ya que se siguen encontrando nuevas fuentes de información y nuevas sinonimias, sin embargo, ya es posible adelantar una serie de resultados previos.

Los especímenes se han clasificado en cuatro categorías, dependiendo de su estado de identificación, las cuales se explican a continuación:

- Identificación positiva: Se ha conseguido encontrar la transcripción correcta, ésta se ha identificado en un diccionario u otra fuente con un nombre científico, este nombre científico corresponde a una especie ó género con características totalmente compatibles con el ejemplar del herbario.

- Identificación probable: Se ha conseguido encontrar la transcripción correcta, ésta se ha identificado en un diccio-

nario u otra fuente con un nombre científico, este nombre científico corresponde a una especie ó género con características similares a las del ejemplar del herbario.

- No corresponde con especie actual: Se ha conseguido encontrar una transcripción válida, ésta se ha identificado en un diccionario u otra fuente con un nombre científico, la especie que corresponde a dicho nombre científico no se parece al ejemplar del herbario.

- No aparece en diccionarios: O bien no se ha conseguido una transcripción válida, o bien la transcripción no aparece como tal, ni de forma parecida en ninguna de las fuentes consultadas.

A continuación se muestra una tabla que recoge todos los casos de identificación positiva, con su transcripción correcta y la especie a la que corresponde el ejemplar del herbario. Los casos en los que sólo se llega a nivel genérico (Nombre genérico + sp.) están limitados por la precisión de las fuentes y la propia naturaleza de los nombres vulgares¹¹. Cuando aparece una palabra o más entre pa-

¹¹ Por ejemplo, en castellano se denomina “zarza” a un amplio conjunto de especies del género *Rubus*, sin más precisiones.

Valoración percentual del estado de identificación (n=195)

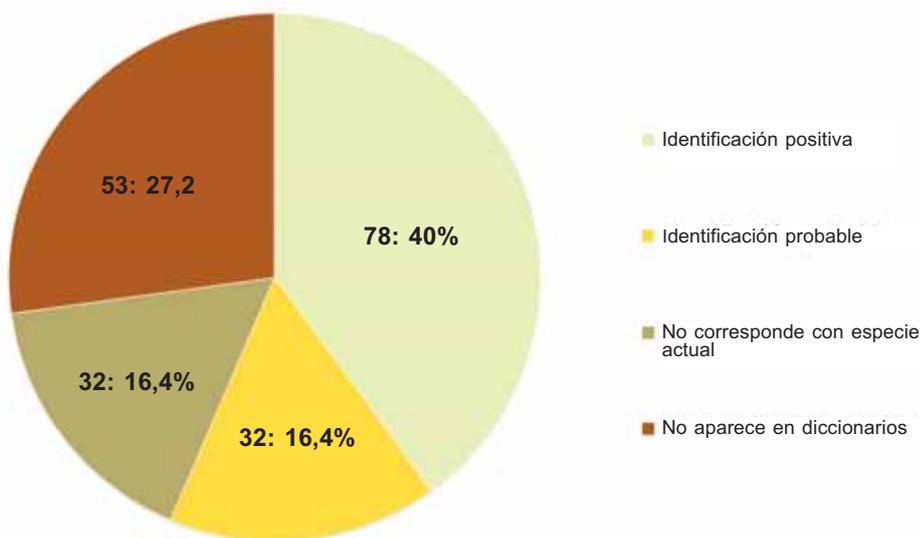


Diagrama de sectores donde se muestran las proporciones de los distintos estados de identificación de los especímenes del herbario. Las categorías se explican en el texto.



Nombre vulgar	Especie	Nombre vulgar	Especie
Abgao	<i>Premna foetida</i>	Hagonoy	<i>Spilanthes acmela</i>
Agusages	<i>Dysoxylon sp. (Agus-us)</i>	Hamingdan	<i>Macaranga bicolor</i>
Agutay	<i>Musa sp.</i>	Hanagdong	<i>Trema orientalis</i>
Aguyaniyan	<i>Abrus precatorius</i>	Ilang-ilang	<i>Cananga odorata</i>
Alimbongog	<i>Mallotus sp. (Alim)</i>	Iva	<i>Cicca acidissima (Iba)</i>
Amagos	<i>Homonoia riparia</i>	Iva-iva	<i>Cnestis polyphylla (Ibaiban)</i>
Anoling	<i>Magnolia angatensis (Anobling)</i>	Lactang	<i>Anamirta cocculus</i>
Anonang	<i>Cordia dichotoma</i>	Lagnog	<i>Ficus laccifera</i>
Atay atay	<i>Justicia ecboium</i>	Lagundi	<i>Vitex negundo</i>
Ates	<i>Anona squamosa</i>	Lampuyang	<i>Curcuma zedoaria</i>
Bagaluga	<i>Melia azederach (Bagalunga)</i>	Lanat	<i>Litsea sp.</i>
Bagaolan	<i>Marlea begoniaefolia</i>	Lipay	<i>Mucura pruriens</i>
Bagaolan	<i>Marlea begoniaefolia</i>	Luy-a	<i>Zingiber officinale</i>
Bago-bago	<i>Garcinia cambogia</i>	Malabahoc	<i>Casuarina sp.</i>
Bahay	<i>Ormosia calavensis</i>	Mangga	<i>Mangifera indica</i>
Balanti	<i>Homalanthus populifolius</i>	Naga	<i>Pterocarpus indicus</i>
Balayon	<i>Azelia rhomboidea</i>	Nangea	<i>Artocarpus integrifolia</i>
Balingbing	<i>Averrhoa carambola</i>	Nipa	<i>Nypa fruticans</i>
Balobo	<i>Diplodiscus paniculatus</i>	Paco	<i>Diplazium esculentum</i>
Bangcal	<i>Nauclea orientalis</i>	Palasan	<i>Calamus albus</i>
Batang-batang	<i>Cissampelos pareira</i>	Palia	<i>Momordica balsamica</i>
Bitagog	<i>Calophyllum inophyllum</i>	Pangantolon	<i>Scaveola sericea</i>
Bitogo	<i>Cycas circinalis</i>	Pangas	<i>Tournefortia sp.</i>
Bitoon	<i>Barringtonia speciosa</i>	Pangdan	<i>Pandanus sp.</i>
Bolongan	<i>Dahlbergia minahasae</i>	Pangui	<i>Pangium edule</i>
Bool	<i>Gmellina eliptica</i>	Payao	<i>Homalomena rubescens</i>
Bugang	<i>Saccharum spontaneum</i>	Pinalina	<i>Yucca glauca</i>
Bulahan	<i>Lansium domesticum</i>	Piña	<i>Ananassa sativa</i>
Buyo	<i>Piper betle</i>	Quila-á	<i>Cordyline sp.</i>
Buyon	<i>Mussaenda sp.</i>	Salimbagat	<i>Capparis micracantha</i>
Camalungay	<i>Moringa oleifera</i>	Salimbangong	<i>Bauhinia acuminata</i>
Casla	<i>Jatropha curcas</i>	Sibucao	<i>Caesalpinia</i>
Dalonotan	<i>Pipturus asper</i>	Tabaco sa mulo	<i>Nicotiana tabaccum</i>
Dalupang	<i>Urena sinuata</i>	Taculing	<i>Epipremnum pinnatum</i>
Dita	<i>Alstonia scholaris</i>	Tambis	<i>Eugenia sp.</i>
Dugtong	<i>Naravelia laurifolia (Dugtong ahas)</i>	Tangan tangan	<i>Ricinus communis</i>
Gapas	<i>Gossypium herbaceum</i>	Taquilina	<i>Paratropia sp. (Taquilma)</i>
Gauai-gauai	<i>Sesbania grandiflora</i>	Tuang	<i>Freycinetia sp.</i>
Guayabos	<i>Psidium guajava</i>		

Relación de nombres vulgares y especies incluidos en la categoría "Identificación positiva"

réntesis, detrás del nombre científico, ésta o éstas se refieren a una transcripción alternativa (aunque diferente a la original) que ha llevado a una identificación positiva del ejemplar.

A modo de conclusión, debemos recordar el objetivo final de este trabajo (y por extensión, todos los que se están realizando en colaboración con el equipo de DOMUS), que no es otro que la documentación y caracterización de unos fondos museográficos con el fin de aportar el máximo de información posible sobre los mismos. No debe, por lo tanto, buscarse una utilidad práctica o científica a los resultados, ya que probablemente ni la medicina ni la botánica encuentren novedad en los mismos. Sin embargo, sí pueden servir para completar y acreditar el valor que en su momento tuvieron estos objetos y que el paso del tiempo, el uso o sus propias característi-

cas (como es el caso de este herbario) impiden apreciar a día de hoy.

AGRADECIMIENTOS

La realización de este artículo no hubiera sido posible sin la inestimable interacción con el equipo de catalogación de DOMUS, cuya flexibilidad en la adquisición de imágenes ha facilitado (y sigue facilitando) enormemente el trabajo de gabinete con los ejemplares del I.E.S. Goya. También por la cesión de la mayoría de las fotografías empleadas.

Quiero agradecer asimismo la colaboración del personal y la dirección del I.E.S. Goya, su amabilidad y disposición para posibilitar todo el proceso de inventariado.

A todos ellos, muchas gracias.



Aspecto general del herbario. La encuadernación consiste en dos paneles de cartón encuadernados en piel, aparentemente de cabra, que comprimen el conjunto de pliegos. Atado con cinta de algodón rojo.



BIBLIOGRAFÍA

- [1] BLANCO, F. M. *Flora de Filipinas. Según el sistema sexual de Linneo*. Manila: [s. n.] (Imprenta de Sto. Tomás por Cándido López), 1837.
- [2] BLANCO, F. M. *Flora de Filipinas. Tomos I, II, III, IV y Atlas*. Manila: [s. n.] (Establecimiento tipográfico Plana y C.^a), 1877-80.
- [3] BROWN, W. H. *Philippine fiber plants*. Manila: Bureau of Printing, 1919.
- [4] CARCELLER, M. “Historia General de la Orden de Agustinos Recoletos”. En: *Historia General*. Madrid: [s. n.] (Imprenta Sáez), 1974. Vol. 10-11.
- [5] CASTELLÓN-SERRANO, L. “El marco legal que ofrece la Ley de Patrimonio”. *Participación Educativa*. 2008, n° 7, págs. 49-54.
- [6] COLMEIRO, M. *Diccionario de los nombres vulgares de muchas plantas usuales ó notables del Antiguo y Nuevo Mundo*. Madrid: [s. n.] (Imprenta de Gabriel Alhambra), 1871.
- [7] INSPECCIÓN GENERAL DE MONTES DE FILIPINAS. “Catálogo de las plantas del herbario recolectado por el personal de la suprimida Comisión de la Flora Forestal”. Manila: [s. n.] (Establecimiento tipográfico del Colegio de Sto. Tomás), 1892.
- [8] DE JAIME-LORÉN, J. M. “La botánica en la revista ‘Miscelánea Turolense’ (1891-1901)”. *Flora Montiberica*. 2005, n° 29, págs. 8-13.
- [9] DE MERCADO, I. *Declaración de las virtudes de los árboles y plantas que están en este libro. (Reedición del manuscrito del s. XVII)*. Madrid: [s. n.] (Imprenta de Juan Pueyo), 1936.
- [10] DE PUELLES-BENÍTEZ, M. “Las grandes leyes educativas de los últimos doscientos años”. *Participación Educativa*. 2008, n° 7, págs. 7-15.
- [11] GARCÍA-LÓPEZ, R. *Origen é historia del jardín botánico de la Escuela de Agricultura de Filipinas*. Madrid: [s. n.] (Imprenta a cargo de Juan Iniesta), 1872.
- [12] GASCÓN y GUIMBAO, D. *Relación de escritores turolenses*. Zaragoza: [s. n.] (Imprenta de Mariano Escar), 1908.
- [13] ALDECOA CALVO, S. *et al. Historia de Monreal del Campo*. Benedicto Gimeno, E. (coord.). Calamocha: Centro de Estudios del Jiloca; Monreal del Campo: Ayuntamiento, 2006.
- [14] MERRILL E. D. *An enumeration of Philippine flowering plants. Vols. I y II*. Amsterdam: A. Asher, 1967. (Reprint of the 1923-1925 ed. published by Bureau of Printing, Manila).
- [15] MERRILL, E. D. *Botanical publications of E. D. Merrill. Vols. 4, 5, 11, 13, 15 y 16*. (Diversos editores y lugares), 1896-1956.
- [16] MERRILL, E. D. *A dictionary of the plant names of the Philippine Islands*. Manila: Bureau of Public Printing, 1903.
- [17] MERRILL, E. D. *A Review of the Identifications of the Species Described in Blanco’s Flora de Filipinas*. Manila: Bureau of Public Printing, 1905.
- [18] MULLER, T. *Industrial Fiber Plants of the Philippines*. Manila: Bureau of Printing, 1913.
- [19] PARDO DE TAVERA, T. H. *Plantas medicinales de Filipinas*. Madrid: [s. n.] (Imprenta de Bernardo Rico), 1892.
- [20] RUIZ-BERRIO, J. “El Plan Pidal de 1845: Los institutos públicos, dinamizadores de las capitales de provincia”. *Participación Educativa*. 2008, n° 7, págs. 28-38.
- [21] VIDAL y SOLER, S. *Sinopsis de familias y géneros de plantas leñosas de Filipinas*. Manila: [s. n.] (Establecimiento Tipo-litográfico de Chofré y C.^a), 1883.
- [22] ZAMORA, E. *Las corporaciones religiosas en Filipinas*. Valladolid: [s. n.] (Imprenta y Librería Religiosa de Andrés Martín), 1901.

ESTUDIO DE DOS RETRATOS CHINOS DEL S. XVIII

Con motivo de la restauración para su exposición, se analizaron diversas muestras procedentes de dos retratos chinos del s. XVIII. Las piezas están realizadas sobre seda adherida a una lámina de papel. Se estudiaron pigmentos y adhesivos que son los habitualmente utilizados en China para esa época. Sorprende, no obstante, la presencia de azul de Prusia detectado en alguna de las muestras.

M.^a Paz Marzo Berna, Jorge Sánchez Gálvez y Ramiro Alloza Izquierdo

Profesores de Química de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III

Jordán Esteso Martínez

Profesor de Biología de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III

Entre los fondos constituyentes de la colección de la Casa Ric, custodiados en el Palacio de los Barones de Valdeolivos en Fonz (Huesca), se hallan dos retratos chinos, uno de una dama y otro de un caballero, ambos fechados a comienzos del s. XVIII.

Dichos retratos fueron enviados al laboratorio de restauración del Archivo Histórico Provincial de Huesca a fin de ser restaurados, ya que iban a ser exhibidos en una exposición titulada “Imágenes del mundo: Enrique Otal y Ric, diplomático y viajero”. Durante el proceso de restauración se obtuvieron algunas muestras que fueron remitidas a nuestro laboratorio, al objeto de agregar información que permitiese una restauración lo más adecuada posible.

LOS RETRATOS

El retrato de la dama china, con número de inventario V0377 y fechado en 1713, se describe en el catálogo como “aguada y tinta sobre seda” al igual que el del caballero, con número de inventario V0378 y fechado en 1737.

LAS MUESTRAS

Nuestro laboratorio recibió un total de 12 muestras, 10 extraídas del retrato de la dama china y 2 del retrato del caballero. En su mayoría eran fragmentos de los soportes, mientras que había tres que correspondían, respectivamente, a un fragmento de la madera a la que se sujetaba el retrato de la dama, otra a un fragmento metálico que unía esta madera y el retrato, y una tercera constituida por fibras de un cordón que sujetaba el dibujo.

Los análisis que se nos demandaban iban dirigidos a conocer la naturaleza del soporte, de los adhesivos utilizados, de los pigmentos, a identificar la madera y a establecer el tipo de metal del que estaba construido el fragmento metálico.

Las muestras que nos fueron remitidas eran suficientes para satisfacer las demandas formuladas, salvo en el caso de los pigmentos, ya que no recibimos ninguna muestra de las figuras en sí, con lo que nada podemos decir de los amarillos, verdes, blancos o de las carnaciones de los rostros.





METODOLOGÍA

Adhesivos

Las muestras recogidas fueron sometidas a varios procesos para la separación, aislamiento e identificación de los posibles aglutinantes y barnices presentes. A continuación, se resumen brevemente las tareas realizadas.

- Tratamiento previo

Fragmentos de cada una de las muestras estudiadas (alrededor de 20 mg) fueron sometidos a una extracción sólido-líquido para aislar el material proteico presente. Una vez recuperada la fase acuosa, el residuo fue sometido a un nuevo proceso de extracción para recuperar los compuestos de carácter hidrófobo como aceites y barnices. Cada una de las dos fracciones obtenidas fue objeto de rutinas de análisis específicas para los compuestos de mayor interés.

- Material proteico

La fase acuosa donde se extrae el material proteico es llevada a sequedad y sobre el residuo seco obtenido se lleva a cabo una hidrólisis de carácter ácido. De esta manera se rompen los enlaces peptídicos presentes en la proteína y se obtienen los aminoácidos libres que, tras su derivatización, son analizados mediante cromatografía de gases y espectrometría de masas.

- Material lipídico

La fase orgánica donde se han disueltos los aceites y barnices que pudiera contener la muestra es llevada a sequedad. Sobre el residuo seco se verifica una hidrólisis alcalina. El producto obtenido es una disolución en la que están los ácidos grasos libres (procedentes de los aceites) y los compuestos constituyentes de los barnices. Los compuestos son derivatizados para formar los ésteres metílicos correspondientes y analizados mediante cromatografía de gases y espectrometría de masas.

Materiales colorantes

Los materiales colorantes se analizaron tanto por microscopía electrónica de barrido con sonda de rayos X (SEM-EDX) como por interferometría infrarroja por transformadas de Fourier (FTIR).

En el primer caso la muestra no requiere preparación ninguna. Simplemente se coloca en el portamuestras sujeta con cinta de carbono y se introduce en el microscopio.

En el caso de FTIR, los espectros se obtuvieron por reflexión (ATR), con lo que tampoco exigieron preparación alguna. Se utilizaron las muestras tal como se habían preparado para su estudio por SEM-EDX.

Fibras

El análisis de fibras puede implicar el empleo de técnicas muy diversas, desde la comparación morfológica con microscopía óptica a métodos indirectos de valoración de la estructura molecular, pasando por tinciones, pruebas de secado, etc. En muchos casos, la comparación morfológica puede ser suficiente, siempre y cuando las fibras a analizar presenten tipologías muy típicas, como es el caso del algodón o las fibras de origen animal.

El caso que nos ocupa es un papel, con lo cual el primer paso a seguir es la disgregación del material por medios mecánicos. Se ha realizado por inmersión en agua destilada y en un baño de ultrasonidos. Este tratamiento ha sido suficiente para este material.

Metal

El fragmento metálico recibido se analizó mediante microscopía electrónica de barrido y fluorescencia de rayos X (SEM-EDX). Para ello, la muestra se colocó simplemente en un portaobjetos, sujeta con cinta de carbono y se procedió a su examen.

Madera

En la identificación de maderas se siguen criterios anatómicos y morfométricos. El método y los medios empleados se basan sobre todo en la preparación de la muestra para su observación con microscopía óptica. La identificación en sí se realiza por comparación de elementos y parámetros referidos en la bibliografía, así como por observación directa de material de referencia.

