

PÁTINA

Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Madrid

De la teoría a la práctica

1.300 pts

Junio 1997. Época II, número 8.

Director
Alberto Sepulcre Aguilar

Consejo Editor
Ana Calvo Manuel
Guillermo Fernández García
Ruth Viñas Lucas

Redacción
María José Alonso López
Juan Carlos Barbero Encinas
Luis Cristóbal Antón
María José García Molina
Javier Peinado Fernández

Fotografía
Ana Calvete Callejón

Colaboradores
Montserrat Cruz Mateos
Cristina Villar Fernández
Eva M^a Martín Gómez

Publicidad
Guillermo Fernández García

Diseño y Maquetado
(con Aldus Pagemaker 5.0)
Alberto Sepulcre Aguilar

Impresión
Roal, S.A., Artes Gráficas

Fotomecánica y Composición
Comfot, S.L.

Papel
Sarrío estucado mate de 120 g.

Edita
Escuela Superior de
Conservación y Restauración de
Bienes Culturales de Madrid

Director
Javier Peinado Fernández

Administración y Suscripciones
E.S.C.R.B.C.
C/ Guillermo Rolland, 2
28013 Madrid
Tlf.: (91) 548 27 37
Fax: (91) 542 63 90

Depósito Legal. M-1724-1986
ISSN: 1133-2972
Precio: 1.800 pts.

E-Mail asepulcre@platea.pntic.mec.es

Ninguna parte de esta publicación, incluida
la cubierta, puede reproducirse,
almacenarse ni transmitirse por ningún
medio sin la previa autorización escrita por
parte de PÁTINA. Todos los derechos
reservados. All rights reserved.

El contenido de los artículos no corresponde
necesariamente con la opinión de la revista,
sino exclusivamente con la de los autores.
Si desea enviarnos su colaboración,
remítanos un resumen. Los artículos
deberán entregarse en disquete, programa
MS Word 7.0, y diapositivas. No
garantizamos la devolución de los originales.
La redacción se reserva el derecho de editar
total o parcialmente cualquier material que
nos envíen.

PÁTINA

Publicación anual.

Época II, número 8. Abril 1997

Una vez más tenemos que abrir este nuevo número de la revista con una luctuosa noticia, nuevamente dolorosa por afectar a un miembro de nuestra comunidad, pero mucho más en este caso por suponer una gran pérdida tanto por su perfil humano cómo por su dimensión artística. Me refiero a **Juan Antonio Palomo**, que nos abandonó súbitamente el pasado 18 de junio dejando un vacío en la Escuela que sólo podrán valorar en toda su magnitud aquellos que tuvieron la suerte de disfrutar de su incomparable magisterio. Escultor, pintor y grabador de reconocido prestigio, formó parte del grupo inicial de profesores que empezaron la enseñanza de la Restauración allá en los años del Museo de América, y tuvo que pasar por las diferentes etapas, impartiendo distintas asignaturas, adaptándose a la escasez de medios, esquivando apreturas, inventando recursos, con tal solidez que le hizo ser de las personas más valoradas y más incuestionables del Centro en todo momento. Para aquellos a quienes nos regaló su amistad y con los que compartió su agudeza y su ironía siempre nos quedará un recuerdo imborrable. Sirvan estas pocas líneas cómo homenaje al compañero y amigo en adelante a otros reconocimientos y homenajes que el mundo artístico y académico estará obligado a realizar. Sé que no te gustaban los protagonismos y los halagos, pero permítenos que ahora que podemos te los ofrezcamos. ¡Nunca te olvidaremos!

Desde hace tiempo se venía pensando en la constitución de una Asociación que permitiera reunir a todas las personas que, en mayor o menor medida, hayan tenido relación con la Escuela con objeto de promover, gestionar y difundir actividades dirigidas a la restauración de nuestro Patrimonio Cultural. Esta se hizo realidad el pasado mes de enero con la denominación de **Asociación de amigos de la Escuela de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Madrid**, eligiéndose como presidente a D. Juan Jiménez Salmerón que fuera hasta su reciente jubilación entrañable profesor, Secretario y *factotum* de esta casa. Deseamos desde aquí una fructífera trayectoria plena de aciertos a esta nueva iniciativa que ahora comienza su andadura.

Este ejemplar de la revista trata de consolidar la idea de números anteriores. Se abre con una serie de cuatro artículos dedicados a explicar otras tantas intervenciones restauradoras. Hemos querido recoger aquí un trabajo sobre un objeto atípico cuando se piensa en Restauración: un avión; porque creemos que hay que contribuir a reforzar el concepto de Bien Cultural por encima del concepto clásico del arte. Ya en el número anterior de Pátina lo hacíamos con el tema de la arqueología científica, y seguiremos haciéndolo en próximos ejemplares. Sólo cabe puntualizar la diferencia de criterios que hay que considerar cuando se trata de recuperar objetos utilitarios, y no puramente artísticos, en los que la funcionalidad forma también parte de la obra.

En el resto del sumario se han querido tocar temas relacionados con muy diversas áreas: Arqueología, Historia del Arte, Técnicas, Tecnología, Investigación, Legislación, Fotografía, etc., porque estamos abiertos a todo artículo que pueda resultar interesante estando relacionado con la Conservación y la Restauración de los Bienes Culturales.

Por último cabe resaltar las nuevas expectativas que se abren, una vez más, ante los últimos cambios políticos, de elevación de la titulación de Restauración al nivel de Licenciatura. Esta opción que ha venido planteándose desde hace tiempo, y sobre la que se han elaborado múltiples propuestas y borradores, permitirá desarrollar un Plan de Estudios en cuatro cursos más acorde con el espíritu de estos estudios y la complejidad de la profesión. Sólo nos queda, por tanto, animar a las autoridades correspondientes a la pronta materialización de lo que, por otra parte, parece cada vez más necesario e incuestionable.

Alberto Sepulcre Aguilar



<i>Juan Carlos Barbero Encinas</i>	4	<i>Pintura mural en yacimientos arqueológicos. Problemática de su extracción y consolidación</i>
<i>Luis Cristóbal Antón</i>	10	<i>Restauración de un crucifijo hispano-filipino de marfil</i>
<i>Luis Priego Priego</i>	14	<i>Restauración del altar de alabastro de la capilla de los Anaya en la Catedral de Cuenca</i>
<i>Fundación Infante de Orleans</i>	22	<i>Reconstruir un avión: Volar un clásico</i>
<i>Luis Crespo Arcá</i>	26	<i>Artículos científicos en revistas y boletines: ¿Qué leemos de las ideas originales? Un ejemplo práctico relativo a los peligros de la desacidificación</i>
<i>Bárbara Culubret Worms</i>	32	<i>Cerámicas con pintura blanca en la necrópolis ibérica de El Salobral (Albacete)</i>
<i>Pablo Gómez Ramos</i>	40	<i>La fundición pre y protohistórica: Aspectos teóricos sobre los hallazgos arqueológicos de la fundición de metales</i>
<i>Lourdes Rico Martínez</i>	52	<i>Sutura de desgarros en pintura sobre lienzo</i>
<i>Julian García Flaquer</i>	58	<i>Apuntes de metodología</i>
<i>Celia Martínez Cabetas</i>	62	<i>Deterioro del material fotográfico. Preservación</i>
<i>Alberto Sepulcre Aguilar</i>	68	<i>Lesiones mecánicas en el soporte de la pintura mural</i>
<i>M^a Isabel Baez Aglio</i> <i>Margarita San Andrés Moya</i>	78	<i>Azurita y Malaquita. Revisión de su terminología, empleo y aplicaciones a lo largo de la historia</i>
<i>Margarita San Andrés Moya</i> <i>Sonia Santos Gómez</i> <i>Alfonso Rodríguez Muñoz</i>	92	<i>Características y metodología de la aplicación de los yesos utilizados en la preparación de pinturas sobre tabla. Primeros resultados del estudio efectuado sobre cuatro tablas de los siglos XV - XVI</i>
<i>Pedro Luis Huerta Huerta</i>	106	<i>La pintura mural tardogótica en el norte de la provincia de Palencia y sur de Cantabria</i>
<i>M^a José Alonso López</i>	116	<i>Conservación preventiva en excavaciones arqueológicas: el futuro del pasado</i>
<i>Juan Carlos Burgos Estrada</i>	124	<i>El Patrimonio Histórico-Artístico en el Derecho. La definición jurídica de los bienes culturales</i>
<i>José Puy Moreno</i>	134	<i>La reproducción de pinturas</i>
<i>Ana Calvo Manuel</i>	140	<i>Nuevas aportaciones a la bibliografía española sobre Conservación y Restauración</i>
<i>Ruth Viñas Lucas</i>	144	<i>"Del bisturí al laser" Encuentros de Conservación y Restauración en el museo Calouste Gulbenkian y principales Centros de Conservación del Documento Gráfico en Lisboa</i>
	152	<i>Homenaje a John McCleary</i>
	156	<i>Actividades</i>
	160	<i>Obra Restaurada (Curso 95-96)</i>
	168	<i>Juan Antonio Palomo</i>
	170	<i>In memoriam</i>
	176	<i>Libros</i>

Pintura mural en yacimientos arqueológicos.

Problemática de su extracción y consolidación.

Juan Carlos Barbero Encinas

INTRODUCCIÓN

Con relativa frecuencia asistimos en excavaciones arqueológicas al descubrimiento de revestimientos superficiales, pintados o no, que forman parte de la decoración de antiguas arquitecturas. En muchas ocasiones, estos restos aparecen sin el soporte mural para el que fueron realizados debido al reaprovechamiento de las fábricas en épocas sucesivas.

La ruina o total ausencia del soporte estructural plantea, a la vez, un problema de tipo técnico, la extracción de los revestimientos descubiertos, y una cuestión relativa a la esencia misma de su recuperación, la presentación estética que estos vayan a tener en el futuro.

Aquí nos ocuparemos tan solo de los aspectos relacionados con las dificultades de su extracción y consolidación temporal. El criterio que pueda seguirse para la exposición de enlucidos arqueológicos enlaza con la metodología teórica de otros muchos trabajos de conservación, no necesariamente arqueológica, y nos parece, por tanto, materia demasiado amplia para un texto de estas características.

Para la exposición de este tema nos referiremos a un caso concreto, la recuperación de los restos de pintura mural encontrados en las excavaciones de la Plaza de la Inmaculada, en el centro de la capital palentina (Fig. 1). El hallazgo arqueológico determinó la existencia de revestimientos decorativos de época romana, con una

cronología en torno al siglo II y pertenecientes a la casa de algún alto dignatario de la época.

En este caso, como en muchos otros de parecidas características, el material pictórico apareció notablemente disgregado como consecuencia de la ruina y posterior desaparición de los muros originales. Bajo el sustrato de tierra se pudieron localizar numerosos fragmentos de enlucido de tamaño muy variable, algunos en forma de placas continuas y otros, de dimensiones reducidas, diseminados de forma completamente anárquica.

Entre los elementos que se recuperaron se encontraban dos piezas de significativa importancia por su tamaño y localización. Se trata de los revestimientos de una columna y la parte baja de lo que podría ser un pasillo de la vivienda.

La mayoría de estos restos, especialmente los más grandes, aparecieron con la pintura hacia abajo. Es probable que la argamasa de adobe sobre la que se aplicaron los revocos perdiera su cohesión interna y la suficiente adherencia a la pared de ladrillo o piedra y todo el espesor superficial se desprendiera verticalmente cayendo boca abajo al llegar al



1. Vista general de las excavaciones en la Plaza de la Inmaculada de Palencia



2.

Juan Carlos Barbero es Restaurador, Licenciado en Historia y profesor de la E.S.C.R.B.C. de Madrid.

suelo. De hecho, las placas o fragmentos de pintura podrían reconocerse por la especial textura de sus reversos. En estos pueden apreciarse con total nitidez las huellas que se hicieron sobre el barro fresco para mejorar el agarre de las sucesivas capas preparatorias de la pintura (Fig.2).

Como acabamos de mencionar, las decoraciones murales se ejecutaron sobre varias capas de enlucido que disponían la pared para recibir los dibujos y colores. Las primeras capas, aparte del barro o adobe, están constituidas por morteros de cal de textura grosera. A medida que los revestimientos decrecen en espesor, puede notarse una mayor proporción de áridos finos en la mezcla de la argamasa de cal. Los últimos revocos, sobre los que se pinta posiblemente al fresco, son de una finura extrema, e incluso es probable que fueran pulimentados.

La especial textura, transparencia y profundidad de los colores podrían situarnos incluso ante un ejemplo más de la técnica grecorromana de la encaústica.

CONSOLIDACIÓN PREVIA

La principal dificultad que presentaba la

extracción del material pictórico residía en su estado de descohesión interna y en la posición en que aparecían los fragmentos. El estrato pictórico se mantenía firmemente adherido al suelo a causa de la compacidad que provocaba la humedad de la tierra.

La limpieza de todo el material indeseable superpuesto (barro, arena, detritus, etc.) fue la primera necesidad antes de consolidar el material. Se realizó mecánicamente con el uso de cepillos, espátulas y brochas. Finalmente se recurrió al aire a presión para la total eliminación del abundante polvo superficial.

La elección del consolidante apropiado se realizó de acuerdo con las necesidades específicas que planteaba la extracción. El grosor de los estratos que debían levantarse así como su falta de consistencia interna exigían un consolidación en profundidad lo suficientemente efectiva como para soportar la manipulación que supondría la extracción.

En un primer momento y para los fragmentos más pequeños, se recurrió al empleo de polímeros acrílicos en solución: Synocryl 9122X (polibutil metacrilato) y Paraloid B72 (etil metacrilato - metil acrilato) disueltos en tricloroetano.

Tras varias aplicaciones a brocha los dos polímeros conferían al material la suficiente consistencia. Sin embargo, se limitó su uso a las piezas de menor tamaño ya que para conseguir un buen efecto consolidante en las placas grandes se hacían necesarias muchas aplicaciones retrasando notablemen-



4.

te el trabajo. Además, no había plena seguridad de que el material penetrara completamente a través de los gruesos morteros. A pesar de tratarse de un polímero de cadena molecular corta, las condiciones de gran ventilación en que era aplicado impedirían su migración hacia las capas más próximas a la pintura.

Para asegurar un eficaz endurecimiento de los distintos estratos de enlucido se decidió recurrir al empleo de un polímero de cadena más larga, Primal AC33 (dispersión acuosa de acrilato y metacrilato de metilo y etilo).

La porosidad de los substratos y la tensión superficial del agua permitían el desplazamiento de la resina por capilaridad. La resistencia natural de este polímero evitó la necesidad de muchas aplicaciones para conseguir los efectos deseados.

Una vez cohesionadas internamente las distintas capas de mortero, se hacía necesario mantener unidos los múltiples fragmentos. Pequeñas tiras de gasa o tarlatana adheridas con Primal consiguieron este propósito (Fig.3).

En el caso de las piezas más grandes y pesadas se engasó totalmente su reverso para garantizar su seguridad durante la manipulación del arranque.

Sin embargo, la operación de consolidación interna y engasado protector no parecía suficiente para evitar la ruptura de las placas cuando se despegasen del suelo, y menos aún al darlos la vuelta para colocar la pintura hacia arriba.

Como medida auxiliar de prevención se extendió una capa de yeso a modo de carcasa de refuerzo. Esta se armó con varillas de latón o aluminio sujetadas con el mismo yeso (Fig. 4).



3.

Algunas placas aparecían con la pintura a la vista y fueron igualmente protegidas para su arranque, como es el caso de las pinturas pertenecientes al pasillo de la vivienda (Fig.



5.



6.

5). Después de eliminar mecánicamente la tierra y el polvo adheridos mediante brochas y aire a presión, se aplicaron sobre la pintura varias capas de Paraloid B72 en concentra-

7.



ción creciente. Partiendo de soluciones al 2% en tricloroetano se fue aumentando la proporción de la resina hasta un total de 15 aplicaciones.

Con el fin de mantener unidos todos los fragmentos y extraer la placa entera se engasó su superficie. Para esta operación se desistió del uso de colas animales debido a su fuerte contracción al secar, que podría dejar huellas indelebiles sobre la pintura. La gasa o tarlatana fue adherida con Primal AC33 ligeramente rebajado en agua (Fig. 6).

El hecho de realizar el engasado superficial y la consolidación previa con productos compatibles (dos resinas acrílicas similares) podría dar lugar a una difícil reversibilidad del tratamiento. Sin embargo, las múltiples capas protectoras de Paraloid B72 y la escasa protección de Primal AC33 (sólo una aplicación) pueden garantizar la eliminación de la gasa sin dañar la película pictórica.

Aunque la separación de las gasas representa una operación rápida y sencilla aplicando compresas de acetona, es conveniente no retrasarla demasiado con el fin de aprovechar las condiciones de óptima reversibilidad de la película de Primal.

Una vez aplicada la protección de tarlatana se reforzó con varillas de latón hueco de 8 mm de diámetro. Estas sirven como armazón sustentante y evitan que la placa se doble o fracture durante el arranque o en su posterior traslado.

EXTRACCIÓN DE LAS PINTURAS

Para desprender los enlucidos del suelo se fabricaron unas barras de arranque con un extremo ancho y afilado que penetrase en la tierra sin necesidad de ejercer demasiada fuerza.



8.

Una vez localizado el estrato en el que se encontraba la película pictórica se introducían las barras varios centímetros por debajo para no dañarla (Fig. 7). Todo el perímetro de las placas se abría con las barras sin hacer palanca hasta que las piezas quedasen completamente desprendidas. En ese momento y con el máximo cuidado las piezas se levantaban del suelo y se les daba la vuelta (Fig. 8). Para las más grandes fue necesaria la colaboración de varias personas ya que por su elevado peso podrían fracturarse. Una buena forma de aligerar las placas habría sido utilizar resina de poliuretano en lugar de yeso, sin embargo, las mejores alternativas de uso no siempre están de acuerdo con los presupuestos de que se dispone para realizar el trabajo.

El revestimiento decorativo del pasillo al que ya nos hemos referido no planteó dificultad alguna para su arranque. La posición vertical de las múltiples piezas en que estaba fracturado supuso una notable ventaja tanto para su protección como para su extracción.



9.

La excavación arqueológica que se estaba llevando a cabo exigía bajar el nivel del suelo sobre el que apoyaba el escaso resto de pared que sujetaba las pinturas. Esta circunstancia permitió la colocación de un grueso espumado de baja densidad que serviría de cama para recibir la pintura cuando esta se desprendiera (Fig. 9). Con la ayuda de la barra de arranque se desprendió el enlucido con facilidad cayendo sobre el espumado sin sufrir daño alguno. Al tratarse de una placa con deformaciones superficiales (no todos sus fragmentos se encontraban en el mismo plano) fue necesario colocar algunos rellenos de gasa sobre el espumado con el fin de que el enlucido arrancado tuviese un apoyo continuo, sin huecos interiores para evitar fracturas (Fig. 10).

La extracción del revestimiento decorativo de una columna necesitó de un tratamiento ligeramente distinto. Al igual que la mayoría de los restos descubiertos, el enlucido se encontraba con la pintura hacia abajo, firmemente adherido al suelo.



10.

La longitud, el grosor y el peso de la pieza exigían una consolidación lo suficientemente fuerte como para arrancar el enlucido completo de una sola vez y sin riesgo.

Se eliminó de su reverso la tierra y el barro adheridos hasta llegar a las primeras capas de mortero. Una vez limpio, se consolidó el material con varias aplicaciones de Primal AC33 y se reforzó la pieza con varillas cortas de latón sujetas con poliuretano expandido (Fig. 11, 12 y 13).

Para este caso se desistió del engasado superficial ya que la contracción del poliuretano lo desprendería fácilmente. Con el enlucido completamente reforzado fue posible desprenderlo del suelo sin riesgo de rotura. También en este caso se preparó un espumado grueso que sirvió para recibirlo y transportarlo después.

La pieza se cubrió con una tela de arpillera y sobre esta se extendió una capa de poliuretano expandido que serviría de protección para su transporte.



16.

Todos los tratamientos aquí descritos son tan solo una posible alternativa a la problemática que se plantea cuando aparecen restos

pictóricos en excavaciones arqueológicas, y no pretenden ser una única respuesta ya que consideramos que el estudio detenido de



11.

cada caso concreto es el primer paso en cualquier metodología de recuperación y conservación del patrimonio cultural.



12.



14.



13.



15.



NUMERO
DE IDENTIFICACION

INSTITUTO
DE INVESTIGACIONES
Y RESTAURACION
DE MONUMENTOS

Recuperación de un crucifijo hispano-filipino de márfil

Luis Cristóbal Antón



1. Estado inicial de la figura.

Luis Cristóbal Antón es Restaurador, Licenciado en Bellas Artes y profesor de la E.S.C.R.B.C. de Madrid.

Trabajo realizado en el curso 94-95, con los alumnos: Ester Hermida y Joaquín Montilla bajo la dirección de Luis Cristóbal.

La obra que nos ocupa formaba parte de una representación de La Piedad; imagen procedente de la Iglesia parroquial de Santa Cruz de la Zarza (Toledo). El conjunto inicial representaba a la Virgen sentada, manteniendo en su regazo la figura exánime de Cristo.

El grupo resultaba heterogéneo y desproporcionado. La Virgen, de tamaño mayor, tallada en madera y concebida para ser vestida (imagen de candelero) era obra popular del siglo XVIII. La figura de Cristo, de tamaño mucho menor, era una obra hispano-filipina tallada en marfil y manipulada para adecuarla a la mencionada representación como figura yacente.

La pieza de eboraria fue en realidad una figura de Cristo crucificado, de 50 cm. de alto y 47 cm. de envergadura. Pese a las alteraciones sufridas presenta aún unos rasgos formales suficientes para permitirnos identificarla como obra del siglo XVII, de estilo hispano-filipino. Su aspecto obedece al tipo de "Cristos Moribundos", tal como los describe la historiadora Margarita M. Estrella (1).

No obstante, en nuestro caso, debemos considerar al Cristo ya muerto por su serena actitud, como dormido, y por presentar la llaga sangrante del costado.

La representación iconográfica hispano-filipina se atiene generalmente a modelos occidentales; aunque alterándolos en pequeños detalles: rostro oval alargado, pómulos anchos, ojos rasgados y con párpados superiores abultados, nariz recta con aletas anchas y carnosas, como corresponde a la representación de una fisonomía oriental. Como vemos en nuestra pieza, bigote, barba y perilla son muy tupidos. El cabello, modelado en bandas, con aspecto de delgados alambres, cae en bucles, en nuestro caso sobre el hombro derecho y retirándose a la espalda en la

parte izquierda, dejando ver la oreja, algo desproporcionada.

El torso cilíndrico es largo y seguido, de anatomía muy fina; con los pectorales y las costillas indicados de forma somera, destacando la herida del costado.

Sus miembros son largos. La figura pende de los brazos y flexiona ligeramente las rodillas. No presenta la obra el más mínimo escorzo; la aparente torsión está motivada por la adecuación del modelado a la curvatura del colmillo.

La concepción de la figura para ser vista de frente es característica de toda la escultura en marfil hispano-filipina.

Las manos aparecen con las palmas extendidas, marcándose exageradamente el nacimiento de los dedos cortos y fuertes a la misma altura. A pesar de la falta de algunos dedos, se puede apreciar en la mano derecha una actitud de bendición.

Las piernas son seguidas y poco esbeltas, apenas modeladas de perfil, ladeándose ligeramente para, como dijimos, adaptarse a la curvatura del colmillo.

El "perizonium" envuelve el cuerpo de forma simple, con un pliegue característico en la parte central, sujetándose al lado derecho por una moña.

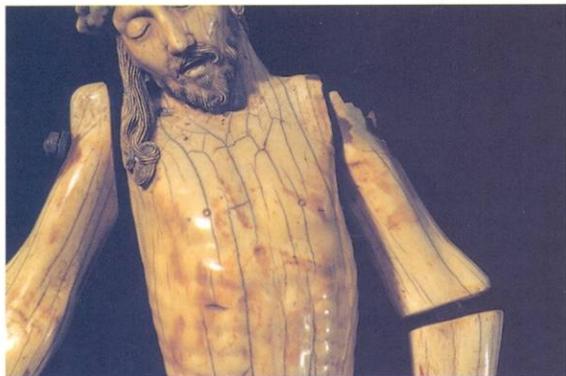
Como sucede con las piezas del mismo estilo; es posible que la cruz a la que inicialmente se fijara el Cristo, simulara troncos de árbol retorcidos, con aspecto de ramas auténticas. Generalmente estas cruces se tallan en maderas preciosas de color oscuro.

La escultura de marfil hispano-filipina utiliza prácticamente siempre la policromía como complemento de la talla. Es de tipo oleoso,

2. Aspecto del conjunto al que se había integrado la pieza.
3. Detalle inicial del torso.
4. Aspecto inicial del paño de pureza.
5. Detalle inicial de la cabeza.
6. Detalle inicial de la espalda.
7. Detalle del brazo izquierdo.



2.



3.



4.

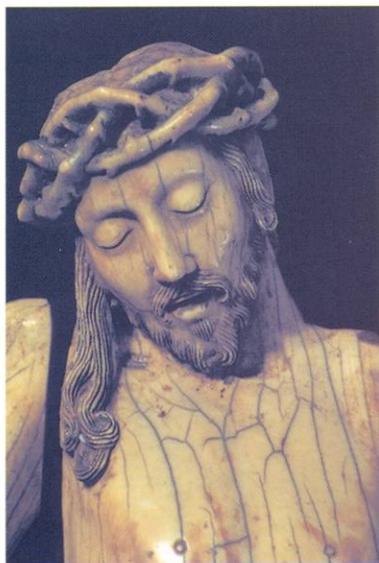
aplicada directamente sobre el marfil; no precisando de aparejado alguno.