Los medios microscópicos empleados son una lupa binocular Nikon SMZ1000 de hasta 80 aumentos, con iluminación direccionable, así como un microscopio Nikon Eclipse E400, con objetivos que permiten hasta 1000 aumentos con aceite de inmersión. Ambos equipos pueden conectarse a un dispositivo de captación y análisis de imagen.

Para la preparación de la muestra se ha procedido, en primer lugar, a la orientación anatómica de la madera, localizando los tres planos principales (transversal, radial y tangencial) que permitirán su identificación. Una vez hecho esto, y con el fin de exponer correctamente el plano transversal del fragmento, se ha pulido en la dirección de dicho plano hasta obtener una superficie uniforme y de un área suficiente para la identificación. Con el fin de aumentar el contraste y evitar los brillos originados por el proceso de abrasión, se puede cubrir la superficie tempo-

ralmente con una gota de aceite de inmersión o de aceite de silicona.

Para la exposición de los otros dos planos (radial y tangencial) se puede, o bien igualar la superficie con un bisturí para su observación con iluminación episcópica, o bien obtener del mismo modo láminas muy finas para su observación con luz transmitida.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Soporte

El soporte de los retratos está constituido por un tejido de seda adherido a una hoja de papel. A continuación se muestran las imágenes obtenidas por microscopía electrónica de barrido de la capa de seda que realmente lleva el dibujo y de la capa inferior de papel.

Una estratigrafía de una de las muestras, vista al microscopio óptico, revela esta estructura.

Adhesivos

En los cromatogramas de las fracciones acuosas de todas las muestras estudiadas se han identificado aminoácidos, lo que hace suponer la presencia de un material proteico. Esto permite considerar que el aglutinante usado en esta obra sea de naturaleza proteica (una cola). Si

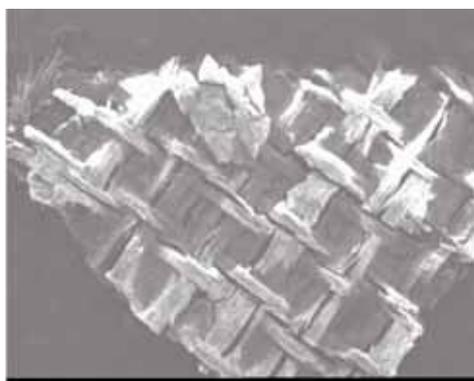


Imagen de microscopía electrónica de la capa de seda

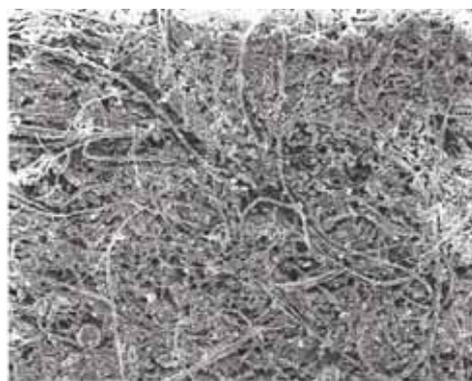


Imagen de microscopía electrónica de la cara inferior de papel





Estratigrafía en la que se aprecia una capa inferior de papel y una capa superior de seda teñida



bien, no podemos olvidar que el soporte sobre el que está realizado el retrato es seda y que los aminoácidos identificados pueden provenir de este material. En el estudio de la fracción orgánica aparecen ácidos grasos que podrían indicar la presencia de un aglutinante lipídico. Sin embargo, el perfil de estos compuestos en todas las muestras es el mismo, lo que nos induce a pensar más bien que se trata de una contaminación (por la manipulación de la obra) y no del uso de un material lipídico a propósito. Aunque no se puede asegurar firmemente, es posible,

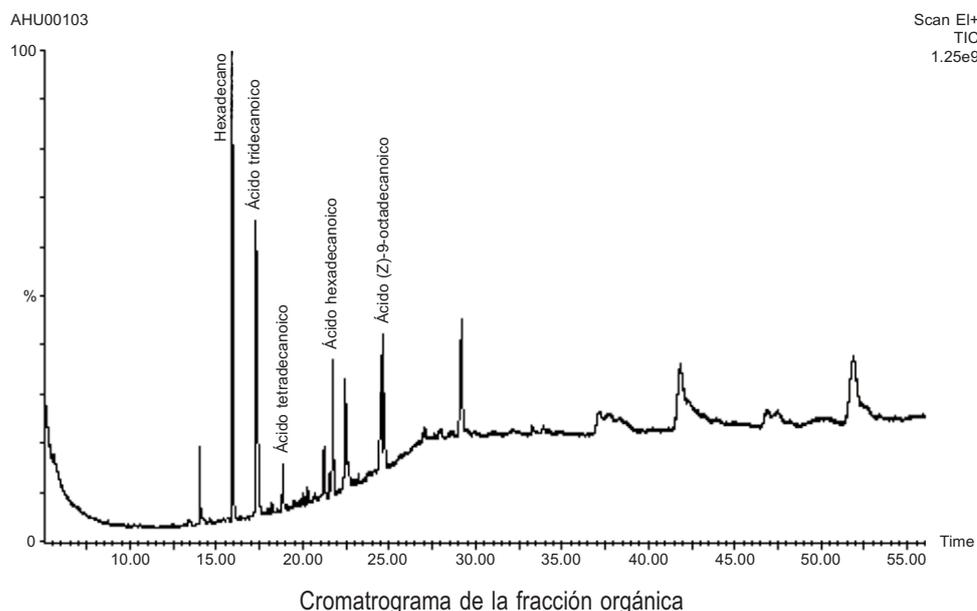
que se usara un aglutinante de origen proteico, ya que el perfil de los aminoácidos obtenidos se asemeja al de una cola de origen animal. Particularmente, la muestra identificada como AHU004 presenta una mayor cantidad de aminoácidos, lo que nos puede indicar que el material adhesivo usado (objeto de estudio de esta muestra) fue una cola animal.

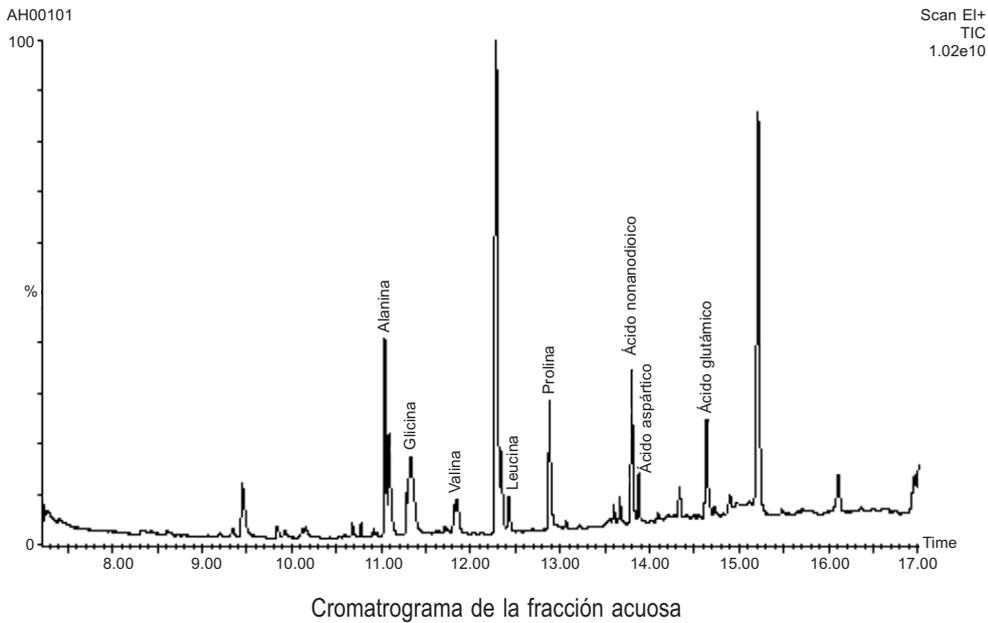
Materiales colorantes

Las muestras recibidas para el estudio de los colorantes no respondieron a una estrategia exhaustiva, es decir: no se trató de tomar muestras de todos los colores existentes en los retratos, sino que se utilizaron muestras tomadas para otros fines o simplemente algunos fragmentos desprendidos de las piezas. Así pues, los resultados que a continuación se exponen corresponden únicamente a un fragmento teñido de rojo y a otros dos con un tono azulado.

La muestra de la capa de seda vista en el microscopio electrónico estaba teñida de rojo, y su análisis por SEM/EDX mostró que se trataba de una materia colorante realizada a base de cinabrio.

Las muestras de color azulado son fragmentos aparentemente de papel teñidos de un color azul oscuro. El estudio

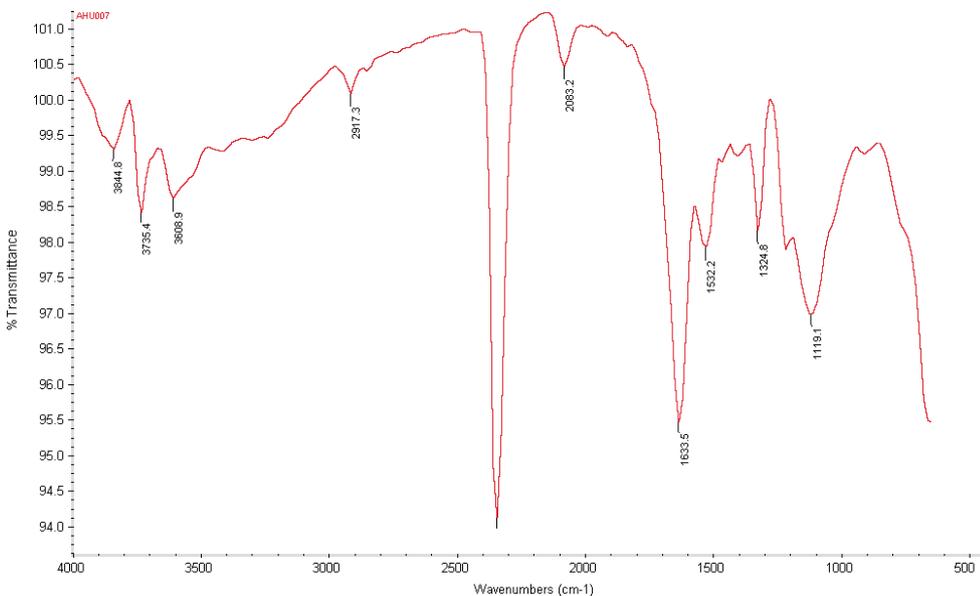




de esta muestra por SEM-EDX demostró la presencia de carbono, aluminio, silicio, azufre, cloro, potasio, calcio, hierro y oxígeno. No hay muchas posibilidades de hallar un colorante azul que contenga alguno de estos elementos y, entre ellos, se pensó en la posibilidad de que el pigmento azul fuese azul de Prusia. Esta hipótesis, no obstante, había de ser comprobada ya que el azul de Prusia se sintetizó por primera vez en Europa hacia 1705-1710 y el retrato de la dama china está fechado el 18 de marzo de 1713.

Parece difícil que el azul de Prusia llegase tan pronto a China.

Por otra parte, se trató de averiguar si este colorante podía haberse sintetizado en China. El estudio de la literatura científica al respecto no arrojó ninguna luz. Según las escasas referencias halladas, los únicos pigmentos azules utilizados en China son la azurita y el azul Han, que es un pigmento sintético que contiene bario y cobre, elementos que no aparecen en los análisis realizados.





Los espectros infrarrojos de estas muestras fueron concluyentes: la banda de $2130 - 2010 \text{ cm}^{-1}$ es característica del azul de Prusia. El espectro infrarrojo de una de las muestras está obtenido mediante la técnica de reflectancia total atenuada.

Para asegurarnos de que efectivamente se trataba de azul de Prusia se realizaron pruebas adicionales, la primera de las cuales consistió en preparar una suspensión del colorante, conseguido de una marca comercial de pigmentos para pintores, y aplicarla sobre un papel de filtro. Obtenido el correspondiente espectro infrarrojo mediante la técnica anteriormente citada, el resultado fue idéntico.

Se realizaron, asimismo, pruebas de la estabilidad del pigmento, que nuevamente arrojaron los mismos resultados para las muestras y para el pigmento comercial.

Fibras

Las fibras observadas en el papel corresponden a diversas especies habitual-

mente empleadas en la elaboración de papeles chinos. Tal es el caso del bambú (no se puede precisar la especie ni el género), el cáñamo (*Cannabis sativa*), el algodón (*Gossypium* sp.), la paja de cereal (presumiblemente arroz) o los tejidos liberianos de determinadas especies.

Las proporciones promedio en las que aparecen estas especies son las siguientes (ver gráfico).

Los tejidos liberianos no se valoran porcentualmente por presentar un estado sumamente fragmentario, siendo así difícil su cuantificación, sin embargo, aparecen en cantidades equiparables al bambú.

Metal

Como puede verse en el espectro adjunto, se muestran únicamente las bandas correspondientes al cobre y al oxígeno, lo que evidencia la presencia de cobre y óxido de cobre, con lo que hay que concluir que se trata de un fragmento de hilo de cobre.

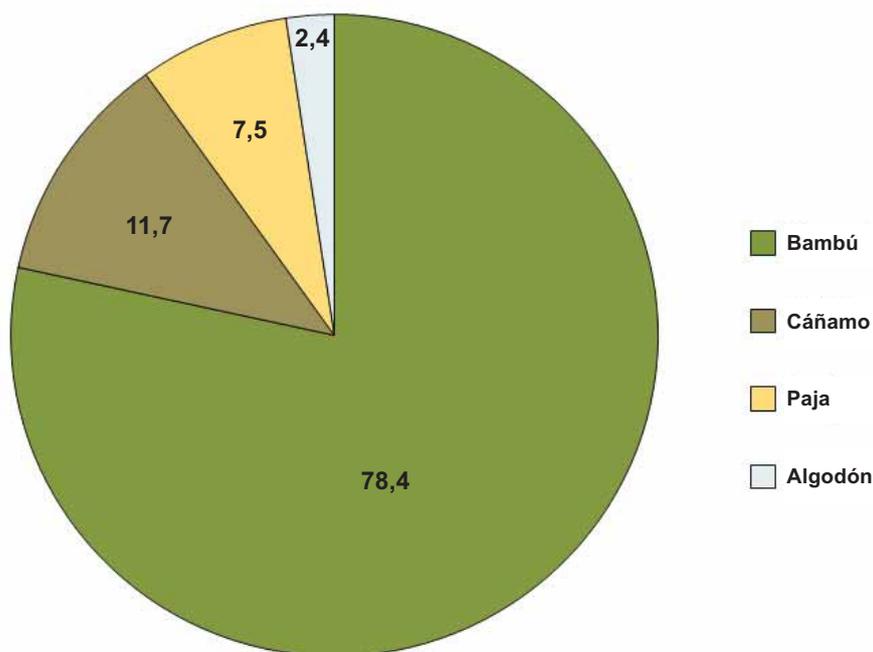
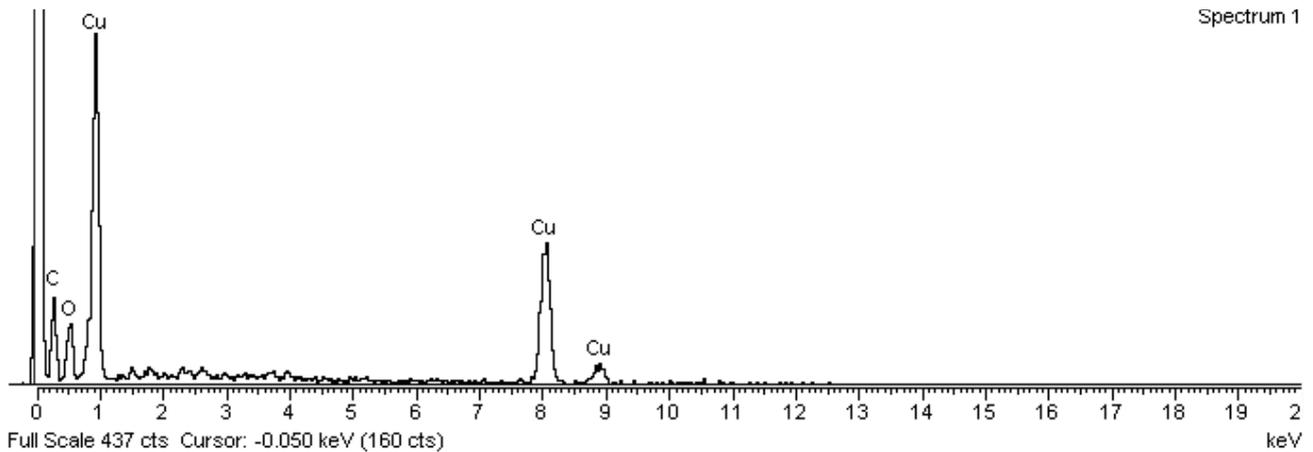


Gráfico de las proporciones de las especies en el papel



Espectro de rayos X del fragmento metálico

Madera

La observación del plano transversal del fragmento permite observar la composición generalizada de elementos conductores tipo traqueida, que indicaría que la especie en cuestión es una conífera. Por otro lado, es posible observar un canal resinífero longitudinal situado en la madera tardía de un anillo de crecimiento, lo que indicaría, junto con el tamaño de las traqueidas, que se trata de un *Pinus* sp.

Si bien la sección más o menos cuadrada de las traqueidas, así como su tamaño, aportan cierta información acerca de la especie concreta de pino a la que pertenece la muestra, es preferible la observación del plano radial para esta determinación. Las características de los radios leñosos y los campos de cruce son en este caso el criterio más fiable.

La preparación de la muestra elegida son láminas finas del material para ser observadas con luz transmitida.

Todas las características observadas, junto con sus medidas microscópicas, indican que el rango de especies de procedencia de la muestra queda limitado a dos, *Pinus nigra* J. F. Arnold y *Pinus sylvestris* L.

CONCLUSIONES

Adhesivos

En los cromatogramas de las fracciones acuosas de todas las muestras estudiadas se han identificado aminoácidos, lo que hace suponer la presencia de un material proteico. Particularmente, la muestra identificada como AHU004 presenta una mayor cantidad de aminoácidos, lo que nos puede indicar que el material adhesivo usado (objeto de estudio de esta muestra) fue una cola animal.

Pigmentos

Los pigmentos identificados en las muestras recibidas parecen ser sulfuro de mercurio (cinabrio) y azul de Prusia. Como ya se ha comentado anteriormente, es curiosa la presencia de este último, dada la proximidad de las fechas en las que este colorante se sintetiza por primera vez en Europa y la de su uso en los retratos de que estamos hablando.

Se sabe¹ que este pigmento fue usado por los pintores berlineses y franceses a partir de 1710, pero no hemos hallado ningún dato en la bibliografía que permita presumir cómo en esas mismas fechas llegó hasta China. Tampoco se

¹ BARTOLL, J. "The early use of Prussian blue in paintings". *9th International Conference on NDT of Art, Jerusalem 25-30 May 2008*. Disponible en Web: <<http://www.ndt.net/article/art2008/papers/029bartoll.pdf>>.





Plano transversal del fragmento de madera



han hallado informaciones que permitan suponer que ese pigmento fue también sintetizado en China antes o en los comienzos del s. XVIII. Desde luego, no se puede descartar que la presencia de este pigmento se deba a intervenciones sobre los retratos, posteriores a la fecha en la que están datados.

En cuanto al resto de los elementos que se detectan en las muestras, no es posible atribuirles una adscripción clara. Tentativamente se asignan a sili-

catos y yeso. Se hallan en cantidades bajas, con lo que podrían ser producto de una contaminación

Es preciso señalar, no obstante, que no se ha realizado un muestreo exhaustivo de todos los pigmentos presentes en la muestra, con lo que, posiblemente, otros colores azules sean otros pigmentos.

Fibras

El soporte de la obra parece estar compuesto por un tejido de seda adherido a papel. Este papel está fabricado mayoritariamente con bambú con algo de cáñamo, paja de un cereal que posiblemente sea arroz y algodón.

Metal

El fragmento metálico recibido parece ser un trozo de una grapa metálica fabricada con hilo de cobre.

Madera

La madera se ha identificado como perteneciente a un pino, sin que se pueda asegurar con precisión si se trata de *sylvestris* o *nigra*.



Se muestra el tipo de punteaduras de los campos de cruce, en este caso correspondiente al tipo 'ventana' o pinoide I (400X)

RESTAURACIÓN DE DOS DIBUJOS EN SEDA SOBRE PAPEL

El objeto de esta contribución es dar a conocer el trabajo de restauración llevado a cabo sobre dos retratos chinos en seda sobre papel, de gran formato, procedentes del Palacio de los Barones de Valdeolivos en Fonç (Huesca).

Begoña Alonso Rodríguez

Restauradora de Documento Gráfico del Archivo Histórico Provincial de Huesca

Los retratos representan a un caballero y una dama. Son de gran realismo y están datados en el s. XVIII. Forman parte de una serie de objetos reunidos por el diplomático Enrique de Otal durante su estancia en distintos países del Extremo Oriente.

La restauración de estas piezas, realizadas con materiales y técnicas en parte ajenos a la cultura occidental, ha requerido un trabajo previo de documentación sobre las obras y de investigación sobre las técnicas más adecuadas para llevar a cabo el proceso de restauración. En este trabajo previo he contado con el apoyo de distintos especialistas, así como del Laboratorio de Análisis e Investigación de Bienes Culturales del Gobierno de Aragón.

La intervención sobre las obras ha sido larga y laboriosa, tanto por la gran superficie a tratar como por el estado inicial de los rollos. Cada uno de los tratamientos empleados ha supuesto un estudio de las distintas soluciones y la realización de pruebas antes de su aplicación.

A pesar de las dificultades mencionadas, el resultado final ha permitido la

recuperación de dos obras notables que ocuparon lugar destacado en la exposición “Imágenes del mundo: Enrique de Otal diplomático y viajero”, organizada en fechas recientes por el Gobierno de Aragón.

LA PINTURA CHINA LOS ROLLOS Y SU TÉCNICA

En China el formato pictórico por excelencia es el rollo, en sus variedades horizontal y vertical. El rollo horizontal es muy descriptivo, pues se va desenrollando poco a poco, ante la mirada del espectador que avanza en su lectura, sin embargo, el rollo vertical, en papel o seda, que se pega sobre un soporte más rígido y pende de un vástago de madera, nos da una visión elevada de la obra que se contempla en todo su esplendor y se expone sólo en fechas muy especiales.

Los primeros rollos horizontales contenían escrituras budistas o sutras que se transportaban en cajas confeccionadas a la medida y eran utilizados por los monjes para difundir la palabra de Buda, que se extendió desde India a China y desde China a Japón. También las pinturas profanas tenían esta forma, así se desenrollaban, se





admiraban y se volvían a guardar en sus cajas.

La idea de colocar un rollo vertical en la pared, de forma permanente, con pintura profana apareció en China a mitad de la dinastía Tang (618-907). Se comenzó a utilizar rollos de gran formato, que colocados en las paredes dieran la sensación de una pintura mural, con la representación de los temas que más gustan a los artistas chinos, paisajes con flores y pájaros, personajes o caligrafías. Estos dibujos, tanto en papel como en seda, hacían que las obras fueran cada vez más grandes y los montajes utilizados hasta el momento no eran eficaces. Los papeles no soportaban costuras, el palo de madera terminal debía ser más grueso y las sedas debían adaptarse a nuevas dimensiones.

Otra de las temáticas muy comunes en los rollos verticales son los retratos, que se realizan para la casa familiar y en muchas ocasiones están relacionados con el culto a los antepasados, tan importante en la cultura china.

Con la demanda de este tipo de obra para las familias importantes, la técnica del montaje debía perfeccionarse y lo hizo con la familia Song, familia dedicada a este trabajo y cuya técnica se transmitió de padres a hijos. Se comienza a hablar del “Arte del Montaje” donde se deben mezclar habilidad, talento y arte. Las reglas de montaje elaboradas en esta época se siguen utilizando por los montadores de hoy en día, conservándose una técnica para la seda llamada Song biao o “montaje al estilo Song”.

En China, la pintura es una de las máximas expresiones artísticas del espíritu y las pinturas en forma de rollo son el resultado de una perfecta alianza entre dos materiales, la seda y el papel. Investigar sobre este tipo de obras y su montaje se hace imprescindible para poder intervenir en ellas con el máximo respeto y rigor, no sólo con los materiales sino también con la compleja estructura del “forado”.

Hoy en día para realizar este trabajo existen talleres especializados con personas formadas durante años en estas técnicas que no han variado durante siglos. El “forado” de un rollo puede durar meses y elegir el tipo que conviene a cada obra exige a la persona que lo va a realizar unos tratamientos preliminares.

LOS ROLLOS CHINOS DE FONZ

Los dos dibujos objeto de este trabajo pertenecen a la colección de bienes muebles del Palacio de los Barones de Valdeolivos de Fonz (Huesca) y están incluidos en el Inventario de Patrimonio Cultural Aragonés.

Al observarlos detenidamente nos encontramos con dos retratos a tamaño natural de dos personajes importantes, uno masculino y otro femenino.

Lo primero que sabemos es que este tipo de obra sólo se lo podía permitir una cierta clase social y que eran realizados para la casa familiar. La simbología que aparece en los vestidos nos dice exactamente la posición social de los retratados. Durante la dinastía Qing (1644-1911) los funcionarios incorporaron a sus túnicas exteriores unas piezas cuadradas, bordadas con los animales que les correspondían por su rango. El caballero retratado presenta una insignia con una grulla, símbolo que corresponde a los oficiales civiles de primer grado.



Detalle de la grulla del vestido

Por fin, el texto de la parte superior nos dice exactamente la situación real de los retratados en el momento de la ejecución de las obras, así sabemos que el caballero ya se había retirado de la vida pública.

“Desde que renunciaste a tu cargo, has llevado una vida retirado en el campo. Ya han pasado diez años desde que te quitaste el uniforme de funcionario. Hoy tu vida es libre como la de una cigüeña salvaje que pasea en el bosque de bambú. Te dedicas a la lectura de libros. Tu casa está llena de flores y su aroma. Los amigos te visitan de vez en cuando. Vives en el campo disfrutando de los bosques de bambú, escuchando el canto de los grillos. Los nietos bailan a tu alrededor y tu anciana madre, cuyo pelo se ha vuelto blanco, sigue a tu lado.

Eres tan generoso que ayudas a la gente sin querer que nadie lo sepa. Haces buenos amigos entre tus vecinos. Tus pinturas llegan a tener tan buen nivel que los personajes que pintas parecen tener vida y espíritu”.

Año 2 de Qian Long (1737).¹

En el retrato femenino lo primero que nos sorprende es que ninguna parte del cuerpo es visible y que en las mangas aparecen dibujadas mariposas que son símbolo de felicidad, al tiempo que el texto nos deja clara la posición de la mujer.

“(la señora Cheng) Empieza su aprendizaje de la cultura desde su infancia; cumple su responsabilidad como mujer; se levanta todos los días tan pronto como cuando los gallos empiezan a cantar; dedica su tiempo en hacer la seda y coser. Debido a estas virtudes, yo el emperador



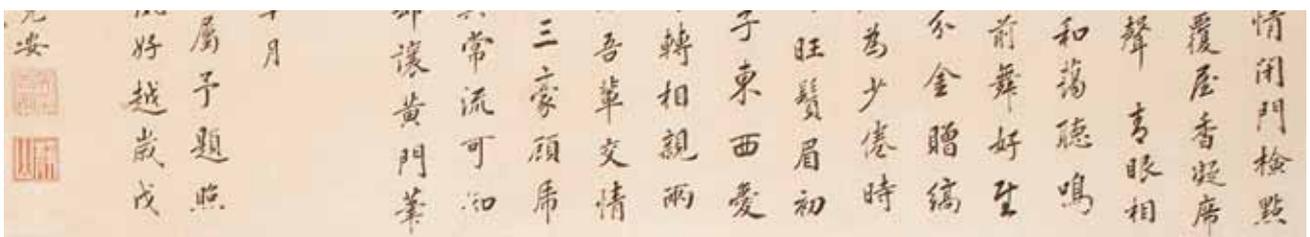
Detalle de las mariposas del vestido

(Kang Xi) le otorgo el título de ‘An Ren’ como reconocimiento a sus méritos”.

18 de marzo del año 52 de Kang Xi (1713).²

En cuanto al dibujo, en seguida nos damos cuenta de la calidad del pintor y la exquisitez de su trabajo en los más pequeños detalles de las joyas, la barba o los animales representados. Esto significa que el “forrado” (trabajo fundamental en estas obras) de los dibujos también lo tuvo que hacer un gran maestro o incluso el propio pintor.

La técnica del forrado consiste básicamente en colocar un soporte al dibujo original, bien sea seda o papel. Esta operación es realizada siempre por personas especializadas, ya que cada obra necesita un estudio previo y una técnica concreta.



Detalle del texto con los sellos



Detalle del retrato masculino



Detalle del retrato femenino



Los materiales del soporte se eligen dependiendo del original, si es papel, se elige uno de características similares; y si es seda, es necesario un forrado con papel fino de fibras largas, ya que las tensiones de la seda son muy fuertes. La cola suele ser almidón y su consistencia depende de los materiales, ya que la seda tiene una adherencia más dificultosa que el papel.

El secado de la obra se realiza sobre unos paneles especiales y no tiene un tiempo definido, puede durar meses. Tras este secado se realiza un “masaje” por la parte trasera de la obra con una cera animal para darle mayor flexibilidad, se vuelve a colocar en la plancha de secado y se deja un tiempo..., al cabo del cual se descuelga para colocar la madera de suspensión.

Con toda la información recogida ya se pudo empezar a trabajar.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Los dos dibujos se encontraban colgados y expuestos en una sala sin ningún tipo de condiciones: grandes cambios de temperatura y humedad a lo largo del año y sin ningún tipo de control ambiental, la iluminación con luz incandescente, los documentos en exposición permanente sin medidas de seguridad, humedad en las paredes, presencia de insectos, suciedad acumulada y colgados del soporte original pero con un solo punto de sujeción, lo que provocó deformaciones en la madera y tensiones en la seda.

En estas condiciones los dos retratos han permanecido durante mucho tiempo, pero las alteraciones de uno y otro han sido muy distintas, mientras que en el retrato masculino los daños no eran muy graves, el retrato femenino presentaba muy mal estado de conservación.

RETRATO MASCULINO	
OBRA	Retrato de Wu Yuan An
ÉPOCA	Año 2 de Quian Long (1737)
LUGAR	China
SOPORTE	Dibujo en seda sobre papel Texto en la parte superior en papel
TIPOLOGÍA	Rollo
TÉCNICA	Texto en tinta china negra Dibujo en tintas de diferentes colores
DIMENSIONES	200 cm x 100 cm
PROPIETARIO	Gobierno de Aragón
DEPOSITARIO	Colección Casa Ric Palacio Barones de Valdeolivos Fonz (Huesca)
OBSERVACIONES	En este caso se conservan los dos palos originales

En todo el documento hay pequeñas pérdidas y roturas.



Zona trasera con numerosos elementos extraños

Las condiciones de la exposición permanente han dado como consecuencia mucha suciedad superficial, con acumulación de polvo que en algunas zonas impedirían admirar el color de las tintas. Aparecen también, curiosamente, gotas de pintura de pared, lo que nos hace suponer que se pintó la habitación con los dibujos colgados.

Hay cercos de humedad a lo largo del dibujo que oscurecen ligeramente la seda. El soporte de papel tiene gran cantidad de pérdidas producidas probablemente por lepisma. Estas pérdidas nos producen sensación de manchas por la parte delantera del dibujo al quedar la seda sin protección, pero además producen tensiones en el documento.

El palo de madera superior que soporta el dibujo está deformado por el peso y se han producido roturas y pérdidas, una de ellas importante, en toda la zona superior. En el palo inferior se aprecian multitud de perforaciones que indican presencia de insectos y por los restos hallados parecen estar activos.



RETRATO FEMENINO	
OBRA	Retrato de la señora Cheng
ÉPOCA	18 de marzo del año 52 de Kang Xi (1713)
LUGAR	China
SOPORTE	Dibujo y texto en seda sobre papel
TIPOLOGÍA	Rollo
TÉCNICA	Texto en tinta china negra Dibujo en tintas de diferentes colores
DIMENSIONES	200 cm x 100 cm
PROPIETARIO	Gobierno de Aragón
DEPOSITARIO	Colección Casa Ric Palacio Barones de Valdeolivós Fonz (Huesca)
OBSERVACIONES	Solo se conserva el palo superior para colgar

Esta obra presentaba realmente un estado de conservación lamentable y se hacía necesaria una intervención urgente. Lo primero que se aprecia a simple vista son las tensiones y la rigidez que presenta toda la zona superior (zona de texto), y cuando se observa la parte trasera se entiende muy bien el porqué.

La obra ha sufrido dos desprendimientos, el último sucedió poco antes de la intervención e hizo que la obra se desplomara y sólo quedara colgado el palo superior. Pero esto ya había ocurrido y se hizo una “cura de emergencia”. Se ve claramente que la seda se rasgó y el dibujo se partió en dos fragmentos. La solución encontrada fue colocar un cartoncillo con las medidas del texto y pegarlo por la parte trasera con una cola que aparece dura y cristalizada, sobre este cartón se pegó otra tira en la zona de unión del texto y el dibujo, y además, todo se rodeó con cinta adhesiva.

Como consecuencia de este accidente la obra presenta muchas zonas de rotura en los bordes, grietas por todo el do-

cumento y zonas perdidas. Todas estas alteraciones también se “sujetaron” con cinta adhesiva.

Esta intervención fue nefasta para la obra, ya que ha producido tensiones, arrugas, grietas y manchas que la obra no tenía. A todo esto hay que unir grandes manchas de humedad con cercos oscuros y polvo acumulado en grandes cantidades.

También, al igual que el retrato masculino, tiene abundantes pérdidas por lepisma, lo que agrava aún más la situación.

A diferencia del otro dibujo, esta obra no conserva el palo inferior, y por lo tanto, toda esta zona también presenta pérdidas de soporte al verse desprotegida de este elemento.



Estado inicial del retrato femenino

RESTAURACIÓN DE LAS OBRAS

El tratamiento de estas obras se llevó a cabo en las instalaciones del Archivo Histórico Provincial de Huesca, que cuenta con un amplio laboratorio de restauración dotado del equipamiento necesario. El primer problema surge por el gran tamaño de las obras, no es fácil manipularlas y se hace necesaria la ayuda de otras personas, también el espacio de trabajo es importante en estos casos y se tuvo que habilitar una mesa grande para trabajar exclusivamente con los dibujos. Se decidió intervenir primero el dibujo masculino, cuyo estado era menos preocupante, mientras el dibujo femenino se instaló en uno de los depósitos de documentación del Archivo, que cuenta con las condiciones ambientales necesarias para una buena conservación.

Tratamiento del retrato masculino

En primer lugar, se procedió al desmontaje de los palos de sujeción, mientras que el superior no presentaba problemas, el de la parte inferior tenía gran cantidad de perforaciones de insectos activos. Ante este peligro se procedió a tratarlo con un producto anticarcomas que se aplicó con jeringa en cada uno de los agujeros, después se envolvió y aisló para evitar todo contacto con otros materiales.

El siguiente paso era una limpieza superficial de la gran cantidad de polvo superficial que tenía como consecuencia de la exposición permanente, esta labor se realizó con una aspiradora de baja potencia;

se trabajó sobre un bastidor con una tela muy fina para no tocar la seda original. El reverso de papel también se limpió con la aspiradora para eliminar el polvo, pero después se aplicó goma en polvo que, con la ayuda de algodón, permitió una limpieza más profunda.

Los elementos superficiales adheridos, como detritus de insectos y gotas gruesas de pintura, se eliminaron mecánicamente.

Todas las pérdidas que presentaba este dibujo eran de papel (la zona de texto también era de este material) y en la seda había grietas, pero no pérdidas. Ante esta situación se tomó la decisión de fabricar dos tipos de papel: uno para la zona del texto que era más grueso y con un tono tostado, y otro para todas las pérdidas producidas por los lepismas, más claro y con menos cuerpo.

Se hicieron varias pruebas con diferentes fibras, grosores y colores, hasta encontrar los dos que reunían las mejores características para realizar los injertos del soporte.

Si el papel hubo que fabricarlo, el adhesivo también hubo que buscarlo, porque, sobre todo en las zonas de color, podía humectar demasiado el original o dejar cercos. Así, después de varias pruebas se decidió utilizar cola de almidón muy espesa. Con los dos materiales decididos se realizaron todos los injertos, trabajo lento, pero que merecía la pena dado los buenos resultados. Como consecuencia de tanto pequeño injerto, se producían pequeñas tensiones que se eliminaron con



Detalle del injerto



una ligerísima humectación y peso suave distribuido por todo el dibujo y durante mucho tiempo (meses).

Una vez finalizado todo el trabajo, había pequeñas zonas de injerto que necesitaban una reintegración cromática por estar en zonas de color, así, se realizaron pequeñas intervenciones con lápices acuarelables que permiten enmascarar el injerto, pero dejando constancia de la intervención.

Tratamiento del retrato femenino

Con el dibujo femenino la forma de trabajo tenía que cambiar, ya que las alteracio-

nes que presentaba hacían necesario un planteamiento diferente de la situación. La primera intervención era necesariamente la limpieza superficial del dibujo, que en este caso se realizó por ambas partes de la obra. La siguiente intervención tenía que ser la eliminación de todos los elementos añadidos y que tanto afectaban a la integridad del soporte. Se empezó a trabajar por el reverso de la zona de texto que tenía cinta adhesiva, papel y cartoncillo pegado con cola cristalizada. Este trabajo se realizó en seco y a punta de bisturí se fueron eliminando las diferentes capas hasta llegar al original. Fue un trabajo muy lento y costoso, sobre todo en las últimas fases.



Zona superior del anverso antes de restaurar



Zona superior del reverso antes de restaurar



Zona superior del anverso después de restaurar

La cinta adhesiva repartida por todo el documento también se pudo eliminar de forma mecánica. Todos estos añadidos enmascaraban en muchos casos zonas perdidas, que aparecían según se iban retirando los distintos elementos.