En el caso de los Cristos, se aprovecha el tono del marfil como color de las carnaciones;

limitándose los apliques de color a la iluminación de cejas y ojos, generalmente de marrón oscuro; labios de color rojo anaranjado; pelo, barba y bigote de dorado-cobrizo en los primeros ejemplares y marrón oscuro en

los más tardíos, como es el caso de nuestra pieza. La corona de espinas generalmente se pinta de color verde.

Las heridas, gotas y regueros de sangre se marcan con color carmín oscuro.



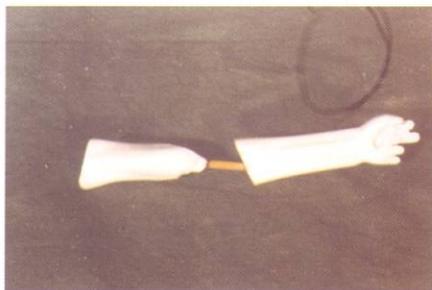
5.



6.



7.



8.

Intervenciones anteriores.-

Un accidente que sufriera la obra supuso la rotura del brazo izquierdo a la altura del codo. Existe un agujero de taladro en el plano de fractura de la parte superior del brazo, que nos hace suponer una primera reconstrucción para recuperar la figura en su primitiva posición de crucificado.

Otra caída de la pieza supuso una nueva rotura del brazo por la misma zona; perdiéndose, en consecuencia, un fragmento considerable en la zona del codo. Debido a esta pérdida, la figura no pudo recuperar su posición original; siendo convertida en yacente. Esta última transformación acarreo las mayores alteraciones que presentaba la obra: la pieza correspondiente al brazo izquierdo fue invertida en su posición; el plano que quedaba en contacto con el hombro pasó a unirse con el antebrazo, para lo que hubo que seccionar la espiga prismática que se embutía en el torso, rebajándose seguidamente el plano para hacerlo coincidir con el antebrazo al que, igualmente, se cortó la superficie de la fractura junto al codo.

El nuevo codo, totalmente antinatural, como se aprecia en las fotografías, necesitaba de algún elemento que fijase la unión. Para ello se hizo un taladro en cada plano y se introdujo una breve espiga de madera.

La unión con el hombro fue igualmente traumática. Una fina barra de hierro atravesaba el torso de hombro a hombro, a través de un taladro que comunicaba los asientos de las espigas prismáticas de los brazos. Dicha barra atravesaba también los brazos a la altura de los hombros, que tuvieron que ser perforados.

En el brazo izquierdo fue una alteración más entre las muchas ya sufridas; pero el brazo derecho, hasta entonces sin tocar, sufrió

pérdidas de marfil en la zona de la axila para cambiarlo de posición y pegarlo al costado.

La barra de hierro trajo otra alteración como consecuencia: las manchas de óxido habían penetrado profundamente en el marfil. Las de color rojo correspondían a herrumbre, y las de color verde correspondían a la oxidación de las arandelas de cobre que reforzaban los remaches de la pieza anterior.

Tratamiento aplicado.-

Previas pruebas de solubilidad sobre los restos de policromía, se realizó la limpieza con torundas de algodón embebidas en una solución de etanol y agua al 50%, incorporando unas gotas de teepol. En las zonas de difícil limpieza hubo que incorporar a la mezcla de alcohol y agua unas gotas de hidróxido amónico. La limpieza se realizó procurando que la humedad permaneciera el menor tiempo posible sobre el material.

8. Vaciado de los fragmentos del brazo izquierdo.
9. Reproducción del volumen perdido en el brazo izquierdo.

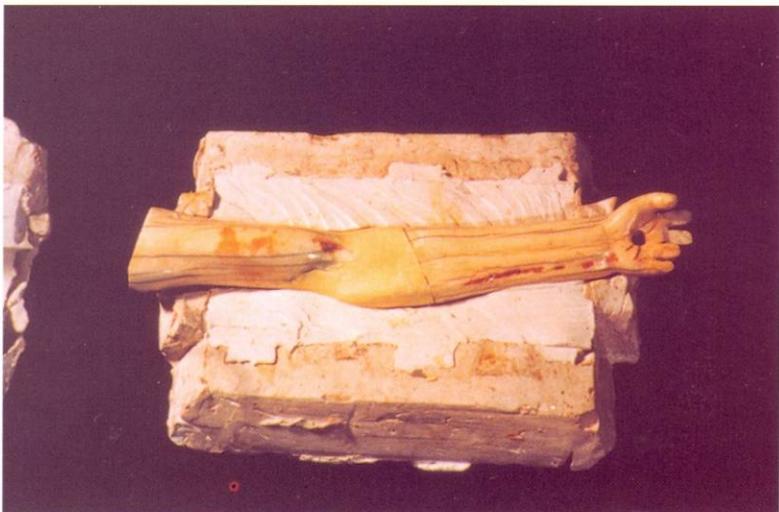
Existían rastros de manchas marrones en la superficie de toda la figura. Se eliminaron en parte por medio de una papeta de blanco de titanio y agua oxigenada al 50%; que se dejó actuar durante varias horas, retirándola con un algodón seco.

Después de la limpieza se unificó el brillo de la superficie del marfil. Se usó una pasta de blanco de España, frotándola sobre el marfil con un paño suave.

Reintegración volumétrica.-

Preparación de moldes y reconstrucción del codo:

Se han hecho moldes de silicona de los dos fragmentos del brazo izquierdo. Las copias de escayola obtenidas de ellos se han unido entre sí mediante una espiga que permitiese dejar la separación adecuada entre ambas piezas. Para medir la longitud total del brazo izquierdo y la posición de su antebrazo con



9.

10. Detalle del brazo reconstruido.
Su parte central es desmontable.
11. Acabado final de la escultura.



10.

respecto de su parte superior, nos hemos guiado por el brazo derecho, que, como se recordará, se conservaba íntegro a excepción del redondeado del hombro y corte de la axila.

Unidas ya las dos piezas con la espiga, se ha procedido a modelar con escayola la parte del codo. Se ha utilizado escayola con color para que fuese distinguible la parte reconstruida de las conservadas. Al modelado del nuevo codo se le ha pulido para que adquiriese una superficie semejante a la del marfil.

Del brazo izquierdo así reconstruido se ha sacado un nuevo molde de silicona. Dentro de este molde se han colocado las piezas originales del antebrazo y parte superior del brazo. En el hueco dejado entre ellas, correspondiente al codo, se vertería después la resina con la que quedaría reproducida perfectamente la parte perdida. Para hacer esta pieza extraíble se practicaron, en las piezas originales, unos taladros donde se introducirían espigas de fibra de vidrio que, una vez envueltas por la resina vertida en el molde, no sin antes aislar las partes originales, va a obtenerse una pieza reproducida fácilmente desmontable. Para la reproducción se utilizó resina epoxi, a la que se incorporaron los pigmentos y, para evitar el decantado de aquellos, gel del sílice. La colada se llevó a cabo dentro de una campana de vacío que permitió extraer las burbujas de aire antes de la polimerización de la resina.

Reintegración de las faltas en los hombros:

Para este cometido no se han utilizado moldes. Se ha procedido fijando primeramente la figura del Cristo sobre un plano; tanto el cuerpo como los brazos; disponiéndola tal como estuviera originalmente.

En cada uno de los hombros se insertó una varilla de fibra de vidrio; colocándose bajo ellos y la espalda una cama de plastilina que retuviera la resina a verter por la parte superior. Esta resina, a la que se incorporó más agente tixotrópico, se introdujo entre las dos cajas de las antiguas espigas prismáticas de los brazos y en las partes a reconstruir de axilas y hombros.

Para impedir que la nueva resina se pegara en el torso e impidiera la separación de los brazos; se aislaron las partes de aquel con vaselina. Los volúmenes reconstruidos se modelaron con microtorno y pulieron con lijas de agua.

Finalmente se fijó la pieza de marfil que conformaba el nudo del paño de pureza. Hubo, para ello, que reponer una espiga con fibra de vidrio.

Todas las partes reconstruidas con resina se patinaron convenientemente con acuarelas y, luego, se barnizaron con resina epoxi transparente; fluidificada con acetona para conseguir un aspecto semejante a la superficie original de marfil.

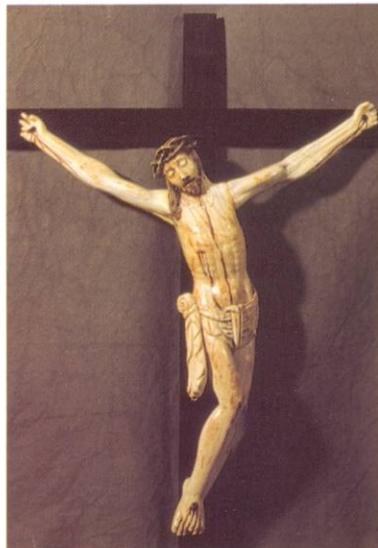
Para montar todas las piezas que conformaban la figura se utilizó pegamento universal "Imedio"; así se posibilita la perfecta reversibilidad de los añadidos.

Reintegración de las lagunas de policromía:

Se han utilizado pigmentos al barniz y, dada la escasa importancia de aquellas, con acabado imitativo. Las manchas de sangre fueron reintegradas siguiendo las huellas de la policromía perdida; esta había protegido el marfil del amarilleamiento, dejando claramente contrastadas aquellas con respecto al tono más patinado del marfil circundante. Del mismo modo se entonaron las pequeñas pérdidas de color en los ojos, cabellos, barba y corona de espigas.

Reconstrucción de la cruz:

Se ha utilizado madera de Ramin, teñida con anilinas para darle un aspecto de Ébano, y barnizada a la muñequilla con gomalaca.



11.

NOTAS:

(1) Estella, Margarita. "La escultura barroca de marfil en España" (2 volúmenes). Publicaciones del C.S.I.C., Madrid, 1984.

BIBLIOGRAFÍA:

Estella, Margarita: "La escultura en marfil en España", Ed. Nacional, Madrid, 1984.
Estella, Margarita: "La escultura de marfil en Toledo", Ed. Planeta, Madrid, 1984.

Restauración del altar de alabastro de la capilla de los Anaya en la Catedral de Cuenca

Luis Priego Priego, Montserrat Cruz Mateos y Fabián Pérez Pacheco

Durante el curso 1995-96 el taller de Prácticas de Conservación y Restauración de Escultura I de la Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Madrid, contó con la oportunidad de restaurar un pequeño conjunto escultórico, a modo de retabllillo, trabajado todo él en piedra de alabastro.

El proceso realizado lo queremos presentar, ya no tanto por la calidad goticista del conjunto, que por sí lo justificaría, sino más aún por las soluciones en él dadas para devolverle su unidad estructural y visual.

HISTORICIDAD DE LA OBRA:

La titularidad y primitiva ubicación serán los únicos datos ciertos que conozcamos del monumento que nos ocupa. Éste estuvo ubicado en el muro derecho de entrada a la Capilla de los Anaya en la Catedral de Cuenca.

Fue trasladado a mediados de 1970 al pasillo que va desde la antesacristía a la antesala capitular de la Catedral, un lugar estrecho, de paso, con serios problemas de humedades y de donde fue desmontado y transportado al taller.

La obra, de autor desconocido, se supone de la segunda mitad del siglo XV, dentro del marco cronológico de creación de su capilla de procedencia. La fundación de esta debe datarse no más tarde de 1470, cuando la cita en un testamento su benefactor Ruy Gómez de Anaya, que a mediados del siglo XV fue arcediano de Alarcón y canónigo de la Catedral.

La titularidad de la obra a la casa de los Anaya queda evidenciada en el escudo familiar que aparece en el conjunto y que con él cobra sentido dentro del marco completo de la capilla, donde el escudo se repite, como un leit-motiv, en la reja, pila, retablos y clave central de la bóveda.

Parece que la obra no fue creada ex profeso para los Anaya, pues el escudo familiar no se integra en la concepción original de ésta, sino que aparece en una pieza ajena al conjunto. Así ocurre con la peana sobre la que se exhibe el grupo de la Piedad, y que se nos muestra como un volumen trapezoidal, sobrado en masa y que rellena en exceso el espacio interior del conjunto. Esta disposición dificulta la apreciación del plano de fondo, así como disminuye la visibilidad de los laterales en talud.

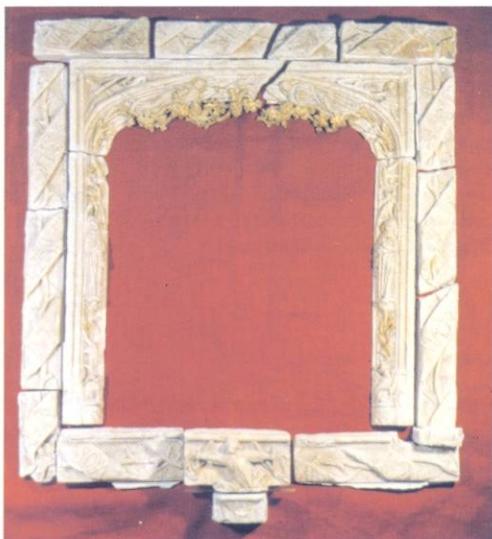
El espacio original que debiera ocupar este grupo central, queda definido por la superficie que aparece sin esculpir en el escueto paisaje de fondo, y que al modo de obras



1. Vista general del monumento en su ubicación de procedencia.

Luis Priego Priego es Restaurador, Licenciado en Bellas Artes y profesor de la E.S.C.R.B.C. y de la Facultad de BB. AA. de Madrid, Montserrat Cruz y Fabián Pérez son alumnos de la E.S.C.R.B.C.