Aunque la obra ya estaba desprovista de todos los añadidos, presentaba gran cantidad de arrugas y muchas tensiones en el soporte. Para intentar eliminar estas tensiones era necesario “relajar” la obra; un sistema comprobado y que da muy buenos resultados es la humectación con goretex. Este material permite la humectación de la obra sin mojarla, y por lo tanto, no hay riesgo para las tintas. Se decidió realizar este tratamiento controlando mucho el tiempo, cada 5' o 10' se comprobaba el estado de la obra; cuando se consideró que el punto de humectación era el necesario, se colocaron secantes y peso ligero para su secado. El cambio de secantes se hizo durante varios días hasta el total secado de la obra, aunque el peso ligero se mantuvo durante más tiempo. En este período se trató el palo superior de la obra que se había desprendido y que conservaba restos de la zona del texto que había que unir al original, por lo tanto, se desmontó, limpió y dejó preparado para la siguiente fase.

En este punto del proceso había que decidir “cómo” hacer los injertos de las zonas perdidas. En este caso, las zonas perdidas de dibujo y texto eran de seda, y en restauración textil no se injertan los textiles, sino que se les realiza un soporte adecuado. Aquí el soporte de la seda

es el papel, así, se decidió al igual que en el otro, fabricar un papel que en este caso sería del tono de la seda y que serviría de soporte a la misma. Es decir, este soporte haría de forrado de la obra y serviría para consolidar las pérdidas de seda.

También se utilizó adhesivo de almidón para realizar los injertos de zonas perdidas en esta obra, posteriormente, se injertaron todas las alteraciones producidas por los lepismas en el papel de forrado original. En cuanto a las grietas y roturas, primero se unieron y posteriormente se reforzaron por el reverso con papel fabricado para esta tarea.

Una vez terminados todos los injertos, unión de grietas y roturas, se observaron de nuevo ciertas tensiones en el documento, por lo que se procedió a una nueva, aunque más ligera humectación con goretex y un posterior secado con peso suave que se mantuvo durante largo tiempo.

Una vez concluido este periodo y con el documento bastante relajado, se procedió a realizar reintegraciones cromáticas en las zonas que lo necesitaban.

Montaje de los retratos

Acabado el trabajo de restauración, se decidió que los dibujos debían tener un soporte rígido que permitiera su traslado en caso necesario, sin que los originales sufrieran manipulaciones y que además sirviera como método de conservación. Pensando en un sistema que cumpliera estas premisas, se decidió un



Zona inferior antes de restaurar



Zona inferior después de restaurar



montaje sencillo sobre cartón neutro de conservación y con una cubierta de papel barrera que proteja la pintura original.

Esta decisión también fue tomada en base a que la conservación futura de estos dibujos será siempre en posición ho-

rizontal, ya que la debilidad de los sopor-tes y las deformaciones de los palos no permiten su exposición vertical.

Autores de las fotografías: Los autores de las fotografías son Fernando Alvira y Begoña Alonso.



Estado final



Estado final

BIBLIOGRAFÍA

China. The Three Emperors 1662-1795. 12 November 2005 - 17 April 2006. London: Royal Academy of Arts, 2005. ISBN 1-903973-69-4

ILLOUZ, C. *Les sept trésors du lettré: les matériaux de la peinture chinoise et japonaise.* Puteaux: EREC, 1985. ISBN 2-905519-03-7

Imágenes del mundo. Enrique de Otal y Ric, diplomático y viajero. Parainfó de la Universidad de Zaragoza, 19 de Enero al 14 de marzo de 2010. Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2010. ISBN 978-84-8380-211-3

MASDEU, C. y MORATA, L. *Restauración y conservación de tejidos.* Barcelona: Consorci del Centre de Documentació i Museu Tèxtil, 2000. ISBN 84-921199-4-2

LA RESTAURACIÓN DEL ARTE CONTEMPORÁNEO, UNA NUEVA PERSPECTIVA

La restauración de arte contemporáneo suscita cada vez más inquietudes. El arte contemporáneo es un arte completamente ajeno al arte tradicional, desde su génesis conceptual hasta su materialización técnica, por lo tanto su conservación—restauración también será nueva y diferente. Hablar de restauración de arte contemporáneo es englobar artistas, técnicas, materiales, conceptos e ideologías diversos que están separados por un abismo. En todo proceso de restauración es necesario plantear y discernir entre la “identidad de la obra” y la “autenticidad de la materia”.

Carlota Santabárbara Morera

Licenciada en Historia del Arte por la Universidad de Zaragoza

Diplomada en Conservación y Restauración por la Escuela oficial de Barcelona

Especializada en conservación de arte contemporáneo

Una de las características del arte contemporáneo es la enorme variedad en materiales y técnicas empleados, a diferencia del arte antiguo, donde existe toda una tradición y metodología en el empleo de técnicas, en el arte contemporáneo cualquier elemento u objeto, por dispar que sea, incluso procedente de la vida cotidiana, es susceptible de formar parte de una obra de arte. Esto hace compleja y difícil la conservación y restauración de algunas obras, de hecho, podría decirse en un principio, que lo que diferencia al arte tradicional es la utilización de gran diversidad de componentes materiales y de técnicas diversas, pero la distinción de este arte con el que le precede va más allá, dado que pasa de constituir un mensaje o representación, a tener una fuerte carga intelectual y conceptual.

Hoy en día los objetos artísticos no son tan fácilmente reconocibles, ha cambiado el concepto de arte, que ya no es tan evidente a simple vista y necesita de una reflexión filosófica de fondo. El origen histórico de este nuevo panorama lo generó Duchamp, quien convirtió la obra en una alegoría de ella misma, disolviendo la línea que separaba la interpretación

y el objeto en sí mismo. El arte contemporáneo está dominado por el significado, por la pretensión de comunicar contenidos de carácter reflexivo y, por lo tanto, exige al espectador un esfuerzo de comprensión. En las fotografías de Nam Goldin o Cindy Sherman, en las esculturas de Rachel Whiteread o Damien Hirst, en las instalaciones de Eulalia Valldosera o Francesc Abad, lo fundamental es lo que significan y no que sean bellas.

“La obra no es sólo ‘arte’, sino también un objeto artístico, social, cultural, simbólico, estético”¹.

El arte es reflejo de la sociedad y plasma el contexto cultural en el que se creó, por lo que en la actualidad asistimos a una realidad artística completamente diferente a la que había hace cincuenta años. La cultura postmoderna es eminentemente visual y el medio material por el que se produce deja de tener tanta importancia, lo relevante es el resultado, lo que significa y transmite, entrando en valor la comunicación del arte y las teorías artísticas que están detrás de ese mensaje. El arte es la forma de expresar la visión del mundo, y si éste cambia, el arte lo hace con él. Esta circunstancia nos provoca ciertas

¹ SANTA OLLALLA, M. y LÓPEZ RODRÍGUEZ, I. “Una propuesta teórica: restauración, hermenéutica y filosofía”. *Pátina*. Madrid: ECRBCM. Mayo 2006, nº 13-14, págs. 177-190.



² Fotografía obtenida del libro: VV. AA. *Arte del siglo XX*. Volumen II. Madrid: Taschen, 2005, págs. 457.

³ DANTO, A. *Más allá de la Caja Brillo*. Madrid: Akal, 2003.

⁴ HERNÁNDEZ MARTÍNEZ, A. y MENJÓN RUIZ, M.^a S. *¿Artistas o caraduras? Zaragoza: Alcaraván Ediciones, 1998.*



“Rueda de bicicleta”. Marcel Duchamp, 1913 (réplica de 1964).²

incógnitas, qué lo define, en qué se basa su mérito y cómo se distingue del mundo real, y necesariamente esto nos debe conducir a una reflexión distinta sobre cómo puede ser la restauración de estas obras, qué valores residen en el arte para poder reemplazar piezas perdidas o subsanar daños de un modo sustitutivo. Claramente no se trata de una cuestión perceptiva sino de la estrecha relación con el mundo de las ideas. El arte, por lo tanto, deja de ser algo representativo para ser un ente de comunicación en el que los artistas manifiestan su modo de pensar, la idiosincrasia de la sociedad actual o simplemente una idea. Lo que constituye la diferencia entre arte y lo que no es arte no es visual sino conceptual³.

Los artistas ya no desarrollan habilidades artísticas sino que elaboran ideas y proyectos. El arte se ha convertido en un reflejo de una sociedad muy conceptualizada, el valor material de las cosas que refleja nuestra existencia ya no es tan relevante, lo importante es que transmitan ideas novedosas. Esto lo presenciamos constantemente en nuestra vida cotidiana, en la ropa que compramos a grandes empresas textiles que fabrican a nivel internacional ropa a bajo coste,

pero de un diseño *prêt-à-porter* que tan sólo duran una temporada porque sus materiales son de muy baja calidad, si bien, debido a un diseño determinado o moda imperante, constituyen un símbolo de la postmodernidad. Nuestra sociedad se mueve en términos capitalistas e inevitablemente el arte que producimos también lo hace, y cada vez más constituye un espejo de nuestro *modus vivendi* y nuestra idiosincrasia social. Podemos observar obras en las exposiciones de arte de hoy en día que están dominadas por la búsqueda de una experiencia estética postmoderna, donde no interesa la materia con que estén hechos, lo que importa es la idea que se comunica.

Por otro lado, deben tenerse en cuenta otros aspectos. El arte ha visto un amplio campo de experimentación en las técnicas y los procedimientos artísticos, pero todo ello ha ido acompañado de otro tipo de obras que desafían los conceptos clásicos de arte. Si el artista incluye el concepto de deterioro como parte integrante de la obra, ¿acaso tenemos derecho a contradecir su intención? Así, encontramos artistas que trabajan con la comida como medio de expresión y consideran su autodegradación como parte intrínseca de la vida de la obra. Este es el caso de las obras de Dieter Rhot, artista alemán que utiliza el chocolate como material expresivo, Joseph Beuys, que llega a utilizar grasa de cerdo en sus obras, o el caso de Wim Delvoye con sus “*Chickens*” (1996), que no dejan de ser una serie de pollos de supermercados tatuados y colocados expositivamente en formas geométricas⁴.

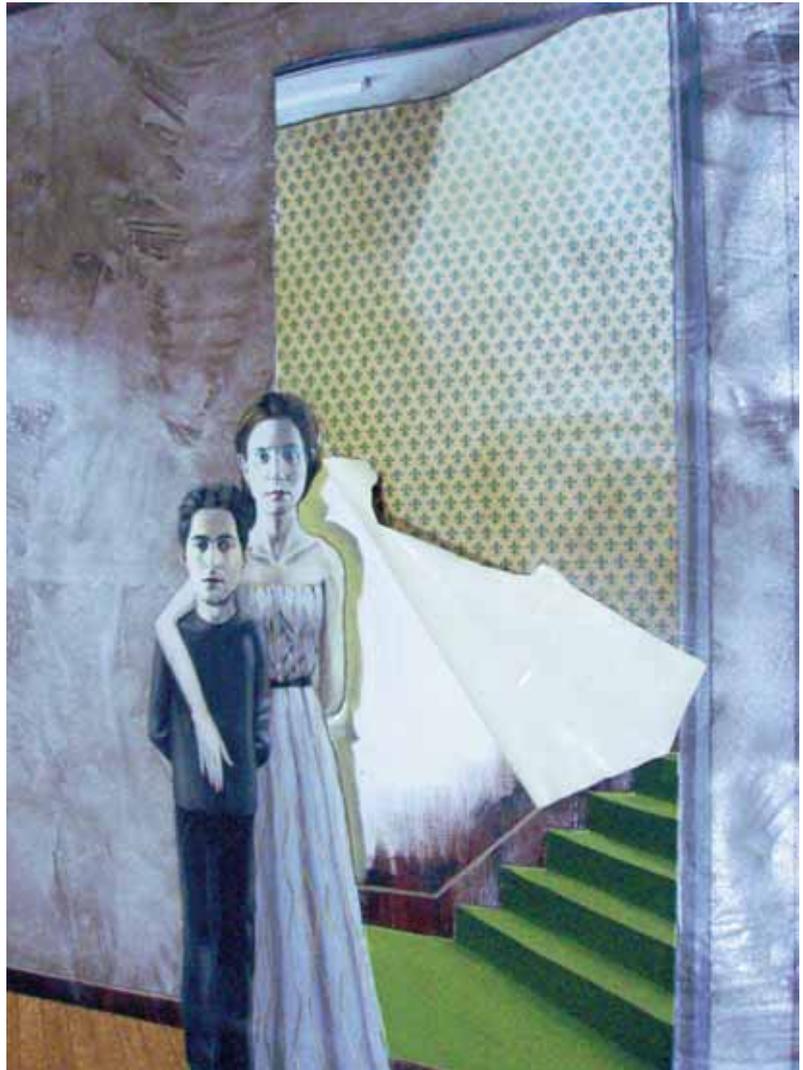
Un ejemplo de lo planteado es la obra “*Schokoladenmeer*” de Dieter Roth, creada mediante la superposición de pastillas de chocolate y cintas de papel mecanografiado, cuyo conjunto forma una edificación que vista desde arriba parece el casco de una ciudad, donde los elementos de papel se entrelazan a modo de poemas subyacentes. Ante el derrumbe de las onzas de chocolate el autor pidió que no se recolocaran, que se mantuvieran caídas, de

tal modo que la restauración-conservación que se llevó a cabo se limitó a frenar el ataque biológico y a meterla en una vitrina de cristal para protegerla. Parece que se trata de congelar el proceso de degradación, lo cierto es que cuando vemos una obra de este tipo, nos recuerda a un resto arqueológico de lo que un día fue aquella obra, más que una pieza de arte contemporáneo. La razón fundamental del problema de conservación de este arte reside en la raíz del mismo, en su propia génesis, ya que a diferencia del arte tradicional, las obras de arte actual no siempre se hacen para perdurar en el tiempo, sino que la durabilidad es una circunstancia aleatoria.

En cuanto a la teoría de la restauración, los principios establecidos por Cesare Brandi ya no pueden aplicarse satisfactoriamente a todas las manifestaciones artísticas actuales, porque su teoría de la restauración se basaba en un concepto de arte hoy obsoleto en muchos casos, donde la materia tenía prioridad sobre cualquier otro aspecto. Sin embargo, en el arte contemporáneo el valor no reside en la materialización técnica de un proceso creativo, sino en el corpus simbólico y de significados que lleva consigo, por lo que no será tan necesario restaurar su formulación física cómo recuperar esos códigos de lenguaje creados por el artista.

Brandi basaba sus tres principios fundamentales (el respeto por el original, el reconocimiento de la intervención y la reversibilidad de la misma) en la preeminencia que le otorgaba a la materia. Pero en el arte contemporáneo no podemos adoptar estos preceptos porque la importancia de la obra radica en otros factores que atañen a la filosofía, a la comunicación y a la simbología. No es erróneo plantear la restauración como búsqueda de la unidad potencial, tal y como planteaba el teórico sienés, sino ser conscientes de que ésta ya no reside en el objeto físico sino en la idea o conceptos que transmite.

Uno de los principales puntos a destacar es que Cesare Brandi proponía un



Fragmento de una obra de Gino Rubert donde se aprecian los *collages* de diferentes materiales: plásticos, corcho, acrílico, etc.⁵

distanciamiento histórico respecto a la obra de arte, diferenciando los tres tiempos que la constituyen: el momento de creación, el de reconocimiento de su estatus artístico y el instante de enfrentarnos a su restauración. Pero en el arte contemporáneo nos presentamos ante el conflicto entre el valor histórico que refleja el paso del tiempo y el valor estético que ha de reflejar un aspecto actual y de contemporaneidad. Por lo que una restauración discernible en una obra de arte contemporáneo producirá la percepción de estar ante una obra del pasado, yendo en contra de la intencionalidad del arte contemporáneo que pretende comunicar desde un tiempo presente y cercano por medio de un lenguaje actual. Ahí es donde

⁵ “Sin título”. 250 x 300 cm. Técnica mixta. 1997. Colección particular. Foto de Carlota Santabárbara.



⁶ Fotografía obtenida del libro: CHIANTORE, O. y RAVA, A. *Conservare l'arte contemporanea, problemi, metodi, materiali, ricerche*. Milano: Electa, 2005.

⁷ ALTHÖFER, H. *Restauración de pintura contemporánea. Tendencias, materiales, técnicas*. Madrid: Istmo, 1985.



“Sculptura che mangia”. Giovanni Anselmo. 1968.⁶

radica fundamentalmente el problema: si concebimos el momento de la restauración como un tiempo coincidente con el de creación y el de reconocimiento como obra de arte, estaríamos devolviendo y conservando la idea que transmite, o si por el contrario, concebimos la restauración desde una perspectiva documentalista, deseando que esa obra se convierta en documento histórico para el futuro, restauraríamos la materia sin importarnos su aspecto degradado o poco actual, puesto que formaría parte ya de la historia del arte. Es precisamente en este punto donde se plantea una cuestión muy interesante que tratan diferentes autores en sus publicaciones (Heinz Althöfer⁷ y Hiltrud Schinzel), aludiendo a cómo nos molestan las alteraciones en las obras de arte contemporáneo cuanto más cercanas son las obras en el tiempo, y cómo prevalece el valor estético del mensaje más que su

historicidad. Tal y como dijo Schinzel (colaboradora de Althöfer en el centro de restauración de Düsseldorf), deberemos plantearnos para quién restauramos, si para nuestros contemporáneos o para el futuro. Porque la respuesta a esta pregunta condicionará la actitud y los criterios desarrollados en la restauración.

En todo este panorama hay que destacar, sin duda, la figura de Althöfer, quien basándose en su experiencia práctica consigue realizar una reflexión muy elocuente, poniendo de relieve la necesidad de nuevos conceptos teóricos para restaurar un arte que no corresponde con la naturaleza ni con los postulados del arte tradicional, por lo que no se le pueden aplicar pragmatismos técnicos ni metodológicos (como ocurre con la restauración brandiana) sino que es necesaria una profundización teórica y filosófica sobre el contexto de la creación artística. El restaurador y teórico alemán subraya la importancia en el arte contemporáneo de la idea por encima de la realización física, y cómo la problemática actual no reside tanto en cuestiones técnicas sino en ideológicas. En mi opinión, Heinz Althöfer constituye una figura importantísima en la teoría de la restauración del arte contemporáneo, puesto que puede ser considerado, sin duda alguna, el pionero y teórico más relevante de la restauración del arte contemporáneo. Su mérito parte de una visión mucho más filosófica y reflexiva en relación a la



Artista plástico perteneciente al colectivo artístico *Aggetelek*, de reconocido prestigio internacional, trabajando en su taller donde podemos apreciar la utilización de diferentes materiales, tanto ropas recicladas como resinas sintéticas o yeso

obra, concebida como un producto del contexto cultural y social, y por lo tanto, en constante redefinición.

Sin estar establecidos como teoría, muchos de los conceptos planteados por Althöfer han sido asumidos como principios fundamentales de la restauración actual, tal es el caso de la investigación sobre las intenciones del artista y la realización de entrevistas a éstos para poder documentar y deducir qué se debe hacer en cada caso concreto. Althöfer inició esta metodología de investigación a mediados del siglo XX, siendo la base de los principales proyectos internacionales de restauración de arte contemporáneo actuales (INCCA, *Inside Installations*, PRACTICs).

Además de Althöfer, otros autores han reflexionado sobre el tema como evidencian los numerosos congresos celebrados en los últimos años. Sin embargo, no hay una actitud coherente y única frente al problema, como revelan los trabajos contenidos en las diversas publicaciones. En este sentido, se desprende una fuerte discrepancia entre la escuela italiana, heredera y respetuosa todavía con la teoría brandiana, frente a las escuelas anglosajona y alemana, más heterodoxas en su

manera de abordar la restauración de arte contemporáneo.

En la restauración de arte contemporáneo encontramos actividades frecuentes como la reposición de materiales y elementos degradados en obras cinéticas y electrónicas, el repintado periódico de esculturas de carácter monumental, así como la sustitución de materiales originales y la colocación de réplicas de elementos perdidos, que ponen de manifiesto la pluralidad de actitudes y de criterios frente a la restauración de obras artísticas del siglo XX, en contradicción con la teoría de Brandi.

Finalmente, tendríamos que cuestionarnos si es lícito restaurar y conservar objetos artísticos que han sido concebidos con un mensaje conceptual que lleva implícita la degradación en sí mismos, aunque a veces resulte contradictoria con los criterios establecidos de conservación.

En conclusión, podríamos plantearnos la imposibilidad de unificar criterios y la incapacidad para crear una teoría de la restauración para todo el arte en general, siendo que éste comprende manifestaciones artísticas radicalmente distintas en cuanto a su génesis y razón de ser.

⁸ Fotografía obtenida del libro: VV. AA. *Arte del siglo XX*. Volumen II. Madrid: Taschen, 2005, págs. 558.



"Che fare?" Mario Merz. 1968. Sartén de metal, cera, letras de neón. 15 x 45 x 18 cm. Colección particular.⁸



PROCESO DE REALIZACIÓN DE LA CÚPULA DE LA SALA DE LOS DERECHOS HUMANOS Y ALIANZA DE LAS CIVILIZACIONES, DE MIQUEL BARCELÓ

Palacio de las Naciones de Ginebra

La ejecución de la Cúpula de la sala XX de la ONU supuso un gran reto, tanto para Miquel Barceló como para sus colaboradores, por la inmensidad del proyecto. Buscar los múltiples y numerosos materiales fue uno de los grandes desafíos de esta obra.

Eudald Guillamet Antón

Restaurador experto en la conservación de arte rupestre

Ikerne Itoiz Bueno y Carolina Valencia Domínguez

Restauradoras de la Escuela Taller de Restauración de Aragón III



La decoración de la cúpula de la sala XX de la ONU en Ginebra, conocida a partir de ahora como Sala de los Derechos Humanos y Alianza de Civilizaciones, fue una iniciativa de la fundación ONUART. Constituida por empresas españolas tan relevantes como Repsol, Telefónica, La Caixa e Indra, la Fundación ONUART se plantea como objetivo la promoción del arte contemporáneo español en el extranjero. Formaba parte de un proyecto mucho más amplio, comprometido y financiado por el Gobierno Español, consistente en la remodelación de toda la

sala, incluyendo el mobiliario, sistemas de proyección, sistemas de traducción simultánea, etc. En cierta medida se trataba de rememorar la donación que hizo España de los murales de Josep María Sert para la Sala del Consejo del Palacio de la Sociedad de Naciones en Ginebra, en 1936.

El primer presupuesto se realizó en el 2004, convocándose un concurso al que se invitó a tres artistas, entre los cuales se encontraba Miquel Barceló, al que se le concedió. Éste presentó una maqueta basada en algunas de sus obras. Uno de los principales problemas que hubo que resolver fue la adaptación a las grandes dimensiones de la cúpula.

Mi relación con Barceló comenzó por el interés de ambos hacia las pinturas rupestres. En una de mis estancias en París coincidimos, y tras varias consultas sobre cómo afrontar la infraestructura del proyecto para pintar la cúpula, me propuso trasladarme unos meses a Ginebra para trabajar como coordinador del proyecto, a lo que accedí.

Barceló ya contaba con un equipo de trabajo, personal del Centro Nacional de Arte y Cultura Georges Pompidou, con la que ya había trabajado anteriormente.



Sala XX antes de la remodelación

FASE 1. PRIMEROS PASOS

Adecuación del espacio de trabajo

Antes de comenzar recomendé que el andamio fuera de una sola plataforma, con andamios auxiliares con ruedas y que hubiera un montacargas. También era preciso instalar en el andamio un sistema eléctrico y de desagüe, además de un equipo de extracción para evacuar los vapores tóxicos.

Tuvimos problemas en el almacenaje debido a la gran cantidad de materiales que empleamos, por lo que fue necesario ocupar diversas salas del edificio. Habilitamos dos zonas. Una, que llamábamos “cocina”, donde se almacenaba y preparaban los pigmentos que luego subíamos por el montacargas, y otra que utilizamos para lavar las herramientas. Para no verter los restos de material directamente a la red, dispusimos de dos sistemas de decantación. Vaciábamos la pasta restante en bidones que luego una empresa especializada se encargaba de eliminarlos. En los decantadores, Barceló colocó unas telas para que quedaran las huellas de la decantación. Las utilizó como fondo para algunas de sus obras.

Preparación del soporte

En un primer momento se intentó respetar el falso techo de la cúpula, compuesto de un mallazo de escayola con tela metálica. Pero se constató que su estado de conservación no era bueno y no daba garantías de que pudiera aguantar una obra de este tipo, ya que la cúpula tenía unos 40 años y la escayola estaba pulverulenta. Así que se decidió sustituirla.

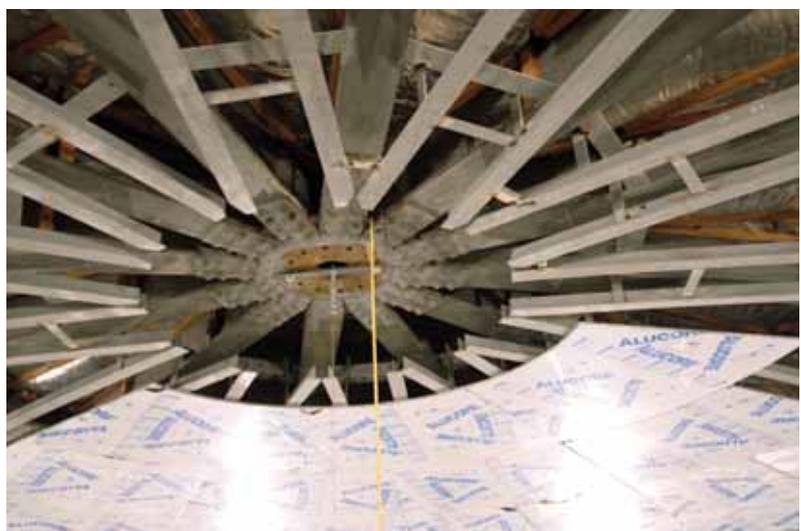
La cuestión ahora se encontraba en qué tipo de soporte se iba a colocar. En un principio se propuso una cúpula de madera, aunque finalmente se optó, como mejor opción, el soporte de aerolam, el mismo material que se utiliza en la fabricación del fuselaje de los aviones.



Desmontaje del mallazo de yeso

Se realizó un emparrillado que soportara la estructura del aerolam. Se hicieron 737 piezas que ocupaban un total de 934 m² de superficie, obteniéndose una flecha de 2 metros. Para garantizar la seguridad se colocaron tirantes antisísmicos de acero inoxidable, con lo cual la cúpula quedaba autoportante y muy ligera. Los ingenieros calcularon 45 kilos por metro cuadrado, dato que tuvimos que tener en cuenta a la hora de colocar el material.

Barceló quería pintar sobre tela, con una superficie lo más lisa posible. La tela que utilizamos fue una poliamida. Se bus-



Colocación del soporte de paneles de nido de abeja de aluminio



Adhesión de la tela de poliamida

có un equipo que supiera realizar bien *marouflages* para que la tela se adaptara bien al soporte y no quedaran bolsas, burbujas o deformaciones. El problema para la adherencia era la superficie del aerolam, que era demasiado lisa. Se intentó darle cierta rugosidad con chorro de arena, pero perdíamos las características del soporte. Se buscó en las industrias especializadas en adhesivos la solución. Finalmente, nos decidimos por un acrílico cargado con un espesante, ofreciendo así unas propieda-

des de resistencia y temperatura óptimas. Encima de esta tela se aplicaron dos capas de imprimación. Se trata de un acrílico de color blanco que se utiliza para revestimientos tanto en exteriores como en interiores.

Pruebas

Las primeras pruebas para crear las estalactitas se realizaron con tela, escayola y con el aglutinante habitual de Barcelona, que es acetato de polivinilo. Luego, se mezcló pasta de papel, poliamida, el aglutinante y el pigmento. En un principio fue del agrado del artista, pero cambió de opinión por tener cierto aspecto acartonado. Además, al intentar superponer material en una estalactita para darle más volumen, no se adherían.

Fue un periodo de tres meses de pruebas, sin ver un resultado claro. El tiempo transcurría y agotábamos los plazos que presentamos a la Fundación. Hubo que cambiar de estrategia y comenzar con algo nuevo. Se empezó a plantear la idea de utilizar una resina epoxídica, para lo que contamos con el asesoramiento de Ramón López, especialista en



Fase de confección de relieves

reproducciones de fósiles para entidades como el Museo de las Ciencias Naturales de Stuttgart.

Búsqueda de materiales

Respecto a los pigmentos, Barceló se suele preocupar por que sean estables, compatibles y buenos, aunque si le interesa un tono de un pigmento de menor calidad también lo utiliza. Tras valorar las posibilidades de los fabricantes de pigmentos, fueron los alemanes Kremer quienes nos ofrecieron la mejor relación de calidad y precio. En un principio nos pidieron que nos dirigiéramos a su distribuidor oficial de Ginebra, pero al conocer las grandes cantidades de pigmentos que necesitábamos, se trasladó el mismo propietario, el Sr. Kremer, para conocer el proyecto.

Fue complicado pasar los pigmentos desde la Unión Europea a Suiza, ya que alguno de ellos, como el cobalto, el cadmio o el cromo son materiales peligrosos y necesitan un transporte especial. Otro de los problemas fue entrarlos en la sede de la ONU y pasar sus controles de seguridad.

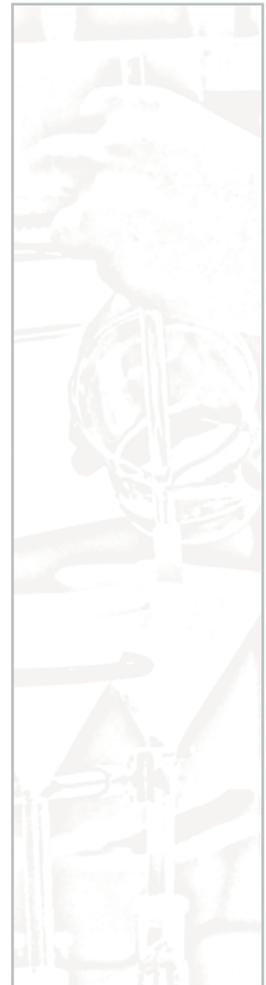
El artista, como ya he dicho antes, utiliza como aglutinante un acetato de polivinilo fabricado en Holanda. Los vinílicos han sido sustituidos preferentemente por los acrílicos en el mundo de la pintura, pero Barceló prefiere aquéllos por su textura.

Tras las pruebas realizadas con Ramón López, el material elegido para los relieves fue Araldit madera cargado con sílice micronizada, para darle características tixotrópicas, y fibra de polietileno de diferentes medidas. El fabricante de esta resina es la empresa Ciba, que suministra a empresas automovilísticas como Mercedes o Volkswagen para hacer maquetas. Utilizamos unos 6.000 kilos de Araldit. Una de las dificultades fue, de nuevo, introducirlos en la sede de la ONU, ya que los perros de seguridad detectaban alguno de sus materiales compositivos como explosivo.

FASE 2. ESTALACTITAS

Antes de comenzar, el artista planteó cómo quería la distribución de las estalactitas. Para ello utilizó una pistola de *paintball* con un código de colores que marcaba la longitud del relieve. El problema era que esos restos de pintura impedían la adherencia de la resina, por lo que había que limpiar perfectamente la zona. El sistema de aplicación fue a mano, puesto que no había otra posibilidad. Para asegurar la sujeción se colocó en cada uno de los grupos un tornillo largo de acero inoxidable que lo atravesaba hasta la parte posterior de la cúpula, a la que se tenía acceso. Como había algunas estalactitas que parecían frágiles como para soportar la pintura a presión, se decidió aplicar una capa de Araldit y otra de verde óxido de cromo. Algunos de los grupos más largos se armaron por dentro con fibra de vidrio y otros se recortaron.

Para romper la monotonía de las estalactitas, Barceló quiso colocar unas placas de aerolam arrugadas que, como ya avisaba el fabricante, era imposible de realizar.



Preparación de las resinas



Miquel Barceló marcando con *paintball* las zonas de relieve

Tras varios intentos infructuosos, se consiguió doblar el aerolam mediante una grúa con pulpo hidráulico, que tiene forma de pinzas. Una vez que las planchas se prepararon con su tela e imprimación, se pidió al artista que marcara en un plano su ubicación en la cúpula. Para sujetarlas utilizamos unos largos tornillos de acero inoxidable que las atravesaban, tanto por la parte anterior, como por la posterior de la cúpula.

A las zonas que quedaron vacías se les dio textura tamponando la pasta de pintura con un eje neumático a modo de esponja.

FASE 3. APLICACIÓN DEL COLOR

Al tratarse de la Sala de los Derechos Humanos y de la Alianza de las Civilizaciones, Barceló planteó una obra que tuviera dos puntos de vista diferentes. Por un lado, se vería una zona multicolor, y por el otro, un tono azul grisáceo homogéneo, como para recordar a los que allí se reunieran que las cosas pueden verse de maneras diferentes.

Zona de colores

El proceso de preparación de la pintura se iniciaba la noche anterior. Barceló nos decía los colores que iba a utilizar al día siguiente y a primera hora los elaborábamos para que cuando él llegara comenzara a trabajar. Utilizamos 23 pigmentos compatibles con el aglutinante vinílico, aunque probamos más de 200. Mientras tanto, él trabajaba en sus acuarelas y dibujos relacionados con la obra.

En el andamio se acababa de ajustar el color, que se tiraba con la pistola a presión. Se le hizo una especie de tarima con ruedas para acceder mejor a la superficie. El artista hizo forrar el suelo de tela para que cuando cayera el Araldit y la pintura, si le gustaba como fondo, la arrancara y la guardara en el depósito. De aquí salieron obras como la del gorila que está actualmente en una exposición en el Caixa Forum de Madrid.

Zona gris

Se utilizaron 3 tonos diferentes para realizar la ola de color que recorrería la



Barceló aplicando la pintura

cúpula desde un ángulo a otro, estaban entre el gris azulado, gris verdoso y gris.

Utilizamos una máquina que podía tirar 1.000 litros por minuto, por lo que un error en la proyección podría echar a perder un trabajo de tres meses. Para solucionar esta cuestión se realizó una maqueta a



Detalle de la aplicación del color

escala 1:10 en la que se fue proyectando la pintura, hasta dar con el ángulo más apropiado, que resultó ser de unos 45°.

Para esta fase se usaron 18.000 kilos de material. Hubo que montar una gran infraestructura para proyectar y recoger esta gran cantidad de pintura. Tuvimos la suerte de que en la ciudad de Lausanne había un fabricante de pintura que nos podía mezclar 4.000 kilos al día. Se metió la pintura en 18 contenedores de 1.000 litros cada uno, 6 de cada color, que colocamos en la terraza de la sede de la ONU. Llegaba el pigmento desde Alemania, el aglutinante desde Holanda y allí, en Lausanne, se centralizaba todo. También se le añadió sílice micronizada para conseguir la textura que Barceló quería.

Al expulsar tal cantidad de pintura, aproximadamente el 40% de ella se caía al suelo, para recogerla alquilamos un camión bomba como el que se utiliza para las fosas sépticas.

A la hora de aplicar la pintura hubo que tomar ciertas medidas de seguridad, porque la expulsión de la pintura tenía mucha fuerza. Al tubo de proyección de PVC se le pusieron dos asas y un enganche para





Fase final de la proyección de la pintura gris

el arnés, ideado por un ingeniero francés. Se colocó un andamio con suelo de rejilla para que el material no se acumulara y Barceló se pudiera enganchar con los crampones que le colocamos en los pies.

ONU, Ban Ki-Moon, y de una delegación de alto rango del gobierno español.

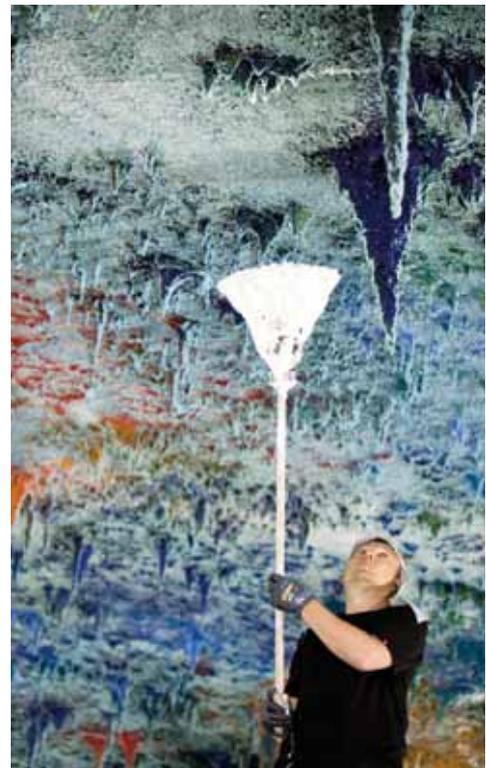
Fotografías: Los autores de las fotografías son Agustí Torres, Antonia Torres, Daniel Starrenberger y Eudald Guillamet.

FASE 4. FINALIZACIÓN

Miquel Barceló se quedó una semana a solas con su ayudante, que era el que le preparaba la pintura, para realizar los últimos toques con empastes blancos. Para ello utilizó un modelo de escoba que usan los basureros de París. No podían ser otras, porque éstas eran lo suficientemente rígidas y cargaban la cantidad de pintura que él quería.

Esta obra fue muy polémica, no sólo por su presupuesto, sino también por los rumores de que la cúpula se desprendía. Se extendió por los medios de comunicación una fotografía en la que había una estalactita que parecía estar cayéndose. Pero este efecto fue intencionado, de hecho costó bastante realizarlo.

La obra quedó finalizada el 18 de noviembre de 2008, en presencia del Rey Juan Carlos, del secretario general de la



Retoques finales de la pintura con escoba

INTERVENCIÓN EN LAS ESCULTURAS DE FRANCISCO RALLO SITUADAS EN LA PLAZA SANTO DOMINGO DE ZARAGOZA

Durante los meses de noviembre y diciembre de 2009, la empresa ARCA S. L. realizó los trabajos de conservación y restauración en dos esculturas de piedra artificial y cuatro de bronce del escultor aragonés Francisco Rallo, situadas en la Plaza Santo Domingo de Zaragoza.

Iván Senosiain Bellart y Carmen Usúa Saavedra
ARCA S. L.