Trabajo realizado en el curso 95-96 bajo la dirección de Luis Priego.



2.

contemporáneas, debiera aparecer en su totalidad, exhibiéndose la cruz sobre un esquemático monte Gólgota.

Si así fuera, al eliminar la peana, el grupo de la Piedad quedaría enmarcado por el par de ángeles portadores que ahora son ocultados, apareciendo en su plenitud iconográfica los atributos que portan.

A pesar de dificultar la lectura estética de la obra, la información que se desprende de la falta de integración de este elemento en el conjunto, así como la función que él desarrolla portando el escudo de los Anaya, en el marco original de la capilla y en el ámbito de lo histórico-social, determinaron su conservación.

EL ESTILO DE LA OBRA Y SU ICONOGRAFÍA

De un análisis visual del conjunto, se deducen distintas manos de ejecución por sus

diferentes resultados estéticos. La distinta concepción estilística del grupo de la Piedad, de formas castellanas y de cierta raigambre centroeuropea, frente a la decoración interior de la hornacina, donde el coro de ángeles aparecen con rasgos y características más hispanoflamencas, hacen pensar en el conjunto de la Piedad como no original o reutilizado para esta ubicación.

El tema que nos aparece en esta obra, cobra protagonismo dentro del marco bajo-medieval donde la imagen religiosa busca provocar en el espectador el sentimiento de piedad. Aparecen ahora los temas de la Pasión de Cristo, una divinidad que, cercano a lo humano, se muestra sufriente, encontrando el arte en su nuevo realismo dramático el modo de involucrar sentimentalmente al fiel.

La presente obra, dentro de este marco ideológico desarrolla un completo programa iconográfico acerca de la Pasión. El conjunto se abre con un arco carpanel ricamente decorado

al gusto gótico con vegetaciones y pequeña muestra de bestiario medieval. Rodeando este vano se extiende una filacteria en la que se expresa en letras capitales, un texto transcrito en latín del Libro de las Lamentaciones del Antiguo Testamento (Cap.12,12):

*O VOS OMS QVI TRANSITIS PER VIAM.
ATENDITE. ET VIDETE SI ES DOLOR
SICVD DOLOR MEVS.*

Tras el vano, el espacio de la hornacina con ángeles que portan atributos de la Pasión. Estos rodean al grupo central de la Piedad, refiriéndose el conjunto a los sufrimientos de Cristo. Como telón de fondo la cruz del martirio.

En el grupo central de la Piedad aparece María con Cristo muerto, estando rodeados de María Magdalena, con las manos en posición orante, San Juan sosteniendo la cabeza de su maestro, y en un segundo plano María Salomé acogiendo a la Magdalena.



3.



4.

5. Detalle del alabastro con pérdidas, descohesiones y exfoliaciones.
6. Acumulaciones de cera vistas con luz ultravioleta.

El texto transcrito en el filacteria aparece como palabras de la misma Madre que se expresa como muestra de sufrimiento ante la muerte del Hijo: *"Todos los que pasáis por el camino atended y ved si hay mayor dolor que este dolor mío"*.

DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERACIONES

Todo el monumento está trabajado en alabastro yesoso, habiendo estado en parte policromado, quedando escasos restos.

La obra llegó al taller muy fragmentada, en un número de treinta y seis piezas debido tanto al despiece original del monumento como a sus roturas.

Algunas de las alteraciones observadas estaban directamente relacionadas con la naturaleza del material. El alabastro yesoso es un tipo de roca sedimentaria siendo en composición una variedad de yeso (sulfato cálcico bihidratado). Ésto determina su escasa dureza (2 en la Escala de Mohs), siendo así fácilmente atacable por los agentes atmosféricos o por la acción humana.

A esto se suma su baja temperatura de calcinación (130-160 °C) que lleva a que la acción del calor le afecte gravemente, provocando la pérdida de parte del agua de composición, causando descohesión en el material. Este efecto, lo puede provocar la acción prolongada de una vela cercana al material durante un cierto tiempo.

Junto a estos dos factores de degradación el alabastro aparece como un material deleznable frente a la acción del agua, pues su composición lo presenta como de fácil solubilidad ante este medio.



5.



6.

Tradicionalmente se protegía el alabastro mediante un pulido y barnizado final que convertía la superficie del material en hidrófoba, proporcionándole una protección frente al ataque del agua. En la obra que nos ocupa, la pérdida de este pulimento en las zonas más salientes, lo hizo más alterable.

La acción conjugada de estos tres factores dará como resultado efectos terribles. Suponemos, por la disposición de las manchas de humo presentes en la obra, así como por los restos de gotas de cera, que en la parte baja del monumento se colocaron velas para atender a su culto. Esto provocaría una subida de temperatura en las zonas bajas y exteriores, que junto al agua que sufrió por escorrentías, provocó un deterioro con pérdida de material escultórico. Esta alteración sería muy marcada en el arco exterior y en zonas bajas, donde estos factores de degradación fueron más acentuados.

Su baja dureza lo hace muy sensible al desgaste como queda patente en las pérdidas por

escorrentías que aparecen en la zona alta de nuestro conjunto, donde el agua se ha abierto paso con numerosos cercos.

Estos niveles de alterabilidad se hacen más acentuados cuanto mayor es la pureza de la piedra. La presencia de impurezas en composición aumenta su resistencia y disminuye su solubilidad. Así nos aparecen grados de conservación en diferentes piezas del conjunto, donde las más blancas, más puras en la composición del alabastro, aparecen más deterioradas que las más oscuras, por presentar estas óxidos metálicos en composición, variando tanto su solubilidad como su resistencia.

Sin embargo, si estas impurezas aparecen como un vetado diferenciado del material, éstos serán puntos débiles en los que se favorecen la pérdida de material y fragmentación de piezas.

Ante la pulverulencia del material escultórico, fue aplicado a todo el monumento una capa

de cera superficial para embellecer, proteger y aglutinar el material ya deteriorado y deslustrado. Así aparecían zonas con exfoliaciones puntuales aglutinadas superficialmente por la cera pero descohesionadas bajo ésta. Eran zonas delicadas por su fácil desprendimiento, siendo una de las preocupaciones más constantes en todo el proceso de restauración.

Esta capa de cera será una de las alteraciones más llamativas por su amplia extensión en la obra, apareciendo oxidada y amarillenta.

A causa de los montajes sufridos, el conjunto presentaba en numerosas piezas restos de morteros en las zonas por las que habría sido pegado al muro. Igualmente debido a estos montajes y desmontajes, aparecen trozos retallados o aserrados con pérdidas de material escultórico.

De las alteraciones del grupo de la Piedad destacaban las pérdidas de dos de las cabezas de los cinco personajes: la de San Juan y la de



7.



8.

María Salomé, así como un brazo y una pierna del Cristo. De las dos cabezas, la de María Salomé parecía una pérdida más reciente, mostrando la de San Juan restos de adhesivo y una espiga que se introducía en el material escultórico.

En este grupo central, las manchas eran muy llamativas, afectando a las partes bajas de las zonas más prominentes. Éstas parecían manchas de barniz oxidado mezclado con humo de velas.

TRATAMIENTO

Se plantearon una serie de criterios básicos a la hora de intervenir en este monumento. Estos criterios se fundamentaron en un principio de mínima intervención, buscando siempre la unidad potencial e integridad del conjunto, la legibilidad de las intervenciones y su reversibilidad.



9.

1. Fijado y consolidación:

La adhesión de fragmentos de policromía exfoliados así como la consolidación del material escultórico decohesionado se presentaba como un paso inexcusable que permitiría el manejo de la obra sin riesgo de mayores pérdidas. Será un proceso que, realizándose simultáneamente a la limpieza, siempre la antecederá.

La fijación de dorados y policromías se realizaron mediante la impregnación de la resina acrílica Paraloid B-72 en Tolueno al 20 %, permitiendo de esa manera, actuar en la limpieza con la seguridad de una cohesión recuperada.

2. Limpieza:

En primer lugar fue necesario limpiar mecánicamente con bisturí, y humectando cuando era necesario, todos los restos de morteros,



10.

de pintura industrial y la suciedad superficial (polvo, cera de velas ...) procedentes de la reubicación en el lugar de procedencia (pasillo de acceso a la antesala capitular).

Posteriormente, y una vez efectuadas las pertinentes pruebas de limpieza se pasó a eliminar la suciedad más incrustada, formada principalmente por polvo y cera. Se colocaron papetas de algodón con tolueno para disolver la cera en las zonas en las que no había policromía o dorados. Se dejaba actuar la papeta al menos durante una hora, y se procedía a limpiar la zona frotando con torundas de algodón también empapadas en tolueno.

En los puntos muy deteriorados, en los que además la cera se había introducido profundamente, no podía aplicarse tolueno ya que se reblanecía la zona, por lo que se usaba el picado mecánico, consolidando a la vez con Paraloid B72 disuelto en tolueno al 20%. Las manchas grisáceas de polvo, o producidas por el humo sólo podían eliminarse por abrasión, con lo que sólo se eliminaron las más visibles y las que se limpiaban bien con agua y Teepol (detergente aniónico) en baja proporción.

Finalmente eliminamos los restos de adhesivo y la espiga que había en una de las dos figuras a las que faltaban la cabeza en el grupo de la Piedad, disolviendo el adhesivo con tolueno.

3. Consolidación estructural:

Una vez limpiadas las piezas pasamos a pegar las que aparecían fragmentadas y a sellar las fisuras con la resina epoxídica Fetadit. Las uniones de las piezas originales se reforzaban creando espigas contrapeadas que se conseguían perforando las zonas de unión e introduciendo Fetadit cargado con marmolina y fibra de vidrio.

11. Elaboración del "molde".
 12. Elaboración del soporte definitivo.

El resultado final era muy parecido en aspecto y color al del propio alabastro debido a la carga de marmolina, por lo que se decidió usar este mismo producto para realizar todas las reintegraciones.

4. Reintegraciones volumétricas:

Así se reintegraron aquellas zonas en las que la visualización del conjunto resultaba comprometida, como eran cornisas, basas de baquetones, y las dos cabezas perdidas del grupo de la Piedad y que corresponderían a San Juan, que recogería la cabeza de Cristo, y María Salomé.

El método elegido para la realización de las reproducciones consistió en sacar los moldes de las dos cabezas que el conjunto conservaba. Para San Juan se sacó un molde de la cabeza de María Magdalena y para María Salomé de la Virgen María. Con estos moldes se sacaron unas reproducciones cuyos rasgos generales se modificaron ligeramente, hasta aproximarse a los que podrían tener las cabezas perdidas, de estas cabezas se sacaron los moldes con los que se realizaron las piezas que completarían el conjunto.

5. Realización del soporte inerte:

La parte más original y compleja del tratamiento consistió en la realización de un soporte inerte en el que se acomodasen todas las piezas del monumento. Este protegería la parte trasera de la obra tanto de la humedad, principal factor de deterioro, como del contacto directo con el muro, yesos y cementos. El conjun-

to, a pesar de su unidad decorativa al exterior, presentaba numerosas irregularidades traseras, permitiendo este soporte, al captar su registro, posibilitar la ubicación exacta de cada uno de sus fragmentos.

Antes de comenzar protegimos todas las piezas de la obra con una capa de Paraloid B72 en xileno al 10% y se procedió a envolverlas en polietileno de uso doméstico.