La plaza Santo Domingo fue diseñada por el arquitecto Ricardo Usón y el escultor Francisco Rallo Lahoz en 1987.

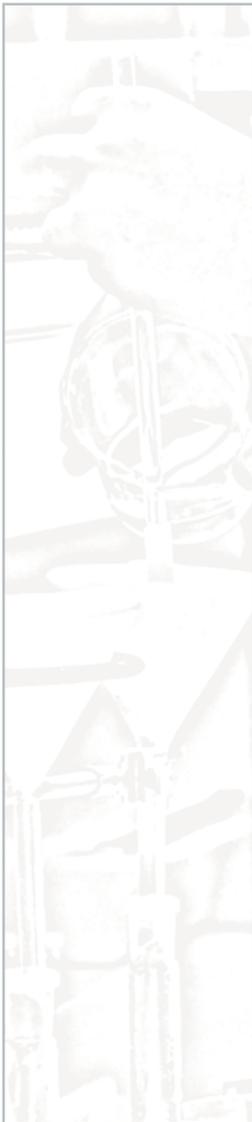
Adorna la plaza una fuente con obelisco que alberga en sus cuatro lados las alegorías de las Artes Escénicas: “La tra-

gedia”, “La comedia”, “La expresión mímica” y “La música” realizadas en bronce, y dos estatuas de piedra artificial representando a las Musas “Talía” y “Erato”. Estas esculturas fueron concebidas en 1970 para coronar el Teatro Principal, y en la actualidad, enmarcan la perspectiva entre el Teatro Municipal, antiguo Mercado



Las esculturas de “Talía” y “Erato” frente al Teatro Municipal





de Pescado, y los relieves decorativos de la fuente.

Los moldes de escayola de ambas esculturas se han perdido, no así los de las Artes Escénicas que adornan el vestíbulo principal de la Escuela Municipal de Teatro, Música y Danza, en el antiguo Cuartel Palafox.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Esculturas en piedra: “Talía” y “Erato”

Las alteraciones principales de las esculturas tienen como causa la exposición a los agentes medioambientales: cambios de temperatura y humedad, azote directo del agua de lluvia y del viento, contaminación y acción de la actividad biológica de musgos y líquenes. A todas estas alteraciones hay que añadir las producidas por acciones vandálicas en forma de grafitis y pintadas, que empobrecen y distorsionan el conjunto.

“Erato” está situada bajo las ramas de un pino y, por este motivo, es la que contenía mayor carga de suciedad provocada por la exudación natural del árbol y por los excrementos de palomas que se refugiaban en él.



Cabeza de “Erato” antes de la intervención



Grafitis en la peana de “Erato”

A su vez, la escultura de “Talía” presentaba pérdida de material en su brazo izquierdo, dejando ver la espiga de refuerzo de hierro, con alto nivel de corrosión.

Las peanas de las esculturas realizadas de hormigón encofrado, así como la bancada semicircular lateral, contenían numerosos grafitis que empobrecían y distorsionaban el conjunto.



Alegoría de la Música. Detalle de cloruros en los bronce.

Alegorías de las Artes Escénicas

Las cuatro esculturas presentaban productos y manchas de corrosión (óxidos y cloruros), así como suciedad generalizada, deposiciones de palomas y goterones de pintura procedentes del repintado que sufrió el obelisco al que se adosan.

CRITERIOS DE INTERVENCIÓN

Los criterios seguidos son los de mínima intervención sobre la pieza. Una vez realizado un examen organoléptico de los materiales, junto a un estudio previo de conclusiones, se llevaron a cabo las limpiezas y consolidaciones puntuales del material. A su vez, se practican reintegraciones volumétricas, en los casos de que fuesen necesarias, para su consistencia estructural.

TRATAMIENTOS

Tratamiento de las esculturas “Alegorías del Teatro”

Se colocaron sendos andamios con plataforma rodeando las esculturas para acceder con facilidad a todos los rincones de las figuras. Tras la realización del test de limpieza para observar la resistencia de la piedra y de la suciedad, se aplicó agua con presión controlada para eliminar la suciedad en superficie.

Debido a la textura de la piedra y a la cantidad de líquenes que contenía, la mayor parte de la limpieza fue ayudada con cepillos, Dremel® (para capas de cementos y morteros) y bisturí hasta eliminar cualquier resto ajeno a la obra.

Tras la limpieza, las uniones de los distintos bloques que componen las esculturas se hicieron muy evidentes. Para evitar esta distorsión, las uniones se matizaron con agua-cal pigmentada.

La escultura de “Talía” había perdido un fragmento importante de material en su antebrazo izquierdo. Esta rotura dejaba ver el vástago de hierro. Previa a la limpieza, se sellaron con mortero de PLM las grietas y fisuras. El vástago se limpió de corrosión y se protegió con barniz protector e inhibidor (Incralac). Tras el secado, se creó en la superficie de la pérdida una estructura por medio de alambre inoxidable, para favorecer el agarre del relleno de mortero de cal y arena pigmentada, aplicada en varias fases. Se terminó imitando la textura de la piedra.

Las peanas de ambas estatuas estaban casi en su totalidad cubiertas por grafitis. Tras una primera limpieza con agua, se les aplicó disolvente en gel, tipo decapante, y se retiró de manera mecánica en húmedo. Muchas zonas conservaban después de esta acción la impronta del grafiti, por lo que hubo que disimularlas puntualmente con agua-cal pigmentada. Este tratamiento fue aplicado igualmente sobre el banco corrido semicircular situado junto a las esculturas.



Aspecto del brazo de “Talía” antes de la intervención



Brazo de “Talía” tras la intervención



Tras el repaso de fisuras y grietas de las peanas, se les aplicó un “anti-grafiti” a base de poliuretano, solamente a las peanas y a la bancada. Creemos conveniente no aplicar este producto a las esculturas, dado el mal envejecimiento de estos productos y el cambio de tonalidad.

Tratamiento de las esculturas “Alegorías del Teatro”

Antes de intervenir sobre los broncees, se procedió a retirar la capa de pintura que cubría el obelisco para que el conjunto recobrar su aspecto original. Las capas de pintura plástica se eliminaron con agua a presión y de manera mecánica con ayuda de la amoladora. Las faltantes en aristas, fisuras y pequeñas lagunas se repusieron con mortero de cal y arena.

Una vez terminado el obelisco, se trataron los broncees con alcohol y acetona para eliminar las primeras capas de suciedad. Las zonas que están adosadas a la piedra contenían, además, restos abundantes de pintura plástica. Éstas se tuvieron que eliminar de manera mecánica (bisturíes), hinchando previamente las capas con tolueno.

Los cloruros y depósitos de corrosión se eliminaron igualmente con acetona y continuos cepillados puntuales y a punta de bisturí. De esta manera, se evitó alterar la pátina protectora del metal.

Existían picaduras puntuales de cloruros activos concentradas en las zonas inferiores de las figuras. Tras una limpieza mecánica de las zonas, se les aplicó BTA con pincel como método de inhibición.



Alegoría del Teatro. Media limpieza.



El equipo de restauradoras aplicando la última capa de protección

Finalmente, se protegieron con cera Cosmoloid H80® a brocha, de probada eficacia en bronce al exterior, puliéndose más tarde a mano, con ayuda de trapos de algodón, la superficie para darle el acabado final.

CONCLUSIONES

Tras realizar las labores de conservación y limpieza en las esculturas de la Plaza Santo Domingo, es necesario protegerlas contra un ataque posterior de su entorno, para eso hay dos opciones posibles: intervenir sobre el entorno o sobre el objeto.

Intervenir sobre el entorno. En los bronce al aire libre la intervención sobre el entorno es limitada, por no tratarse de un ambiente controlado como en un museo.

Se deberían controlar las plagas, como palomas, que abundan en plazas, y sus detritos o guano son una de las causas mayores de deterioro en monumentos.

Dado que las esculturas urbanas están sujetas a las inclemencias del tiempo y de la contaminación, sería conveniente realizar revisiones anuales de mantenimiento. Cualquier método de protección tiene una vida limitada. La efectividad en la conservación de estos elementos expuestos al aire libre, depende únicamente de un correcto mantenimiento. Esto, además de alargar la vida del material, evita intervenciones drásticas posteriores sobre las piezas.

EQUIPO DE TRABAJO

Iván Senosiain Bellart
Carmen Usúa Saavedra
Ainhoa Puente Espiga
María García Cebrián
Silvia Fraguas Tejero



Aspecto de la Plaza Santo Domingo tras la intervención



RÉPLICAS PALEONTOLÓGICAS

El presente artículo recoge la importancia de las réplicas en paleontología, así como varios ejemplos prácticos de procesos de moldeado y replicado.

Ainara Aberasturi Rodríguez

Paleontóloga. Directora de la Escuela Taller de Restauración Paleontológica III

Raquel Ferrer Bielsa

Conservadora-restauradora. Profesora de la Escuela Taller de Restauración Paleontológica III

Héctor Cuenca Ruiz, Joan Escudé González, Guillermo Gil Latorre, Beatriz Giménez Aznar, Cristina Izquierdo Fernández-Aguilar, M.^a José Jareño Cía, Elena Moreno Ribas

Conservadores-restauradores de la Escuela Taller de Restauración Paleontológica III



La realización de moldes y réplicas de restos paleontológicos es una opción muy utilizada en paleontología para resolver problemas muy dispares, sobre todo, los referentes a temas conservativos, científicos y divulgativos cuando se trata de trabajar con fósiles originales. Así, las utilidades al emplear réplicas serán:

- Conservativas, evitando que los fósiles originales se sometan a procedimientos que pueden llegar a ser traumáticos, como transportes, intercambios o montajes en exposiciones.
- Científicas, aportando la posibilidad de mantener información mediante registros morfológicos de determinados restos, como por ejemplo, fósiles en conexión anatómica o yacimientos en un momento concreto, así como facilitar la manipulación de piezas muy pesadas o de grandes dimensiones que, de otra manera, serían imposibles de manejar y realizar intercambios entre diferentes instituciones.
- Divulgativas, “dejando testigo” de cómo se ha encontrado un fósil o conjunto de fósiles en un yacimiento, tanto para museos *in situ*, como en instalaciones alejadas del mismo; y/o permitiendo organizar ex-

posiciones, talleres didácticos y, en definitiva, acercar al público en general el patrimonio paleontológico.

El amplio campo de actuación en el ámbito del replicado hace que la realización de moldes y réplicas constituya una



Fig.1. Réplica de huellas de dinosaurio en la exposición “Colosos Jurásicos” (organizada por la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis)

línea de trabajo fundamental en la Escuela Taller de Restauración Paleontológica. Así, entre los trabajos realizados, destaca la elaboración de réplicas de icnitas de dinosaurio (Aberasturi *et al.*, 2008) del yacimiento paleoicnológico “El Pozo” (El Castellar, Teruel), lo cual ha permitido conservar valiosa información científica, a la vez que ha jugado un papel fundamental en la difusión del patrimonio paleontológico al formar parte de una exposición itinerante (fig. 1).

1. MOLDES

¿Qué es un molde?

Un molde es una impresión negativa tomada de un modelo en volumen, por pequeño que éste sea (Chavarría, 2003). Podría describirse como la forma envolvente de un objeto.

El objetivo de la realización de un molde es conseguir reproducir un modelo exactamente igual al original. Es importante saber que el molde es el paso intermedio entre la pieza original y su réplica. En principio, es un medio técnico para la producción de copias y no un fin en sí mismo (Navarro, 2002).



Fig. 2. Diente de tiburón *Carcharocles megalodon*

La selección de las técnicas y materiales de moldeado se debe determinar según las siguientes consideraciones:

- Condiciones del fósil, buscando siempre el proceso menos dañino para el elemento y más cómodo para el trabajador.
- Tamaño, forma, textura, situación del espécimen y condiciones ambientales en las que se realiza el proceso.
- Número de réplicas que se requerirán de ese molde (tirada).
- Propiedades del material en el que se realizarán las réplicas (poliéster, escayola, epoxy...).
- Finalidad con que se realiza la réplica (estudio científico, didáctica, exhibición...).
- Coste económico.
- Estimación del tiempo.

Tipos de moldes

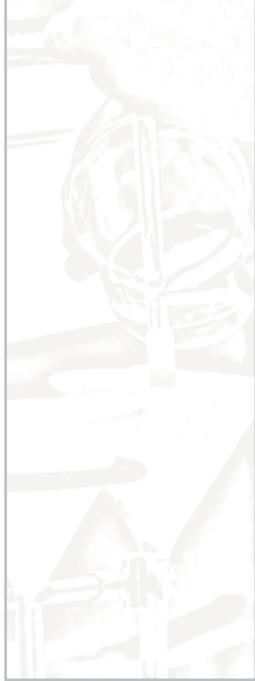
Una vez realizado el estudio preliminar del elemento a reproducir, y teniendo en cuenta las indicaciones que en el párrafo anterior se enumeran, se elaborará el tipo de molde más adecuado para el fósil en cuestión. Según el número de piezas que constituya el molde, se dividirán en (Pardo Juez, 1991):

- Unifacial (una sola pieza)
- Bifacial (dos piezas)
- Multifacial (varias piezas)

Aunque existen numerosos procedimientos para la realización de moldes (molde perdido, estampación, etc.), en el presente artículo nos centraremos en la elaboración de varios moldes bifaciales y unifaciales mediante diferentes técnicas. Para ello se han seleccionado dos elementos (figs. 2 y 3): un diente de tiburón (*Carcharocles megalodon*) y un pez (*Priscacara serrata*), cuyos originales se encuentran expuestos en la sala del mundo acuático de Dinópolis (Teruel).



¹ Llaves: Hendiduras o protuberancias necesarias para evitar el desplazamiento de las diferentes piezas del molde en el proceso de reproducción.



Ejemplos prácticos

Antes de comenzar los trabajos hay que tener en cuenta que el empleo de determinados productos, tales como siliconas o resinas, requieren de la toma de unas medidas de seguridad e higiene por parte de los trabajadores, empleando los equipos de protección individual (guantes, gafas de protección, mascarillas...) y colectivos oportunos (campana de extracción de gases y extractores de aire, duchas, lavajos y armarios de seguridad).

1.1. REPLICANDO UN DIENTE DE TIBURÓN “CARCHAROCLES MEGALODON” DEL MIOCENO DE CAROLINA DEL SUR (EE. UU.)

Técnica por “sombrero bifacial”

- Preparación del lecho de plastilina: una vez estudiada la morfología del diente y teniendo claro las dos mitades por donde



Fig. 3. Pez *Priscacara serrata*

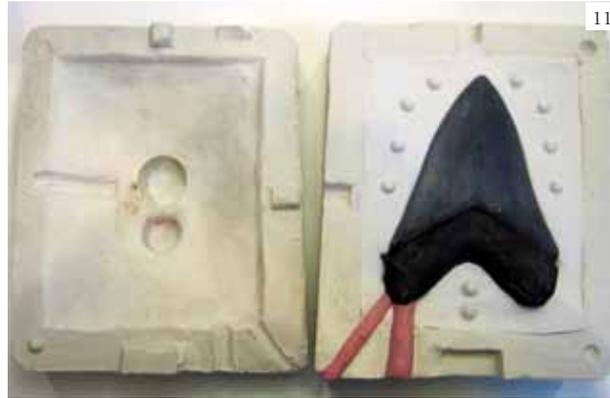
se va a realizar el molde, ha de protegerse el fósil con plástico film antes de fijarlo a un lecho de plastilina. Éste tendrá dos funciones, envolver hasta la mitad la pieza simétricamente (fig. 4) y cubrir la parte visible del fósil, creando un grosor aceptable que posteriormente será el de la silicona. La elaboración de un molde bifacial requiere la realización, sobre la capa de plastilina, de unas llaves¹ (hendiduras o salientes) para el anclaje entre la silicona y su futura carcasa de escayola, y



Figs. 4 a 6 Secuencia de realización de un molde bifacial por sombrero



Figs. 7 a 9. Secuencia de realización de un molde bifacial por sombrero



Figs. 10 y 11. Secuencia de realización de un molde bifacial por sombrero

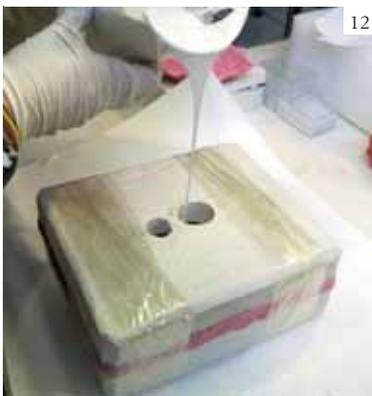
entre ambas partes de la carcasa de escayola; de igual manera, se ha de colocar un bebedero² y un respiradero³. Por último, en la parte más alta de la capa cubriente de plastilina se colocará otro bebedero con la finalidad de verter por él la silicona.

- Encofrado y vertido de escayola: en esta fase se procede al encofrado y sellado de las juntas como paso previo al posterior vertido de escayola para la realización de la primera carcasa (fig. 5).

- Primera capa de silicona: cuando esté fraguada la escayola, se retira (fig. 6) y limpia la segunda capa de plastilina, aplicando, a su vez, desmoldeante al resto fósil descubierto. Se volverá a colocar la carcasa en su posición de origen y se realizará el vertido de la silicona para que ocupe el espacio de la plastilina retirada (figs. 7 y 8).

- Segunda carcasa de escayola: teniendo la primera parte del molde completa, se invierte la posición, pasando a realizar la segunda carcasa de escayola de igual modo que la anterior, a excepción de las llaves para la unión entre las carcasas rígidas, pues el hueco ya está creado. Es importante extender una capa de desmoldeante⁴ en todas las zonas que vayan a entrar en contacto con la escayola. Por último, se vierte la escayola (figs. 9 y 10).

- Segunda capa de silicona y finalización del molde: tras eliminar el hueco que deja la plastilina, que en un futuro será ocupado por silicona, se vuelven a juntar las tres piezas obtenidas hasta ahora, con el original en el interior, manteniendo los bebederos de plastilina y aplicando desmoldeante de manera general (fig. 11). Se vierte de nuevo la silicona por el bebedero previsto (fig. 12) y tras su curado el molde estará listo (fig. 13).



Figs. 12 y 13. Secuencia de realización de un molde bifacial por sombrero

² Bebedero: Aberturas de entrada al molde para verter el material de colada en fase de reproducción.

³ Respiradero: Aberturas de salida dispuestas estratégicamente en zonas del molde donde puedan quedar bolsas de aire durante el vertido del material de moldeo.

⁴ Desmoldeantes: Son agentes separadores que crean películas aislantes impidiendo la adherencia total entre dos productos. Pueden ser de diversas naturalezas, generalmente, sustancias jabonosas o aceitosas.



Técnica por “colada bifacial”

- Encofrado: al igual que en el ejemplo anterior, se ha de preparar un lecho de plastilina donde se incluya el fósil hasta la mitad de su volumen. En la capa de plastilina se realizarán unas llaves y se colocará un bebedero y respiradero por donde verter, posteriormente, el material de replicado. Como segundo paso, se preparará un encofrado (fig. 14), en este caso con paneles de madera, y se sellarán correctamente las uniones con plastilina (también puede emplearse silicona caliente), tras lo cual se aplicará una capa homogénea de desmoldeante.

- Primera capa de registro de silicona: concluido el encofrado, se prepara la silicona para su posterior vertido en el interior del mismo (fig. 15). El vertido ha de realizarse lentamente desde una esquina, deslizando un pequeño hilo de silicona y buscando altura con el objetivo de que, al topar con la pieza, las burbujas que contiene la

silicona rompan y no se mantengan hasta el curado del producto.

- Realización de la segunda capa de registro de silicona: una vez catalizada la silicona, se retira la plastilina y se elabora un nuevo encofrado, esta vez sustituyendo el lecho de plastilina por la mitad del molde realizado (fig. 16). Se vierte de nuevo silicona, previa aplicación de desmoldeante (fig. 17), y tras su secado se obtendrá el molde (fig. 18).

1.2. REPLICANDO UN PEZ “PRISCACARA SERRATA” DEL EOCENO DE WYOMING (EE. UU.)

Técnica por “colada unifacial”

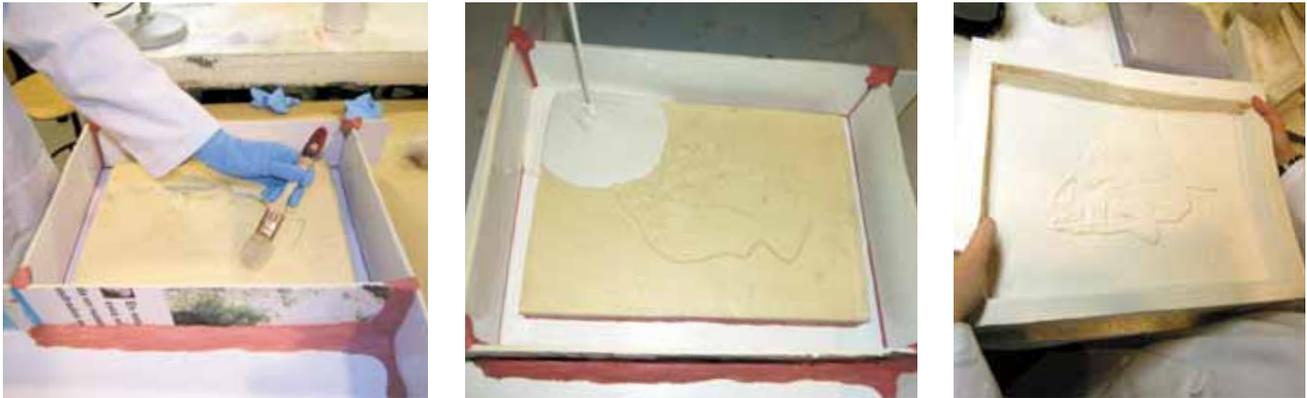
- Encofrado: el proceso comienza con la estabilización del fósil sobre una base sin poros, tras lo cual se realiza un encofrado y se sellan las juntas, en éste caso con plastilina, dejando unos centímetros de contorno a la pieza y aplican-



Figs. 14 y 15. Secuencia de realización de un molde bifacial por colada



Figs. 16 a 18. Secuencia de realización de un molde bifacial por colada



Figs. 19 a 21. Elaboración de un molde unifacial por colada

do una capa homogénea de desmoldeante (fig. 19).

- Vertido de silicona: el segundo paso consistirá en el vertido de silicona en el interior del encofrado hasta cubrir varios centímetros el punto más alto del original (fig. 20).

- Resultado: tras la catalización de la silicona, el molde está listo (fig. 21) para realizar la réplica.

Técnica por “estratificación unifacial”

- Elaboración de la capa de registro: como en el caso anterior, se coloca el fósil sobre una superficie sin poros y se aplica desmoldeante de forma homogénea. Tras esto, se vierte una fina capa de silicona fluida por toda la superficie para que registre correctamente los detalles (fig. 22). Posteriormente, se procede a la colocación de una segunda capa de silicona con

tixotrópico, aplicada a pincel, hasta crear la capa deseada (fig. 23).

- Realización del contramolde: para evitar deformaciones en la silicona se realizará una carcasa rígida que la proteja. El primer paso consistirá en colocar una capa de papel de aluminio a modo de protección sobre el molde de silicona; seguidamente, se aplicará la resina de poliéster con una brocha sobre toda la superficie añadiendo, previamente, una carga de pigmento para proteger la resina de los rayos UV. Como refuerzo se puede interponer fibra de vidrio (fig. 24).

2. RÉPLICAS

¿Qué es una réplica?

Una réplica es una duplicación exacta de la pieza original en la que quedan reflejados fielmente la forma, textura y detalles de la misma.



Figs. 22 a 24. Molde unifacial por estratificación

⁵ Gel coat: Tipo de resina de poliéster especial que se utiliza como capa de superficie, otorgando resistencia y calidad de acabado.

Técnicas de replicado y ejemplos prácticos

Al igual que en el caso de las técnicas de moldeo, existen numerosas metodologías para confeccionar réplicas, si bien, las más empleadas son: la reproducción por colada, por estratificación o por estampación.

- Reproducción por colada: esta técnica se basa en el vertido de un producto en estado fluido dentro de un molde, dando como resultado una réplica maciza (fig. 25). Con el objetivo de proteger el molde y facilitar la posterior extracción de la réplica, es importante aplicar una capa de desmoldeante. Además, en el caso de moldes bifaciales o multifaciales y para evitar filtrados, se aconseja el uso de gatos o gomas como elementos de sujeción.

- Reproducción por estratificación con resina de poliéster: consiste en la aplicación de resina de poliéster intercalada con materiales de refuerzo (fibra de vidrio) mediante sucesivas capas sobre el molde, obteniendo como resultado réplicas “huecas”. Esta técnica es muy útil en la

reproducción de piezas de grandes dimensiones dado su poco peso final.

En esta ocasión también es fundamental aplicar desmoldeante sobre la superficie del molde. La resina de poliéster se aplicará por medio de pinceles o brochas en dos fases:

a) Una primera capa fina de gel-coat⁵ (fig. 26) para registrar al máximo todos los detalles del molde.

b) Catalizada la primera, se procede a la aplicación de varias capas de resina de poliéster reforzada con fibra de vidrio (fig. 27) mediante el tamponado con pinceles, para evitar burbujas y arrugas, hasta conseguir el grosor adecuado.

Cuando la resina todavía esté mordiente (fig. 28), será el momento en el que realizar los retoques a la réplica. Si el molde fuera de dos o más piezas el proceso sería el mismo, pero la unión de las partes debería realizarse cuando la resina estuviera mordiente para que tuviera poder adhesivo. Una vez catalizada la resina por completo se desmoldeará y se



Fig. 25. Réplica maciza por colada



Figs. 26 a 28. Secuencia de realización de una réplica unifacial por estratificación

le dará el acabado final. Antes de dar por concluido el proceso es importante eliminar los restos de resina y de desmoldeante del molde.

Pintado y acabado final

Las réplicas, en ocasiones, pueden presentar pequeñas imperfecciones de fácil arreglo:

- Agujeros o faltantes: se solucionan mediante el añadido de productos compatibles (siendo cautos en no crear falsificaciones de partes o texturas si la réplica tiene finalidad científica).

- Rebabas o cúmulos de material catalizado: los restos de rebabas o pequeñas imperfecciones pueden ser eliminados con diverso instrumental como lijas o limas.

El pintado dependerá directamente de la finalidad que tengan las réplicas ya que, en ocasiones, las empleadas para investigación no son coloreadas o se emplean colores neutros con veladuras, mientras que en el caso de réplicas utilizadas para exposiciones son pintadas tal como es el original.

Existen múltiples técnicas de pintado: mediante pigmentos en polvo aglutinados con diversas resinas o empleando productos ya preparados y listos para el uso. La aplicación puede realizarse con pinceles (fig. 29), brochas, estarcidos con cepillos, aerógrafos e incluso esponjas si lo que se pretende dar es una textura o impronta. La mezcla de varias técnicas dará resultados más o menos favorables e ingeniosos, fusionando técnicas húmedas con retoques en seco.

Con el objetivo de ganar tiempo en el pintado se puede optar por:

- Mezclar pigmentos en el producto de replicado escogido para obtener un color de base similar al original una vez catalizado. De esta manera sólo será necesario realizar retoques finales.

- Espolvorear pigmentos sobre el molde antes de la aplicación del material de replicado que recogerá éste en su vertido.

Finalmente, y tras el pintado, se aconseja la aplicación de barnices mates. Si las réplicas forman parte de las colecciones de un museo se siglarán para tenerlas catalogadas, pudiendo utilizar rotuladores indelebles o métodos más permanentes como es el caso del pirograbado.





Fig. 29. Pintado

3. PRODUCTOS

Existe una gama muy amplia de productos de moldeo y replicado en el mercado. Algunos son específicos para cada trabajo, si bien otros pueden emplearse en ambas funciones tal y como se muestra a continuación (tabla 1).

- Escayola: ha sido antiguamente el material más utilizado tanto para el moldeo como para el replicado de piezas, aunque la elaboración de moldes de escayola plantea problemas de desmoldeo debido a su rigidez, no permitiendo obtener una gran fidelidad de la superficie a reproducir ade-

más de aportar humedad a los originales. Las réplicas realizadas con este material son muy frágiles y se degradan con gran facilidad al rozarse, golpearse o al manipularse durante un tiempo prolongado, si bien como alternativa puede introducirse fibra de vidrio. Sus ventajas son el bajo precio del producto que nos permite abaratar el coste final del molde y que no presenta toxicidad alguna. Una alternativa a la escayola tradicional es la dental, muy fina y de gran dureza.

- Látex: no requiere manipulación previa y fragua al entrar en contacto con el aire aproximadamente a las 24 horas. La calidad de la reproducción de texturas es

PRODUCTOS	MOLDES	RÉPLICAS
Escayola	X	X
Látex	X	
Resina de poliuretano		X
Resina de poliéster	X	X
Resina epoxi	X	X
Silicona	X	

Tabla 1. Productos más utilizados en la realización de moldes y réplicas

buena. Se aplica a pincel formando finas capas que deben secar entre aplicación y aplicación, por lo que si no se dispone de mucho tiempo, no es recomendable su utilización. Es muy útil en la elaboración de moldes de pequeño y mediano tamaño. En el caso de moldes grandes es necesaria la elaboración de una carcasa rígida. No genera problemas de desmoldeo, aunque es conveniente aplicar un desmoldeante sobre la pieza original; no aporta peso y los moldes no necesitan muchas piezas. El mayor inconveniente que presenta el látex es que tiende a contraerse después del desmoldeo, perdiendo una parte de la información de la pieza a reproducir.

- Resina de poliuretano: se consigue por la mezcla de dos componentes, una resina (poliol) y un endurecedor (isocianato) de color amarillento. Dependiendo del tamaño y la morfología, la manipulación del producto puede complicarse, ya que su velocidad de reacción implica un tiempo de trabajo muy corto, aproximadamente de 1 a 3 minutos. Sus principales características son la excelente fluidez y la posibilidad de utilizar cargas para ajustar la viscosidad. Una vez endurecida la resina, posee unas buenas propiedades mecánicas a la abrasión, al impacto y al envejecimiento.

- Resina de poliéster: las resinas de poliéster o poliésteres insaturados se obtienen mediante la unión de cadenas de poliéster insaturado con un monómero (estireno, generalmente). Esta síntesis química se lleva a cabo por la adición de dos productos: el acelerador y el catalizador. Hay resinas de poliéster que ya vienen aceleradas.

Una vez realizada la mezcla, esta se mantiene líquida durante unos minutos, comenzando posteriormente un proceso de endurecimiento que se conoce como gelificación. A partir de este momento la temperatura del compuesto se eleva por encima de los 100° C (precaución si se emplean recipientes de plástico para realizar la mezcla), mientras dura esta fase la resina puede tener una contracción retiro de

entre el 3% y el 7%. Tras un endurecimiento apto, el cual permita la separación del molde o del modelo, se inicia la última fase de maduración, alcanzando así la plena dureza, resistencia química y estabilidad.

- Resina epoxi: es un polímero termoes estable que se endurece cuando se mezcla con un agente catalizador en proporción determinada. Su resistencia mecánica es bastante alta y, de igual forma, resiste más a ciertos productos químicos agresivos (ácidos e hidrocarburos), al agua y a los rayos ultravioleta. Además, no necesita acelerador y apenas tiene contracción en la fase de endurecimiento.

- Silicona: es un material que ofrece una amplia gama de consistencias y durezas en el mercado, adaptándose de esta manera a casi todas las necesidades. Las más utilizadas para la realización de moldes son las bicomponentes, constituidas por una base reactiva (caucho líquido) y un catalizador que le permite endurecer a temperatura ambiente. Según la elección del catalizador y de su dosificación podremos controlar el tiempo de trabajo y catalización, aunque la temperatura y la humedad ambiental pueden variar sus características. Tiene una magnífica calidad de reproducción de las texturas superficiales y, debido a sus propiedades antiadherentes, nos permite un fácil desmoldeo. Una de las características que la hacen perfecta para la reproducción de pequeños detalles es la mínima contracción sufrida durante la catalización. Es un material que admite la adición de cargas (talco, sílices...) para aumentar su dureza, viscosidad o limitar la flexibilidad. Su extrema elasticidad suele suponer problemas de deformación durante la realización de las réplicas, por lo que es conveniente asentar el molde sobre una cama de escayola o una carcasa rígida que conserve la forma exterior. Uno de sus inconvenientes es que son productos de elevado coste. A pesar de que la silicona en sí es un producto inocuo (no contiene disolventes), se debe tener en cuenta la elevada toxicidad de los catalizadores.





4. CONCLUSIONES

Cada fósil determinará el modelo de elaboración de la réplica. Antes de acometerla, valoraremos sus ventajas, desventajas y coste económico para evaluar de un modo objetivo y coherente la realización de cada réplica.

En el caso de los moldes realizados mediante las diferentes técnicas anteriormente citadas, se evaluaron los resultados, tanto desde el punto de vista de elaboración, complejidad, tiempo de realización así como coste económico, llegando a las siguientes conclusiones:

Las técnicas de reproducción han progresado tanto que se pueden conseguir copias exactas con la misma textura, color y peso del original. En la actualidad, con los avances logrados con las nuevas tecnologías, como el escáner tridimensional, se pueden capturar formas complejas en pocos segundos por la medición de cientos de miles de puntos. Esta información capturada tiene múltiples aplicaciones, entre otras, la repro-

ducción a partir de una imagen virtual (capturada en el sistema informático) de un objeto real (mecanizado automático). La reproducción tridimensional es en la actualidad una herramienta importante en la investigación paleontológica (Pellejero, 2007).

Estas técnicas resultan aún muy caras y laboriosas, pero el hecho de poder obtener réplicas idénticas y a diferentes escalas sin manipular la pieza original, es una mejora técnica tan significativa que está claramente destinada a desarrollarse en un futuro no muy lejano.

5. AGRADECIMIENTOS

La Escuela Taller de Restauración Paleontológica III es un proyecto promovido por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón y que cuenta con la subvención del Instituto Aragonés de Empleo (INAEM) y el Fondo Social Europeo. Asimismo, cuenta con la colaboración de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis.

TIPO DE MOLDE TÉCNICA EMPLEADA	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Diente de tiburón por colada	- Rapidez en la elaboración - Menos laborioso que por la técnica de sombrero	- Mayor gasto de producto - Casi el doble que mediante la técnica por sombrero
Diente de tiburón por sombrero	- Ahorro de elastómero - Mayor flexibilidad - Molde más seguro frente a los movimientos	- Complejidad en su elaboración
<i>Priscacara</i> por colada	- Rapidez en la elaboración	- Mayor gasto de producto - El doble que por estratificación
<i>Priscacara</i> por estratificación	- Menos peso, mejor manipulación - Moldes en posición vertical - Más seguro frente a movimientos - Menor gasto de producto	- Necesidad de elaborar una carcasa rígida

Resumen de tipos de molde y técnicas empleadas

BIBLIOGRAFÍA

- ABERASTURI, A.; FERRER, R.; CASAS, E.; CIRUGEDA, L. y DEL FRESNO, A. “Yacimiento ‘El Pozo’ (El Castellar, Teruel): realización de moldes y réplicas de huellas de dinosaurio”. *Kausis*. Zaragoza: Escuela Taller de Restauración de Aragón. Junio 2008, nº 5, págs. 77-84.
- AYALA, D.; ABERASTURI, A.; ESPÍLEZ, E.; FIERRO, I.; GONZÁLEZ, A.; MAMPEL, L. y LUQUE, L. “El laboratorio de paleontología: aplicación de técnicas de laboratorio a los dinosaurios de Teruel”. En Alcalá, L. y Cobos, A. (coord.). *¡Fundamental! Teruel: territorio paleontológico*. Teruel: Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis, 2007, nº 11, págs. 25-51.
- CHANEY, D. S. “Mold Making with Room Temperature Vulcanizing Silicone Rubber”. En Feldman, R. M.; Chapman, R. E. y Hannibal, J. (ed.). *Paleotechniques. The Paleontological Society Special Publication*. Knoxville: Department of Geological Sciences, The University of Tennessee, 1989, nº 4, págs. 284-304.
- CALVO, A. *Conservación y Restauración de Materiales, Técnicas y procedimientos de la A a la Z*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1998.
- CHAVARRIA, J. *Moldes*. Barcelona: Parramón, 2003.
- GOODWIN, M. B.; CHANEY, D. S. “Molding and casting: techniques and materials”. En Leiggi, P. y May, P. (ed.). *Vertebrate Paleontological Techniques. Volume One*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994, págs. 235-271.
- GREEN, O. *A Manual of Practical Laboratory and Field Techniques in Paleobiology*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001.
- NAVARRO, J. L. *Maquetas, modelos y moldes: materiales y técnicas para dar forma a las ideas*. Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I, 2002.
- PARDO, A. *Técnicas de replicado para piezas paleontológicas*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 1991.
- PELLEJERO, I. “Moldes y réplicas de restos fósiles”. En Alcalá, L. y Cobos, A. (coord.). *¡Fundamental! Laboratorios de Paleontología*. Teruel: Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis, 2007, nº 10, págs. 97-103.
- RIXON, E. *Fossil Animal Remains: Their Preparation and Conservation*. London: Athlone Press, 1976.

LA ELABORACIÓN TRADICIONAL DE YESO EN ARAGÓN

El yeso ha sido uno de los materiales más utilizados en la arquitectura a lo largo de la historia. Su elaboración requería un complejo proceso que ha caído en desuso a favor de la aparición de los procedimientos industriales de fabricación. La fidelidad en los trabajos de restauración requiere conocer las técnicas tradicionales usadas para su obtención.

Félix A. Rivas

Técnico en Patrimonio Cultural



Aragón es tierra de yesos. Este mineral aparece de manera frecuente en grandes áreas de la depresión del Ebro así como en emplazamientos puntuales de los Pirineos y del Sistema Ibérico. Conocido con diversos nombres como “aljez”, “cheso” y “ges”, la abundancia de este mineral en nuestro territorio junto a las importantes tradiciones constructivas que ha contribuido a conformar, han hecho del yeso uno de los materiales más genuinos de la arquitectura tanto monumental como popular de Aragón.