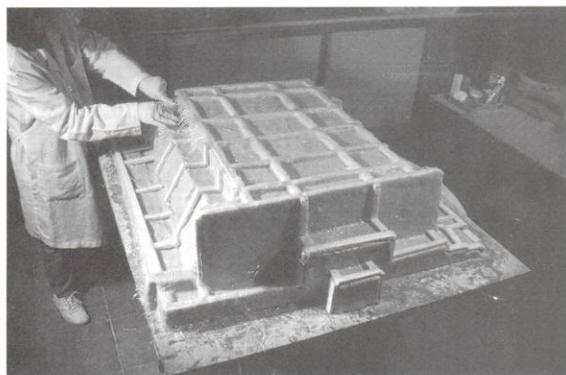
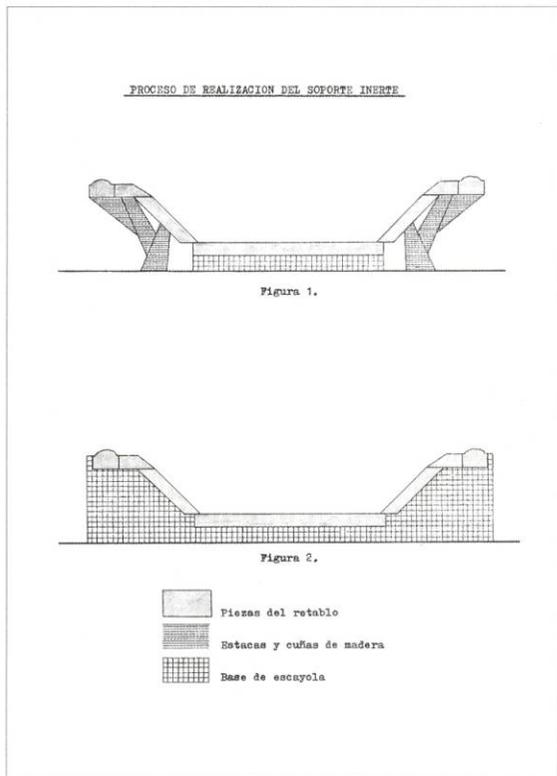
El proceso general se reducía a la elaboración de un molde en escayola del registro trasero del monumento, a partir del cual extraer un soporte en poliéster con la forma exacta del conjunto.

En primer lugar fue necesario colocar todas las piezas en su disposición original mediante el uso de estacas de madera (Fig.1).

Mediante un sistema de cajas de escayola, se fue ocupando los huecos que quedaban tras las piezas y entre las cuñas que las ajustaban. Después se rellenaron con escayola todas las zonas que quedaban huecas entre las cajas y las piezas, levantándolas y ajustándolas bien sobre la escayola para conseguir la impronta posterior de todo el conjunto (Fig.2). Esta base de escayola nos



12.



11.



13.

valdría para obtener el contrasoporte sobre el que se realizaría el soporte definitivo en poliéster.

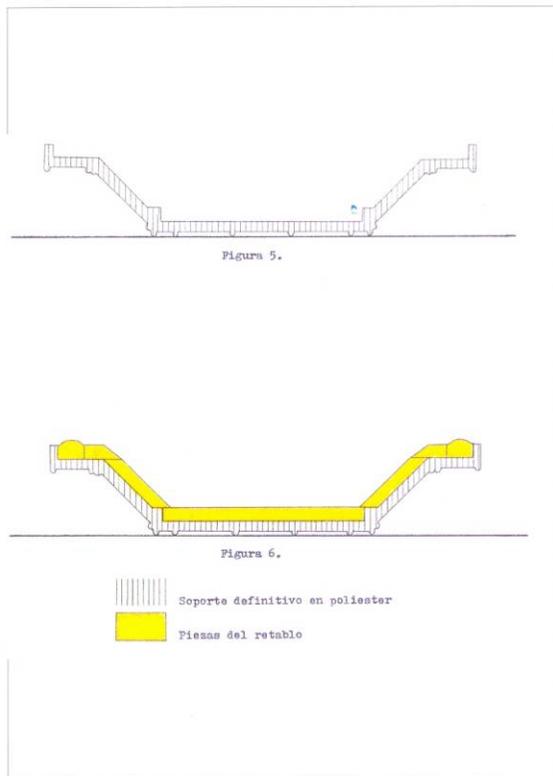
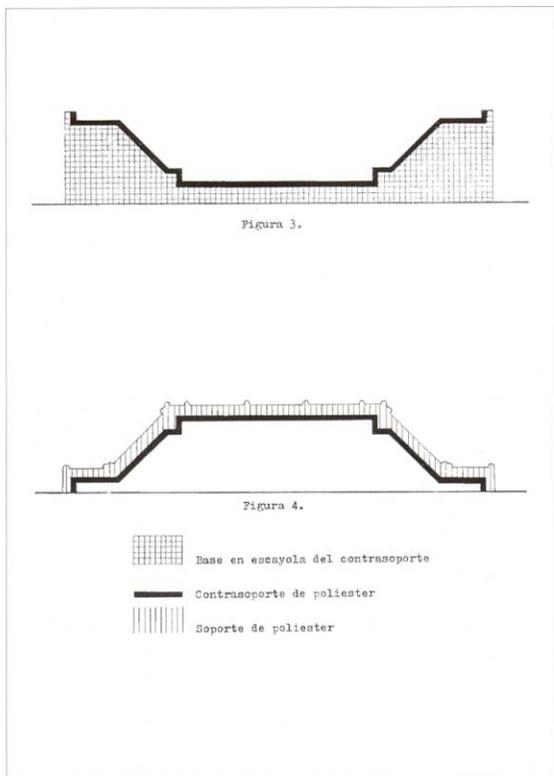
El molde de escayola se saturó de goma laca en alcohol al 10%, aplicando cera Alex como desmoldeante. Sobre él se realizó en poliéster, cargado con carbonato cálcico y gel de sílice, y reforzándose con fibra de vidrio, el contrasoporte (Fig.3). Para despegar este contrasoporte hubo que romper las cajas de escayola procediéndose a limpiar a fondo el poliéster obtenido.

Se dio la vuelta al contrasoporte ya que su cara exterior era la que iba a servir para obtener el soporte definitivo. Se le aplicó cera Álex a todo él y una primera capa de poliéster con carga pero sin fibra de vidrio, para que registrase fielmente la superficie a reproducir. Las siguientes capas de poliéster se aplicaron con fibra de vidrio para darle rigidez.

Tras estas primeras capas se aplicó un enrejado de tiras de cartón pluma sobre el que se dio otra capa de poliéster con fibra de vidrio

(Fig.4). Con la disposición del armado se proporcionaba rigidez, y dada la ligereza del cartón pluma, no se aumentaba el peso. Finalmente, se protegió todo él externamente con pintura aislante gris.

El resultado final fue un soporte ligero, realizado a la justa medida de la obra y con la fuerza y rigidez estructural suficientes como para servirle de apoyo en su complejo montaje espacial (Figs.5 y 6). El soporte se colocará en la pared y las piezas serán fijadas al él mediante puntos de poliéster.



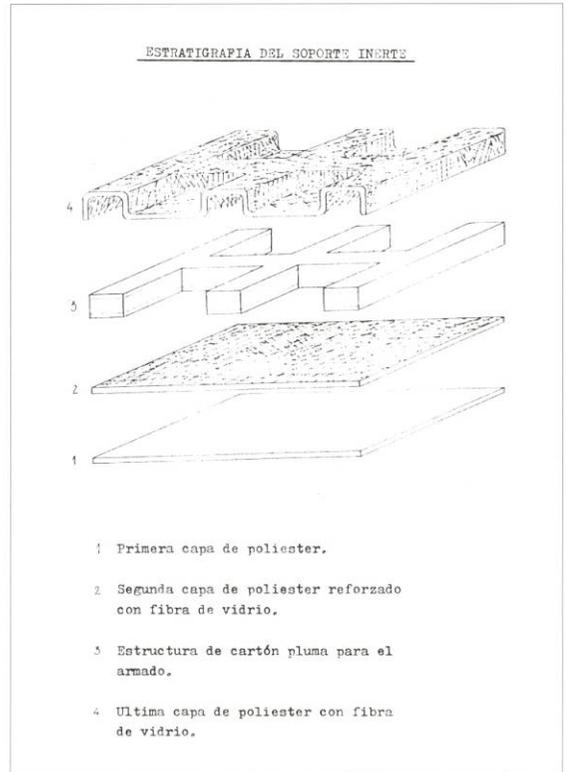


14.

6. Protección final:

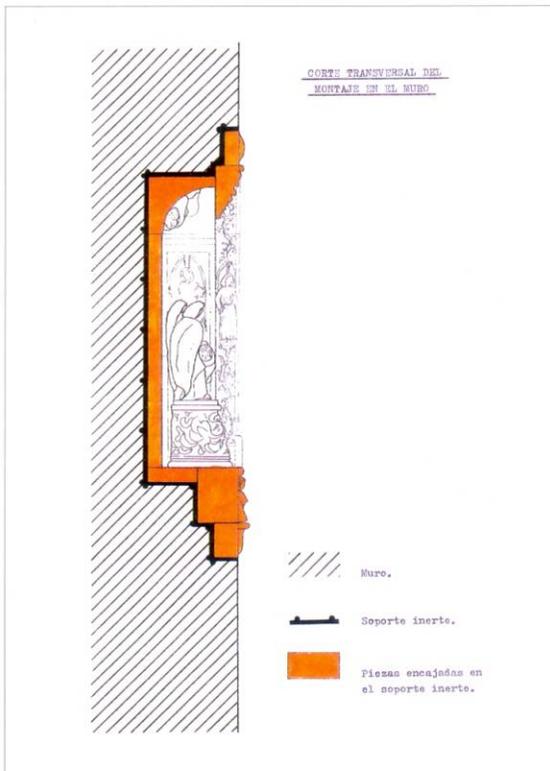
La parte final del tratamiento consistió en la aplicación sobre la obra de una capa de Paraloid B72 en Xileno con cera microcristalina al 3%. Al secar se frotó la superficie hasta alcanzar un brillo final equivalente al lustre original del monumento.

Queda por decidir la ubicación final del conjunto, que esperamos, y probablemente sea, su ubicación primitiva: la Capilla de los Anaya. En esta, el monumento de cuya restauración nos hemos ocupado, recuperará su perfecto sentido histórico enmarcado en su contexto original.



BIBLIOGRAFÍA:

- AZCÁRATE, J. M. (1990) "Arte gótico en España". Manuales Arte Catedral. Madrid.
- BERMEJO DÍAZ, J. (1977) "La Catedral de Cuenca". Publicación de la Caja Provincial de Ahorros de Cuenca. Cuenca.
- CIEKER COMABELLA Y MONDIJAR MAJUELOS. (1994) "Tratado y restauración de los sepulcros de Doña Beatriz Galindo y de Don Francisco Ramírez de Madrid (siglo XVI)". Actas del IV encuentro de historiadores del valle de Henares. Alcalá de Henares.
- GILMAN PROSKE, B. (1951) "Castilian Sculpture. Gothic to Renaissance". The Hispanic Society of America. New York.
- DÍAZ RODRÍGUEZ, L.A. (1991) "El alabastro: un enigmático mineral ornamental. Criterios para su reconocimiento". Boletín del Museo Arqueológico Nacional, IX. Madrid.
- LARRAÑAGA MENDÍA, J. (1990) "Cuenca. Guía Larrañaga" (1966). Cuenca.
- YARZA, J. (1988) "II. La Edad Media. Historia del Arte Hispánico". Editorial Alhambra. Madrid.
- VV. AA. (1995). "El retablo mayor de Nuestra Señora del Pilar de Zaragoza". Fundación Nueva Empresa. Zaragoza.



Reconstruir un avión: Volar un clásico

Fundación Infante de Orleans

La Fundación Infante de Orleans es una organización dedicada a la conservación del Patrimonio Histórico Aeronáutico Español. Creada en 1989, su origen se remonta a 1984, cuando un grupo de aficionados crea la sección de Aviones Históricos del Aeroclub José Luis Aresti, con el fin de adquirir, restaurar y conservar en condiciones de vuelo todo aquel material que, por su carácter histórico, mereciera ser recuperado y atendido.

Los objetivos que persigue esta Fundación son claros: reunir una amplia colección de aviones que hayan contribuido de manera importante al desarrollo de la aeronáutica, presentarles un mantenimiento que permita conservarlos en vuelo y divulgar su significado histórico mediante una exposición permanente y exhibiciones en vuelo periódicas.

Para albergar esta gran colección, única en España y, sin duda, una de las más importantes en el mundo, se ha escogido el aeropuerto de Cuatro Vientos, donde se encuentra la exposición permanente y donde se hacen las exhibiciones en vuelo.

Una de las labores primordiales de la Fundación es recuperar aviones históricos y proceder a su recuperación y restauración. Para ello se vale de importantes entidades patrocinadoras y colaboradoras que prestan sus medios para rescatar del patrimonio histórico aeronáutico piezas hoy consideradas únicas.

Uno de los aviones que recientemente ha sido restaurado es el Miles Falcon, gracias a la colaboración de la Fundación Cultural Banesto. El Miles ocupa un lugar destacado en la historia de la aviación. El primero fabricado en serie fue el biplaza de cabina descubierta M.2 HAWK de 1933. Este monoplano de ala baja, construido totalmente en madera, conoció un éxito inmediato. En

los años siguientes se fabricaron más de 170 ejemplares, que se vendieron a una veintena de países, entre ellos España. Gracias al éxito del HAWK, Miles se convirtió en poco más de un año en el segundo fabricante de avionetas deportivas y de turismo de Europa.

En 1934 apareció el modelo Miles M.3 FALCON MAJOR, derivado del HAWK pero con cabina cerrada para tres ocupantes. El motor era un Gipsy Major de cuatro cilindros y 130 CV de potencia. Se fabricaron 19 ejemplares entre 1934 y 1937, algunos en configuración triplaza y otros cuatriplaza.

En julio de 1935 apareció el FALCON SIX, similar al modelo anterior pero con motor Gipsy Six de seis cilindros y 200 CV. En total se fabricaron 17 avionetas FALCON SIX. Los Falcon se hicieron famosos por su participación en numerosas pruebas deportivas y vuelos de larga distancia, como la carrera Inglaterra - Australia de 1934 o todas las ediciones de King' Cup Race a partir de 1935.

El MILES FALCON número de serie 197- el ejemplar que posee la Fundación - llegó a España en 1935. Al estallar la guerra civil se hallaba en el Aeroclub de Valencia. Fue militarizado y enviado al frente de Aragón en otoño de 1936. Empleado como avión de enlace, sobrevivió a la contienda y en 1939 fue encuadrado en el Grupo 30. Posteriormente fue desmilitarizado y continuó volando hasta 1957, con matrícula civil EC- ACB.

En 1936 existía en España otro Miles Falcon, que quedó encuadrado en el bando nacional. Después de la guerra volvió a volar como avión deportivo, pero desgraciadamente fue desguazado a finales de los años sesenta.

El Miles FALCON EC- ACB tiene un extraordinario interés histórico, principalmente por dos motivos:

La "Colección de aviones históricos en vuelo" de la Fundación Infante de Orleans, tiene su sede en el aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos.

- Es el único avión de la Guerra Civil española susceptible de restauración para su puesta en vuelo.

- Es el único ejemplar del modelo FALCON SIX en el mundo. Del modelo FALCON MAJOR quedan dos aviones, uno en Inglaterra y otro en Australia.

DIFICULTADES DE LA RESTAURACION DEL MILES FALCON EC- ACB

El avión EC- ACB voló hasta 1957 y su estado general aparentemente era bueno. Sin embargo, su restauración para ponerlo en condiciones de vuelo fue una empresa de enorme envergadura, que requeriría varios años y un coste muy elevado. Entre otros había que tener en cuenta los siguientes factores:

A. El tipo de construcción característico de los aviones MILES, semimonocasco totalmente de madera. Esto presenta ventajas de

ligereza y calidad de acabado, lo que explica el excelente resultado de las avionetas Miles en las pruebas deportivas de los años treinta.

Su restauración era extraordinariamente cara, y sobre todo muy difícil de presupuestar, siendo necesario eliminar grandes zonas de revestimiento de madera (en otras avionetas el revestimiento es de tela) para inspeccionar el estado de cada pieza de la estructura interior y de sus encolgadas, y sustituir los elementos defectuosos por otros de nueva fabricación.

El porcentaje de madera que habitualmente hay que sustituir en la restauración de este tipo de aviones puede oscilar entre el 5% y el 95%.

B. El estado del motor era otra incógnita que sólo se despejó cuando se procedió al despiece para efectuar a su revisión total. Esta revisión se realizó en Inglaterra, teniendo que fabricarse de manera especial muchas de las piezas. En España existía una empresa

que podría realizar el trabajo en mejores condiciones económicas, pero no disponía de documentación para fabricar las piezas nuevas que puedan ser necesarias.

C. La FALTA de algunos ELEMENTOS ORIGINALES:

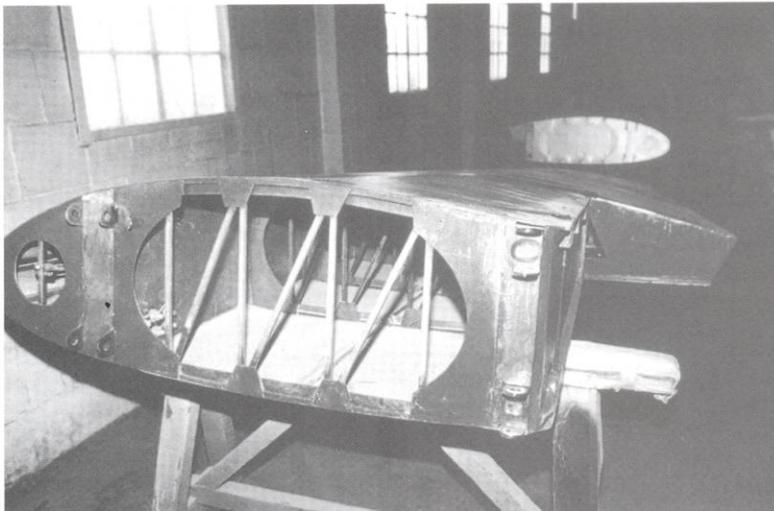
— **TIMON DE DIRECCION.** El avión EC- ACB tenía instalado un timón de dirección de origen desconocido de forma muy distinta a la original.

— **CARENAS DE TREN.** Un elemento muy característico de la fisonomía de los aviones MILES de la preguerra eran las carenas de las patas del tren de aterrizaje o "pantalones". En el EC- ACB faltaban esas carenas.

— **PARABRISAS.** El parabrisas de los MILES FALCON presentaba una inclinación "hacia dentro" muy particular. En el EC- ACB el parabrisas original fue sustituido en algún momento por otro más convencional, con lo que el avión perdió otro rasgo muy característico.

La fabricación de estos tres elementos era esencial no solamente para poner el avión en condiciones de vuelo, sino incluso para su exhibición estética. A pesar de estar prácticamente completo, el EC- ACB no tiene apariencia de un FALCON, pues le faltan precisamente los elementos más característicos de la fisonomía de los aviones MILES. Por ello, y dada la escasez de espacio en el Museo, la Fundación Infante de Orleans renunció a su exhibición estética, permaneciendo el avión desarmado y almacenado hasta que se produjo su restauración.

La empresa inglesa Personal Plane Services Ltd., especializada en reconstrucción de aviones antiguos, disponía de copias de los planos originales del FALCON y pudo fabricar las piezas necesarias.



PROPUESTA DE RESTAURACION INICIAL DEL MILES FALCON EC- ACB

La restauración completa del Miles Falcon era un proyecto muy largo y ambicioso cuyo costo fue difícil de valorar, variando entre 15 y 35 millones.

La importancia histórica de este avión justificaba sin duda todos los esfuerzos que se dedicasen a su restauración, pero la magnitud de la empresa y su complejidad técnica

obligaba a una extrema prudencia en sus planteamientos.

En consecuencia, la Fundación Infante de Orleans propuso acometer la restauración en dos fases perfectamente diferenciadas: la RESTAURACION INICIAL, que culminaría con la exhibición estética del fuselaje del avión, y la RESTAURACION COMPLETA, que se plateaba como objetivo a más largo plazo y culminaría con la puesta en vuelo del avión.

La fase de RESTAURACION INICIAL se definió de tal forma para que tuviese sentido por sí misma. Comprendió, por una parte, la fabricación de carenas de tren, parabrisas y timón de dirección, y por otra los siguientes trabajos complementarios:

- Inspección exterior detallada del avión por un técnico de "Personal Plane Services Ltd" y estimación inicial de los trabajos necesarios para la restauración completa, quedando, sin embargo, la incertidumbre sobre el



estado interno de algunos elementos, en particular el motor.

- Preparación del fuselaje para su exhibición estética (montaje y ajuste de parabrisas y carenas, pintura...)

PROPIEDAD DEL FALCON EC- ACB

El avión FALCON EC- ACB fue adquirido hace algunos años en Zaragoza por un grupo de entusiastas de la aviación. Esta compra,

muy anterior a la creación de la FUNDACION INFANTE DE ORLEANS, fue iniciada en parte por el Aero Club José Luis Aresti.

Desde su creación, la Fundación se interesó por el Falcon, y en consecuencia se hizo cargo del pago de las cantidades adelantadas por el Aero Club José Luis Aresti, con lo que se convirtió de hecho e copropietario mayoritario del avión. Los seis copropietarios privados manifestaron en todo momento su disposición a transferir su fracción de la

propiedad a la Fundación, cuando esta lo estimase oportuno, al mismo precio pagado hace años (muy inferior al valor actual de mercado del avión).

Como condición previa al inicio de cualquier trabajo de restauración, se tuvo que completar la transferencia de la propiedad del avión a la Fundación, aprovechando las excelentes condiciones acordadas con los propietarios. El costo de esta operación fue de 1.700.000 pesetas.



3.

Luis Crespo Arcá

Artículos científicos en revistas y boletines:

¿Qué leemos de las ideas originales?

Un ejemplo práctico relativo a los peligros de la desacidificación.

Al comenzar a leer con una cierta periodicidad las revistas y boletines científicos relacionados con el mundo de la preservación, conservación y restauración, me he encontrado en más de una ocasión con la paradoja de que las propuestas iniciales de trabajo de los investigadores de un campo cualquiera se entrecruzan y se oponen entre sí en multitud de ocasiones. Así, por ejemplo, es de lo más normal encontrarse con investigadores que defienden a ultranza el uso de nuevas y complejas sustancias químicas como elementos básicos en la conservación y restauración actual desdeñando los métodos antiguos o clásicos "propios de artesanos" y, en el otro extremo, descubrir a otros investigadores que defienden el uso de los productos tradicionales por su inocuidad probada, en la mayoría de los casos, durante siglos. O bien, los que propugnan la inocuidad y reversibilidad de productos usados comúnmente frente a los que aseguran que actualmente es muy difícil "desrestaurar" los trabajos hechos hace apenas veinte años y que, por ello, alertan del uso indiscriminado que se hace de cada producto novedoso que va apareciendo en el mercado.

Para la gente que conoce bien la materia objeto de estudio, esto puede resultar de lo más normal y, en principio, ser capaces de discernir a primera vista la buena información de la que no lo es. El asunto, a mi parecer, se vuelve perjudicial cuando los

estudios y análisis son publicados de forma incompleta, ya sea en forma de comentarios o de resúmenes, o bien como objeto de análisis de revisiones bibliográficas, en revistas y boletines que tienen alcance para un público muy variado que tiene poco o ningún tipo de bagaje científico. En estos casos lo más probable suele ser que dichos lectores apenas recuerden, tras leer el resultado de las investigaciones, algo más que las conclusiones dejando de lado el, a menudo, farragoso campo de las fórmulas y sus desarrollos en forma de gráficas y demás accesorios. Este hecho implica que en multitud de ocasiones solamente se tenga una apreciación parcial de los estudios y que se tomen como resultados fiables generalidades que, fuera de su contexto global, signifiquen tan sólo una verdad a medias de lo descubierto y expuesto por los investigadores.

Esta línea de trabajo implica utilizar o citar aquellas partes de los originales que el _nuevo_ autor considera interesantes aplicando, por lo tanto, una visión subjetiva con su selectividad lo cual puede llegar a derivar, como así ocurre, en una deformación de las ideas y tesis de trabajo del autor original.

De este último supuesto he encontrado un caso muy reciente y que ha tenido gran repercusión en el mundo anglosajón (que es tanto como decir en la mayoría del mundo) de la preservación, conservación y restauración de

los documentos gráficos. He decidido exponer los hechos de un modo íntegro y cronológico, es decir, transcribiré los artículos que surgieron alrededor de la publicación parcial del estudio original sobre la química del papel realizado por un grupo de técnicos del Canadian Conservation Institute (CCI - Instituto Canadiense para la Conservación) entre los que se encuentran Burgess, Goltz, Tse, etc., en un boletín para archiveros, *Archivaria*, que se edita en Canadá; y las reseñas y críticas periodísticas que surgieron, a raíz de la publicación del mismo, en dos revistas especializadas de amplia difusión, en concreto en *The Abbey Newsletter* y en *The Paper Conservator News*.

Evidentemente no puedo caer en el mismo error de hacer resúmenes subjetivos y parciales de los artículos, de aquí la necesidad de transcribirlos literalmente y de forma completa. En ellos se analiza el estudio científico y los perjuicios que su publicación incompleta han provocado. Se suma a ello el, a mi juicio, indudable valor científico, incluyendo el muy interesante comentario científico que realiza Margaret Hey sobre el lavado del papel y su desacidificación, y el pequeño tirón de orejas que se les da a los investigadores canadienses, ejemplificador para aquellos investigadores que se decidan a publicar sus trabajos a fin de que se aseguren en todo momento de que sus resultados

han sido lo suficientemente contrastados.

Por razones de espacio he decidido no incluir el estudio original aunque en cualquier caso doy las referencias (5,13) necesarias para aquellos que tengan interés y quieran acercarse al mismo. ¡Su no inclusión no debe interpretarse precisamente como una omisión del tipo de las que estoy criticando!.