Es por ello que el conocimiento lo más profundo posible de su proceso tradicional de elaboración puede ser de gran utilidad, tanto para la restauración de edificios históricos como para aquella obra nueva que tenga en cuenta principios de la arquitectura bioclimática, como la calidad ambiental de sus materiales o su procedencia local.

El mineral de yeso es una roca constituida por $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (sulfato de calcio dihidratado), mientras que el yeso utilizado como material de construcción es un polvo formado por sulfato de calcio (CaSO_4) anhidro. El paso, por tanto, de materia prima a material de construcción consiste básicamente en extraer la roca, deshidratarla por calentamiento a una temperatura no demasiado excesiva (unos 200°C) y, posteriormente, molerla hasta alcanzar el tamaño de grano elegido.

Sus usos más frecuentes han sido como mortero para asentar las piezas de mampostería, ladrillos o adobes en muros, pero también en pilares y forjados de planta, así como en acabados de paredes tanto interiores como exteriores, techos y suelos.



Horno de yeso. Leciñena.

Históricamente parece ser que fueron los egipcios quienes hacia el 2600 a. C. emplearon primero el yeso para el mamposteo de los bloques de la pirámide de Keops. En Aragón los testimonios más antiguos de su empleo no se remontan más allá del Bronce Tardío a finales del II milenio a. C., y su mayor esplendor llegó con el desarrollo de la arquitectura andalusí y mudéjar. Su elaboración artesanal, siguiendo métodos que parecen no haber cambiado demasiado desde al menos el siglo XVI, se mantuvo viva hasta la primera mitad del siglo pasado en un buen número de localidades aragonesas.



Rastro para transportar piedras. Sinués.

LA EXTRACCIÓN DE LA PIEDRA DE YESO

La extracción de la piedra de yeso era la primera de las faenas a realizar. Sobre el terreno era muy habitual que las vetas de piedra de yeso estuvieran separadas o cubiertas por capas no muy espesas de tierra que había que desprender. Otras veces la veta asomaba a la superficie y podía trabajarse directamente. En todo caso, sobre la superficie o una vez despejada la veta, el procedimiento más sencillo de extracción era el de ir partiendo bloques de mineral mediante golpes efectuados con picos y, a veces, también con mallos. Algo más complicado resultaba la tarea de seccionar la veta de yeso mediante el uso de cuñas o barrones. Para emplear las cuñas, que podían ser de hierro o de madera, se picaba una muesca en la piedra y en ella se introducía la cuña que, mediante golpes de mazo, iba fragmentando la roca. Una opción diferente era cavar un poco debajo de la veta y meter allí una piedra. Sobre ella se colocaba la punta de un barrón y se hacía palanca empujando el barrón hacia debajo hasta que una parte de la veta de mineral se desprendía. Había barrones de distinto tamaño que se empleaban en función del espesor de la cantera.

Una vez desprendida la roca, y dividida en fragmentos no excesivamente

grandes, su transporte hasta las cercanías del horno se solía hacer en espuertas a lomos de caballerías, en carros o, en terrenos más escarpados, en una especie de rastros de forma triangular movidos asimismo mediante la fuerza animal.

LA CONSTRUCCIÓN DEL HORNO

No demasiado lejos del lugar de extracción solía situarse el emplazamiento del horno que, a pesar de la diversidad y riqueza de sus denominaciones (“forno de cheso” en el Pirineo, “hornazo” en otros lugares del Alto Aragón, “hornete” en Los Monegros, “hornillo” en el entorno de Calatayud, o “aljecera” en la comarca de Jiloca), respondía en la mayor parte de sus ejemplos a una tipología bastante uniforme en casi todo Aragón. Según este modelo, el horno contaba con una pequeña construcción previa que era reutilizada en cada cocción. Su aspecto recuerda la planta y parte del alzado de una caseta de monte que hubiera perdido su pared frontal y su tejado. Tenía, por tanto, planta cuadrangular o rectangular, con entre 2 y 4 m de lado, algo más de 2 m de altura, y estaba compuesta por tres lienzos de una sencilla pared de mampostería. A veces se ubicaba aprovechando una ladera y su nombre popular era “caja” o “casa”.





“Casa” de horno de yeso. Velilla de Jiloca.

Su estructura interna, una vez montado el horno, respondía a la existencia de uno o varios túneles de trazado longitudinal desde la fachada hasta el fondo de la “casa”, que iban a servir de cámaras de combustión bajo las piedras de yeso a cocer. Lo más habitual era que cada horno presentase dos o tres de estos túneles aunque los había también de uno solo. Para dar forma a estos túneles se levantaban primero sendos bancos de piedras a ambos lados y, sobre ellos, se ha-

cían descansar dos piedras inclinadas y apoyadas una contra otra, o en otros ejemplos, un rústico arco formado por varias piezas de yeso. Ésta era la operación más comprometida de todo el proceso y requería de gran experiencia y habilidad por parte de la persona que preparaba el horno ya que, al soportar estas estructuras la totalidad del peso de la piedra a cocer, durante la hornada podía derrumbarse y echar a perder el trabajo realizado. Estos túneles se comenzaban a realizar en el fondo de la “casa” e iban avanzando hacia el frente del horno donde acababan en las bocas, por donde se introduciría posteriormente la leña.



Horno de yeso con la fachada revocada. Farlete.

En esta parte baja del horno, y especialmente al fondo, se colocaban las piedras de mayor tamaño ya que eran las más expuestas al fuego. A partir de ahí, el resto se rellenaba con piedras de menor tamaño que se arrojaban sin cuidado, salvo en la pared frontal, donde se ponían bien colocadas en hileras o a veces con forma de espiga. Poco antes de emprender la cocción, esta fachada se recubría con barro (a veces mezclado con paja) para evitar la pérdida de calor. El extremo superior, que terminaba en una ligera forma cónica, se colmaba de piedras pequeñas de yeso entre las que se intercalaban piezas mal cocidas de hornadas anteriores.

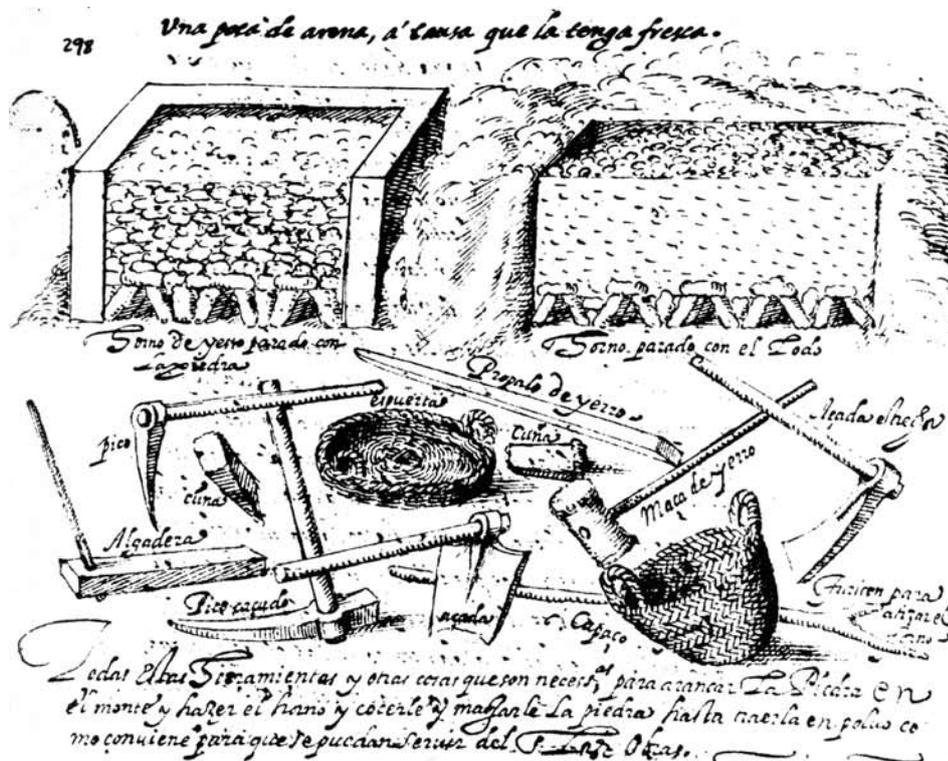
Como excepción, en el extremo sud-oriental de Aragón se conoce la existencia de un tipo de horno de yeso algo diferente. Se trata de una estructura de piedra seca en forma de cilindro, de 1 a 2 metros de diámetro y unos 2 metros de altura, que aprovechaba un desnivel del terreno. En este caso, su carga se comenzaba con la creación de una falsa cúpula por aproximación de hiladas en su interior, sobre la que posteriormente se arrojaba el resto de las piedras. Este procedimiento recuerda bastante al habitual de la cocción de piedra caliza para la fabricación de cal.

El momento más adecuado para comenzar la cocción dependía de la época del año ya que, si bien lo más habitual era comenzar de madrugada en invierno para contar con luz natural durante todo el proceso, en verano, sin embargo, era más cómodo encender el horno al atardecer para huir del calor del mediodía. La duración de la cocción variaba en función del tamaño del horno, de las condiciones climatológicas y del tipo de yeso que se quería producir. Podía ser solo de 10 horas, o llegar hasta un día entero o incluso dos, aunque lo más común era que rondase las 12 horas.

LA COCCIÓN DEL YESO

El tipo de leña elegida dependía siempre de la disponible en el entorno, aunque se prefería siempre la leña menuda de matas y arbustos como romero, ontina, sisallo, boj, tamariz, ramas de sabina o de olivo. Lo más corriente era preparar este combustible días antes de la cocción, formando fajos (entre 80 y 300 para una cocción) y dejándolos que secaran un poco.

La ocupación principal de la persona que cuidaba del horno durante estas horas era la de introducir la leña por las bocas procurando que la combustión interna fuese la adecuada. Durante los primeros momentos la aportación de leña era bastante rápida con el fin de llegar a la temperatura adecuada y, a partir de ese momento, las aportaciones eran un poco más espaciadas para conseguir una temperatura más o menos constante y



Hornos de yeso y utensilios para su fabricación en un manuscrito del siglo XVI atribuido a un autor aragonés





Horno de yeso con hiladas en espiga. Velilla de Jiloca.



que el fuego no llegase a salir por arriba. Para poder mantener cierta distancia con el horno, los fajos de leña se introducían con la ayuda de una pequeña horca encajada al final de un largo mango. Un truco era introducir los fajos siempre de punta para que no se atascasten los que se metían después. Y, además, había que ir sacando la ceniza de las bocas del horno.

Otra faena del hornero era la de conducir el fuego por el interior del horno, de tal manera que toda la carga se cociese del modo más uniforme posible. Para ello se podía observar el color del humo que salía por la parte superior y, si era blanquecino, quería decir que esa sección del horno ya se había cocido suficientemente. Otra señal más habitual de comprobación era, al arrojar un puñado de paja, que comenzase a arder de inmediato. En el Jiloca, asimismo, echaban un poco de agua con una botija y si “chillaba” al caer era que esa parte estaba bien cocida. En todos los casos lo que se hacía después era cubrir la parte ya cocida con un poco de tierra para tapar el tiro y hacer que el fuego incidiese en mayor medida en el resto del horno, teniendo en cuenta que lo normal era que el calor se concentrase en la parte central posterior y desde allí había que ir dirigiéndolo hacia los lados y hacia delante.

De hecho, según el tiempo y la fuerza del fuego a que se había expuesto el mineral, el producto resultante presentaba unas características determinadas y era el buen oficio del yesero el responsable de acertar en esta delicada cuestión. Si se pasaba de fuego, el yeso quedaba mucho más flojo y de fraguado más lento, por lo que estaba especialmente indicado en la realización de suelos. En cambio, el que había recibido poco fuego era preferido para faenas que requerían una gran consistencia posterior, como rellenar las vueltas de los forjados de planta. También parecía ser de fraguado más rápido el yeso empleado nada más haberse enfriado y sacado del horno, mientras que el “aireado” moría más lento.

Algunas inclemencias del tiempo a tener en cuenta en este proceso eran la lluvia y el viento. Si se levantaba bastante aire, la cocción podía alargarse en el tiempo y requerir mayor cantidad de leña y mucha más maña del yesero. Y si comenzaba a llover una vez iniciada la cocción, en algunas localidades dejaban que se apagara el horno y al cesar la lluvia volvían a encenderlo.

Una vez que el hornero apreciaba que la totalidad del horno estaba bien cocido, cubría con tierra por completo la parte superior y tapaba las bocas con varias losas y tierra para dejar enfriar el horno por un espacio de tiempo que podía oscilar entre 24 horas y dos semanas. Ése era el momento de romper el horno y extraer de él las piezas de yeso ya cocido, teniendo mucho cuidado de no mezclarlas con la tierra.

Si alguien necesitaba yeso para una obra podía fabricarlo él mismo o ponerse de acuerdo con otra familia para elaborarlo de manera conjunta. Otra opción era adquirirlo ya rollado y cribado, en forma de horno quemado, o incluso como horno todavía sin quemar. Esto explica la existencia de varios ejemplos de hornos preparados y perfectamente conservados hasta nuestros días en localidades como Leciñena, Farlete o Velilla de Jiloca.

LA MOLIENDA DEL YESO COCIDO

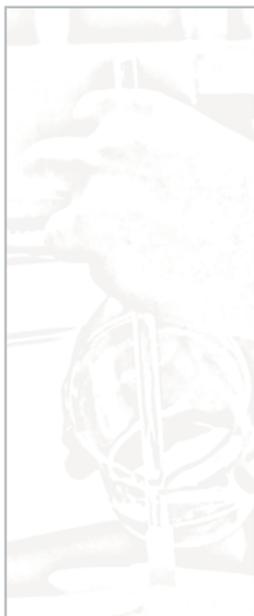
El siguiente y casi último paso consistía en reducir a polvo las piedras ya cocidas. Se escogía un día sin peligro de lluvia y se extendían las piedras en una superficie amplia, plana y dura (normalmente una era de trillar) y se machacaban de diversas formas según las zonas, la mayor parte de las veces de manera combinada con los golpes de una maza. En las localidades del Sistema Ibérico lo más habitual era pasar por encima suyo un ruego o rodillo de piedra tirado por caballerías, que podía ser cilíndrico como el de alisar las eras o troncocónico al estilo de los utilizados para la molturación de las olivas. Otro sistema recogido en Los Monegros y el Bajo Martín era hacer pasar repetidas veces las ruedas de metal de un carro también tirado por caballerías. Estas dos técnicas recibían el nombre de

“rollar”. Pero el procedimiento que parece más antiguo, y cuya presencia se ha testimoniado especialmente en el cuadrante nororiental de Aragón, no hacía uso de la fuerza animal. Con la ayuda de un mazo con mango y cabeza de madera, había que golpear repetidamente los tormos situados en el suelo hasta que acababan deshechos completamente. El mango de la citada herramienta solía ser de un tipo de madera especial, al mismo tiempo duro y flexible, para dar la máxima fuerza a cada golpe con el menor esfuerzo posible. Este trabajo, de gran dureza, era frecuente que se realizase en grupo, de tal manera que mientras varias personas iban golpeando o “mallando”, otra iba echándoles el material de yeso con una pala y otra barría el yeso que salía hacia fuera. Al realizar este trabajo había que remojarse cada poco rato los pies en agua para que el polvo de yeso no los acabara quemando. También un tratado del último



“Griba” para cerner yeso. Lanaja.





tercio del siglo XVIII cuenta cómo era habitual en muchos pueblos de Aragón que durante esta operación se contratase a un gaitero para que fuera tocando cierta melodía que marcaba, precisamente, el ritmo de levantar y bajar el mazo, ya que gracias a ella y según los sufridos malladores “además de la complacencia que sienten en seguir bien el compás confiesan que se les hace suave el trabajo, que trabajan más, y a su parecer con más descanso”.

Finalmente, había que porgar el yeso para separarlo en montones según el grosor de sus partículas, y esto se hacía con utensilios como porgaderos, cedazos y hasta zarandas o bastidores inclinados. Lo

normal era que mientras una persona echaba con una pala el yeso en un cedazo, la persona que lo sostenía le iba dando vueltas para que fueran cayendo las partículas a través de su rasero. De esta manera, por ejemplo, el primer yeso que se sacaba era de gran finura y se reservaba para realizar enlucidos o darle el acabado a los pavimentos. En esta faena solían intervenir también las mujeres y se tenía, asimismo, como una de las más duras de todo el proceso y algo perjudicial para el aparato respiratorio. Las últimas briznas de yeso que quedaban, de cierto tamaño, recibían el nombre de “granzas” y podían volver a ser molidas por separado para apurar al máximo la producción de cada horno.

BIBLIOGRAFÍA

- CAÑADA, Á. *Vida y trabajos en la Andorra de antaño*. Andorra: Centro de Estudios Locales de Andorra, 2007.
- LACORT, J.; LACORT, F. y GASCÓN, V. “Alfareros y yeseros de La Almolda”. *Montesnegros*. Leciñena: Junta Cultural, 2007, n° 40.
- MAORAD, A. y RIVAS, F. A. *Técnicas tradicionales de construcción en Aragón. Los Monegros*. [En línea]. Zaragoza: Ediciones electrónicas del Servicio de Patrimonio Etnológico, Lingüístico y Musical. Diputación General de Aragón. “El yeso en los Monegros”. “Las adobas. Los ladrillos y las tejas”. Disponible en Web: < <http://www.aragob.es/edycul/patrimo/etno/tecnicas/portada>>.
- MALLOR, J. “La fabricación del yeso”. *El Adarve*. Híjar: Centro de Estudios del Bajo Martín, 2009, n° 38.
- MONESMA, E. (dir.). *El yeso* [vídeo]. Huesca: Pyrene P.V., 1994.
- MONESMA, E. (dir.). *Los yeseros* [vídeo]. Huesca: Pyrene P.V., 1997.
- MONESMA, E. (dir.). *Yeseros de La Almolda* [vídeo]. Huesca: Pyrene P.V., 2007.
- ORTEGA, M.; LASAOSA, R. y SARASA, J. C. *Chistau en la memoria*. Lafortunada: Mancomunidad del Valle de Chistau, 1999.
- PÉTRIZ, A. I. “Hornos de yeso en Velilla de Jiloca”. *IV Encuentro de Estudios Bilbilitanos. Actas I*. Calatayud: Centro de Estudios Bilbilitanos e Institución Fernando el Católico, 1997.
- RIBAS, A. “El hornazo”. *El Pimendón. Periódico de Robres*. Robres: Asociación Cultural “El Pimendón”. 1991, n° 17-18.
- RIVAS, F. A. “Cuaderno de campo. ‘Hornete’ (horno de yeso)”. *Gaiteros de Aragón*. Zaragoza: Asociación de Gaiteros de Aragón, 2003, n° 18.
- SARTO, M. P. “Estudio-investigación: la elaboración del algez y la cal en Torre los Negros”. *Gileta*. Torre los Negros: Asociación Cultural “Padre Pedro Selleras”, 2004, n° 41.

La Escuela Taller de Restauración de Aragón III
es un proyecto promovido por el **Departamento**
de Educación, Cultura y Deporte del Go-
bierno de Aragón dentro del programa
de **Escuelas Taller del Instituto Ara-**
gonés de Empleo, financiado por
el **Fondo Social Europeo**



UNIÓN EUROPEA

Fondo Social Europeo



**GOBIERNO
DE ARAGON**