La primera reseña periodística relativa al estudio de Burgess *et al* la encontré en un artículo de la revista *The Abbey Newsletter* escrito por su editora, Ellen McCrady (Vol. 18, N18, Diciembre 1994, pág. 120). El artículo en cuestión era el siguiente:

"El *Canadian Council of Archives Preservation Committee* (Comité para la Preservación del Consejo Canadiense de Archivos) tiene una serie de *Information Bulletins* (Boletines Informativos) sin numerar y sin fechar, dos de los cuales se recibieron en las oficinas del *Abbey* en Febrero. Uno de ellos, titulado "*Lo que debería saber antes de decidir la desacidificación de documentos de papel*", resume un artículo de Helen Burgess y Douglas Goltz, "El efecto del álcali en la estabilidad a largo plazo de las fibras de papel que contienen lignina" (*Archivaria, Journal of the Association of Canadian Archivists*, #37, Spring 1994). El resumen simplifica demasiado el artículo y los estudios previos de este proyecto, diciendo que los

papeles de trapo y los carentes de lignina se vuelven más permanentes con la alcalinización mientras que los papeles con lignina en realidad se deterioran. En realidad había papeles de tres tipos (trapo, sin lignina, con lignina) que eran, hasta cierto punto, sensibles a unos niveles altos de pH. En el trabajo más reciente publicado por *Archivaria* sólo uno de los seis papeles antiguos que contenían lignina se vio afectado adversamente por la alcalinización; pero el papel nuevo de trapo de algodón que se incluyó como control se vio afectado bastante adversamente como demostró por su cambio del grado de polimerización tras el envejecimiento acelerado.

Las mejores conclusiones que se pueden sacar de este trabajo no son que todos los papeles con lignina se ven dañados por la alcalinización, sino que la lignina puede ser un factor contributivo en la sensibilidad al álcali (p.199) y que es muy difícil predecir qué papeles se verán dañados por el álcali (p.196). Los autores fueron capaces de identificar tres probables factores en esta reacción adversa ante el álcali: densidad del papel, tipo y cantidad de apresto, y grado de degradación oxidativa. Los dos primeros factores afectan al contacto entre la fibra y la disolución y el tercero incrementa la reacción entre la fibra y el álcali."

Posterior a este artículo apareció en la revista de *The Paper Conservator News* (N174, Junio 1995, pág.12), publicado

por el Instituto de la Conservación del Papel de Inglaterra, otro artículo, sin firma, en el que se hace un resumen del artículo que apareció en el *Information Bulletin* del Consejo Canadiense de Archivos. El artículo del *Paper Conservator News* se llama "**Lo que debería saber antes de decidir la desacidificación de documentos de papel**" y dice lo siguiente:

"El siguiente informe ha sido tomado, con permiso, directamente de un *Information Bulletin* sin número y sin fecha, publicado por el *Canadian Council of Archives Preservation Committee*.

Las recientes investigaciones han arrojado algunas dudas sobre las suposiciones más comunes en la preservación del papel. El estudio, conducido por Helen Burgess y Douglas Goltz, fue patrocinado por el *Canadian Conservation Institute*. Enjuicia la estabilidad a largo plazo de los papeles que han sido sometidos a diferentes tratamientos de desacidificación y extrae como conclusión que las respuestas al tratamiento de la acidez en el papel son mucho más complejas de lo que han sido asumidas. Esto se debe a la gran diversidad de papeles con envejecimiento natural que se encuentran normalmente entre los fondos de los archivos. Los resultados demostraron que, en ciertos casos, el papel se puede volver menos estable tras pasar por diferentes tratamientos de desacidificación. En nuestro conocimiento científico existen aún

muchas lagunas, pero los archiveros, bibliotecarios y todos aquellos responsables del cuidado de las colecciones de objetos de papel deberán ser conscientes de la nueva línea de interrogantes que ha sido abierta.

Respondiendo al hecho de que el papel se vuelve quebradizo a medida que el ácido descompone la fibra de celulosa, se han desarrollado una serie de diferentes procesos para eliminar el contenido en ácido del papel. Estos procesos se denominan comúnmente "desacidificación". En este estudio Burgess y Goltz se centran en los tratamientos que consisten en la eliminación del ácido mediante diferentes disoluciones alcalinas. Puesto que el deterioro por ácido es un proceso que continúa su marcha, algunos tratamientos usan concentraciones muy altas de álcali para depositar una reserva tampón que protegerá el papel contra una futura acidificación. Esta variación también se consideró dentro del marco de trabajo del estudio. El término genérico "alcalinización" describe más correctamente los tratamientos que fueron estudiados.

Aunque la alcalinización generalmente proporcionará resultados beneficiosos, existe una preocupación específica relacionada con algunas experiencias con fondos de archivo, las cuales motivaron este estudio. La cuestión de si algunos papeles pudieron ser dañados por el álcali surgió cuando se observó que los papeles de mala calidad algunas veces

amarilleaban tras pasar por un tratamiento de alcalinización. Los experimentos iniciales revelaron que mientras que los papeles de trapos y los carentes de lignina se volvían más permanentes con la alcalinización, los papeles con lignina en realidad se deterioraban. También se descubrió que el lavado con agua pura podría aumentar la preservación del papel al eliminar los ácidos dañinos pero que, a su vez, podría eliminar los componentes estabilizadores presentes en algunos papeles y, por lo tanto, acelerar su deterioro. Nuevos experimentos centrados en la lignina revelaron que hay una gran diversidad dentro de los materiales que envejecen naturalmente y que hay enormes diferencias en cómo reaccionan cuando están siendo tratados. Esto se atribuyó a los factores añadidos durante el envejecimiento natural y a la presencia del apresto de alumbre/colofonia el cual es ácido en sí mismo.

Han surgido serias preocupaciones entre los archiveros y los conservadores responsables de elegir los tratamientos entre las diversas opciones debidas al rápido deterioro del papel de los fondos, Burgess y Goltz señalan que: *“La idea de un tratamiento en masa para unos fondos variados se convierte en un concepto difícil ya que reconocemos la potencialidad de daño al papel que tienen estos tratamientos ‘beneficiosos’”*. Al mismo tiempo agradecen la presión por parte de los responsables de los fondos, necesaria para tomar acciones que pongan re-

medio cuando se enfrentan con un amplio número de edificios que están sufriendo un rápido craquelamiento de sus fondos documentales y sugieren algunos criterios prácticos a la hora de tomar decisiones.

Mientras que este breve resumen señala algunos de los materiales que los archiveros deberán considerar, ya está a disposición del público una explicación más completa de las implicaciones de esta investigación. Burgess y Goltz han publicado un artículo, *“Efecto del álcali en la estabilidad a largo plazo de las fibras de papel que contienen lignina”* (*Archivaria, Journal of the Association of Canadian Archivists*, Nº37, Spring 1994), explicando sus investigaciones sobre el papel que desempeñan el apresto y los aditivos químicos en relación a los efectos del álcali sobre los materiales que contienen lignina (...).

A continuación el autor de este artículo transcribe literalmente el que anteriormente cité de Ellen McCrady en el *Abbey Newsletter*, y termina el suyo haciendo un comentario sobre otros estudios y proyectos que está llevando a cabo el Canadian Council of Archives a fin de elaborar piezas complementarias dentro del gigantesco rompecabezas de la Preservación y el impacto que deberán tener sobre los responsables de desarrollar los programas de preservación en las bibliotecas y archivos a fin de mejorar su cuidado sobre sus fondos documentales y bibliográficos.

Para completar el círculo, apareció en la misma revista *The Paper Conservator News* un artículo firmado por Margaret Hey, investigadora de la química del papel de gran reputación, en su número 75 de Septiembre de 1995. En este artículo la autora se decide a hacer una valoración crítica tanto del estudio llevado a cabo por Burgess y Goltz como de las circunstancias que han rodeado la difusión escrita del mismo, advirtiendo del peligro que conlleva el mutilar, en mayor o menor grado, la publicación de cualquier estudio técnico y las consecuencias que se derivan de tal hecho.

En su aspecto técnico el artículo es muy clarificador ya que delimita muy bien ciertos conceptos químicos que se manejan cotidianamente sin prestar atención al fondo conceptual de los mismos. Por ejemplo explica los términos “agua corriente” y “agua pura” que son citados por Burgess et al sin mayores especificaciones por su parte y que aparecen con frecuencia en todos los estudios y ensayos sobre el lavado del papel y de otros materiales en general. Para Hey no se definen suficientemente las características químicas de las aguas por ellos empleadas con lo cual se pueden crear errores y confusión al analizar los datos cuando estos se aplican en otros laboratorios que pueden tener (y normalmente tendrán) aguas de calidades distintas a las de los estudios publicados. Finalmente, Hey saca unas conclu-

siones que considero de plena aplicación, no sólo en el campo de la restauración de los documentos gráficos, sino también en el resto de las especialidades de conservación y restauración puesto que advierte de la necesidad de contrastar los resultados de investigaciones tan complejas y comprometedoras con otros colegas del ámbito científico, sobre todo, insiste ella, si estos resultados van a ser leídos por personas que carecen de amplios fundamentos científicos para saber leer correctamente los resultados de los estudios.

Este artículo también se denomina **“Lo que se debería saber antes de decidir la desacidificación de documentos de papel”** y, como subtítulo, aparece **“un comentario por Margaret Hey”**:

“Ante todo, como ya ha señalado Ellen McCrady (2), la publicación en prensa del trabajo de Helen Burgess del CCI no representa con imparcialidad sus resultados. Viniendo, como lo hace, pisándole los talones a la confusión creada por la Smithsonian Institution sobre las condiciones de temperatura y humedad relativa aconsejables para el almacenamiento (3), yo recomendaría fervientemente a cualquier persona cuya institución disponga de una Oficina de Relaciones Públicas que insistiese en el control final sobre la información científica publicada. Ya hay suficiente información errónea en circulación como para tener que añadir más, es-

pecialmente desde que la Ley de Murphy predice que siempre habrá más gente que verá informaciones erróneas derivadas del original que la que tendrá acceso a cualquier corrección posterior. Es particularmente desafortunado para los trabajadores canadienses el hecho de que su "encabezamiento" sea resultado de su primer artículo (4), cuyas conclusiones fueron modificadas considerablemente en el segundo (5).

Además de esto se dan unas curiosas afirmaciones en ambos artículos (4,5) que deben ser aclaradas si los restauradores y conservadores no se quieren ver preocupados innecesariamente.

Presuntos peligros del lavado con agua.

Burgess *et al* usaron agua destilada o "pura" y observaron que apenas hubo daño (4), en contraste con anteriores investigaciones (6). Pero, ¿qué es el agua pura?. Quizás se puede definir como dos veces destilada, almacenada en contenedores de vidrio para que no se descomponga y protegida contra la absorción de contaminantes gaseosos. No se proporcionaron los valores del pH del agua canadiense utilizada, pero se puede esperar un pH de alrededor del 6,5 en el agua descrita anteriormente. Pero si en lugar de utilizar el agua dos veces destilada, tan cara, los restauradores hacen como Tang y Jones (6) y desionizan agua corriente, se puede producir una situación muy diferente.

El agua corriente que contenga cualquier combinación de bicarbonatos magnésico y cálcico (dureza temporal), sulfatos magnésico y cálcico (dureza permanente), hierro, cloro y posiblemente cobre, a través de la desionización eliminará el magnesio, el calcio, el cloro, el hierro y el cobre, pero no el ácido carbónico, ni el posible ácido sulfúrico, de aquí los valores de pH tan bajos encontrados en la literatura sobre la desionización del agua corriente. En otras palabras, la composición del agua desionizada no es fija, variará de un país a otro, de un laboratorio a otro e, incluso dentro del mismo laboratorio, el agua local suministrada podría ser de calidad variable.

Por lo tanto, puesto que el agua no es un producto uniforme, no es posible generalizar y decir que el lavado del papel con agua es o no bueno. Bastantes restauradores (y conservadores) deberían tener claros los factores involucrados y así ser capaces de relacionarlos fácilmente con sus propias condiciones particulares en el laboratorio.

Si se lavase el papel con agua desionizada con un pH incluso con valores tan bajos como 4,0 \ 4,5, entonces, como demostraron Tang y Jones (6), el papel sería menos estable por la pérdida de los carbonatos protectores. Por este motivo se les ha recomendado encarecidamente a los restauradores, durante más de 25 años, el que neutralicen su agua desionizada antes de utilizarla. In-

cialmente se recomendaba el paso del agua a través de pedacitos de mármol, práctica que se reemplazó por la facilidad de la adición de una disolución de hidróxido cálcico (7,8), y por su bajo precio. Así pues, una inmersión prolongada de papel ácido, especialmente si se hace en bloque (p.e. un legajo o el bloque de texto de un libro) en la misma agua de lavado, también disolverá los carbonatos simplemente porque la acidez liberada por el papel (que contendrá, casi con seguridad, algo de ácido sulfúrico procedente del alumbre hidrolizado) convertirá rápidamente el agua de lavado en un "baño ácido". Siempre será una buena práctica, tras el humedecimiento inicial y una breve inmersión, el reemplazar el agua del lavado por otra nueva (7) para evitar dejar sumergido el papel en este baño ácido. Es esencial tener siempre un buen depósito de agua de buena calidad para el lavado del papel.

En conexión con los hallazgos sobre los valores del pH y la reserva alcalina, hay un fuerte debate (5) sobre la posible coexistencia de la acidez y la alcalinidad dentro del mismo papel. El porqué, tras la denominada desacidificación del papel, podría quedar algún tipo de acidez no se discute así como tampoco se discute qué papel puede jugar esta acidez en el subsecuente patrón de envejecimiento del papel concerniente (ver más abajo). Lo primero, sin embargo, es considerar porqué los grupos ácidos podrían no ser neutralizados durante la denominada desacidificación.

Hay una jerarquía de ácidos basada en sus fuerzas (con respecto a este tema consultar cualquier manual de química básica). Un ácido sólo puede reaccionar con una sal formada a partir de una base y otro ácido, como el bicarbonato magnésico, si el primer ácido es más fuerte que el segundo, de forma que pueda desplazarlo de la sal y producir, así mismo, una sal. Por ejemplo, el ácido sulfúrico reaccionará con el bicarbonato magnésico produciendo sulfato magnésico y ácido carbónico porque el ácido sulfúrico es mucho más fuerte que el ácido carbónico. Pero ¿y los ácidos débiles de la lignina? ¿o los de la celulosa oxidada? ¿son más fuertes que el ácido carbónico?. Muy dudoso. Se debería recordar que en la propuesta original para el uso del hidróxido bórico como agente desacidificador no-acuoso se advirtió que todos los papeles tratados volvían a su estado ácido en un período inferior a dos años (9). Esto fue atribuido a la presencia de ácidos polyglucurónicos.

En el caso de los tratamientos acuosos, gran parte de la acidez se eliminará durante el lavado en agua pero aún quedarán grupos de ácidos débiles en la celulosa oxidada y en los papeles que contengan lignina. Si se le va a dar al papel, en la práctica y no sólo con optimismo, una prolongación de su período de vida mediante una intervención manual, se debe entonces neutralizar toda esta acidez durante el tratamiento.

Cuando se usa una base tal como el hidróxido cálcico, no hay

problema de desplazamiento pues entonces sólo hay una reacción sencilla entre la base y cualquier ácido del papel. Esta es una razón adicional para añadir hidróxido cálcico al agua desionizada antes de usarla para el lavado del papel. No sólo se neutraliza cualquier acidez del agua sino que la presencia de la base asegurará la neutralización de los ácidos débiles del papel. Todo lo que deberá hacer el restaurador es asegurarse de que su agua de lavado permanece con un pH entorno a 7 a lo largo de todo el proceso de lavado. La sustitución continua del agua ácida y sucia del lavado asegurará este hecho. Este proceso no se puede considerar de alcalinización como tal y será necesario dejar una reserva alcalina (siempre aconsejable pero no siempre factible) debiendo administrarse esta mediante otro paso del tratamiento, ya sea usando disoluciones de bicarbonato magnésico o de hidróxido cálcico.

Viendo de nuevo los resultados obtenidos a la luz de esta posibilidad, Burgess et al hallaron una menor estabilidad en los papeles con lignina tras la desacidificación y atribuyeron esto a la sensibilidad al álcali. Las implicaciones de este hecho podrían ser devastadoras para el mundo de los archivos y las bibliotecas de haber sido correctas pues hubiese significado que habría habido muy pocas esperanzas de detener el deterioro físico de los papeles celulósicos que contengan ácidos de la lignina.

Pero los hallazgos del CCI están en desacuerdo con los del *Pulp and Paper Research Institute of Canada* (Instituto del Canadá de Investigación de la Pulpa y del Papel). Zou y Gurnagul investigaron la importancia de los grupos ácidos carboxílicos y sulfónicos cuando se trata de determinar la longevidad de los papeles que contienen lignina. Descubrieron que al lavarlos y desacidificarlos, estos se estabilizaban (10) aunque, como el trabajo aún no ha sido publicado, no ha sido posible descubrir qué usaron en sus tratamientos. No debemos condenar automáticamente este segundo estudio como una investigación "parcial" de la industria papelera y se debe resolver la discrepancia entre los hallazgos de los dos grupos de investigación. Pero si el papel con lignina es sensible al álcali y esta es la razón responsable de los resultados publicados recientemente, entonces debería haber un aumento significativo del contenido de grupos carboxílicos en los papeles, como ya ha sido publicado respecto a los papeles que contienen sodio (11). Esto debería haberse investigado antes de publicar unas conclusiones tan preocupantes.

Sin embargo creo que no hay una razón real de alarma puesto que, en el segundo artículo (5), se señaló que con el Papel I (con lignina), al incrementársele el contenido de carbonato magnésico, apareció la sospechosa sensibilidad al álcali - hallazgos que están en directa oposición con 100 años de investigaciones publicadas que

demonstran que la degradación alcalina de la celulosa es directamente proporcional al incremento de la concentración de álcali. Pero si el problema se hubiese debido a la acidez no neutralizada, en ese caso los resultados obtenidos serían comprensibles.

Para finalizar, se estableció que el lavado en agua pura (sic) elimina algunos carbonatos y, por lo tanto, desestabiliza el papel. Y aún en conexión con las medidas del pH, se establece que una inmersión de 1 a 2 horas es un período de tiempo insuficiente como para obtener un valor de pH realmente representativo en un papel alcalino puesto que los carbonatos no se disuelven lo suficiente. Es necesario ser absolutamente consistentes cuando se está escribiendo para personas no especializadas en la materia.

Ya se ha dado anteriormente una explicación posible para los valores de pH de los papeles alcalinizados (no neutralización de los grupos de ácidos débiles). Si esta explicación es aplicable a este caso entonces aparece un panorama consistente. Tanto cuando se lava el papel como cuando se mide el pH por extracción en frío, si se usa agua pura (sic) no-ácida, los carbonatos se disolverán hasta cierto punto (12). La proporción de las probetas de papel usadas para lavar en agua por los canadienses (1 g papel/ 1500 ml de agua) habría significado una disolución más considerable de los carbonatos de lo que habría sido en el caso de haberse empleado unas propor-

ciones para el lavado de las probetas de papel más normales.

En cualquier caso no hay una forma fácil de hacer decrecer la disolución de los carbonatos y por ello hay que añadir algo de hidróxido cálcico en disolución al agua de lavado lo que hará que sea más difícil disolver el carbonato cálcico del papel.

El grupo canadiense debe congratularse de haberse enfrentado al difícil problema del tratamiento de conservación de los papeles con lignina. Pero antes de publicar sus resultados para personas que no son técnicos habría sido aconsejable que hubiesen solicitado una revisión por parte de otros colegas."

A continuación aparecen las referencias de este artículo así como una nueva que apor- to para aquellos que estén interesados en hacerse con una copia del estudio de los investigadores canadienses.



Ha colaborado en la traducción:

JOSÉ LUIS IBÁÑEZ HERVÍAS

Químico del Archivo Histórico Nacional (Madrid).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Paper Conservation News*, n1 74, June 1995, p.12.
2. *Abbey Newsletter*, Vol 18, N18, 1994, p.120.
3. *Abbey Newsletter*, Vol 18, N1 4-5, 1994, pp.44-45, y números sucesivos.
4. Burgess, H.D., Duffy, S. and Tse, S. "The effect of alkali on the long-term stability of cellulosic fibres", *Archivaria* 31, 1990-1991, pp.218-223.
5. Burgess, H.D., Goltz, D.M., "Effect of alkali on the long-term stability of cellulosic fibres containing lignin", *Archivaria* 37, 1994, pp.182-202.
6. Tang, Lucia and Norvell Jones, "The effect of wash water quality on the aging characteristics of paper", *AIC Journal*, 18, 1979, pp.61-81.
7. Hey, Margaret, "Washing and aqueous deacidification of paper". *The Paper Conservator*, 4, 1979-1980, pp.66-79.
8. Tang, L.C., "Washing and deacidifying paper in the same operation". J.C. Williams (editor) *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value II.*, American Chemical Society Advances in Chemistry Series n1 193, Washington, DC, 1981, pp.63-86.
9. Baynes-Cope, A.D. "The non-aqueous deacidification of documents". *Restaurator*, vol.I n11, 1969, pp.2-9.
10. Zou, Xuejun and Norayr Gurnagul, ponencia presentada en la reunión de la ARSAG, París, Mayo 1994, citada en *The Abbey Newsletter*, 18(7), p.84.
11. Calvini, P., Grosso, V., Hey, M., Rossi, L. & Santucci, L., "Deacidification of paper: a more fundamental approach". *The Paper Conservator*, 12, 1988, pp.35-39.
12. Solubilidades: CaCO_3 , 0,0015g/100ml de agua; MgCO_3 , 0,4g/100ml de agua como $3\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, 0,0106g/100ml de agua como MgCO_3 .
13. La forma más sencilla de acceder a los estudios publicados por los canadienses en la revista *Archivaria*, en el supuesto de no trabajar en algún centro oficial que esté suscrito a la misma, es pedir las fotocopias de los mismos a través del CENTRO DE INFORMACIÓN DOCUMENTAL DE ARCHIVOS (CIDA). Las peticiones deben hacerse del siguiente modo:

CIDA, Biblioteca// Avda. Juan de Herrera, 2,(Edificio del Museo de Arte Contemporáneo)// 28040 Madrid.// (Tel-243 70 48)

Para las peticiones se deben incluir los siguientes datos:

Título de la revista, Año, Volumen, Número o Mes, Primera página, última página, Autor, y Título del artículo.

Las cerámicas objeto de este estudio aparecieron en el transcurso de la segunda campaña de Excavación de la Necrópolis Ibérica de El Salobral, ubicada en la pedanía de mismo nombre y cercana a la actual ciudad de Albacete, dirigida por J. Blánquez de la Universidad Autónoma de Madrid, en el año 1995.

La necrópolis se encuentra ubicada en un pequeño montículo artificial de tierra localizado junto a lo que fue una laguna endorreica, desecada a partir del siglo XVIII. Debido a las labores agrícolas realizadas en el siglo XX en esta zona se realizó el desmonte de parte del promontorio apareciendo entonces algunas de las tumbas que fueron parcialmente destruidas. La información del hallazgo llegó a conocimiento de los responsables del Museo Provincial de Albacete y, consecuentemente, se planteó un Proyecto de Excavación. Este se desarrolló durante los veranos de 1994 y 1995, apareciendo tumbas de cremación en hoyo y estructuras tumulares, algunas de las cuales se encontraban protegidas por una antigua casa de labor (BLÁNQUEZ, 1996).

Las tumbas de la necrópolis son de dos tipos: cremaciones en hoyo simple y tumbas tumulares (algunas de las cuales pudieron estar rematadas por pilares-estela) (ALMAGRO-GORBEA, 1983, 7). Este último tipo de tumbas, así como la aparición de numerosos ajuares com-

puestos por armas, configuran un paisaje funerario propio de finales del siglo V y sobre todo de principios del IV a.C..

De todas las tumbas destaca la número 5 de compartimentación interna, cierre realizado en adobes y con una estructura tumular en sillarejo, así como por el ajuar del difunto. En el interior apareció una cratera griega empleada como urna cineraria. Esta pieza, asignada posiblemente al taller del Pintor del Tirso Negro, es la primera que aparece en una necrópolis albacetense abriendo nuevas vías de investigación. Sin embargo, no es este el único ejemplar de cerámica griega aparecido dentro del ajuar. Son numerosas las cíficas, pateras y platos en barniz negro, aunque también aparecen otras piezas decoradas con figuras rojas tales como copas, una lecanide, un aríbalo... En dicha tumba aparecieron también las cuatro piezas (una copa, dos platos y una fuente) que se estudian en este artículo.

LA CERÁMICA IBÉRICA CON PINTURA BLANCA: ESTADO DE LA CUESTIÓN

Las referencias a la cerámica Ibérica con pintura blanca son bastante escasas en la literatura especializada. Esta ausencia se puede deber a la falta de este tipo de materiales en los yacimientos, o a una pérdida de la información en el momento de la excavación. La calidad de la

pintura blanca y su consiguiente estado de conservación, no muy bueno, son factores que pueden conllevar al deterioro de las piezas y a una rápida desaparición de la película pictórica por una mala o tardía intervención. En algunos casos también la pintura blanca ha podido ser confundida con sales.

Los primeros ejemplos contextualizados aparecen en Ullastret (OLIVA, 1962, 315, y MALUQUER DE MOTES et al., 1984, 47), suscitándose el consiguiente interés a partir de este momento (2). Paralelamente ofrece una cronología para los demás yacimientos del área NO, no válida para el resto de la península, de la misma manera que difiere la tipología de las formas. En el yacimiento de Ullastret aparece junto con cerámica ática de figuras rojas y campaniense A, siendo esta asociación bastante común en numerosos yacimientos del área catalana (Ampurias, Mas Castellá, Palamós, Ciutadella de Roses, etc.) por lo cual se puede adscribir a la segunda mitad del siglo V a.C. llegando al siglo III a.C. (fecha compartida también por yacimientos del área meseteña). Esta cronología está basada en el estudio de diversos yacimientos del área catalana como Ullastret donde material de este tipo aparece hacia la segunda mitad del siglo V a.C. (OLIVA, 1962, 322 y 1963, 245), La Creueta también arroja fechas similares (PERICOT y OLIVA, 1949, 319). Las crono-

logías más tardías son dadas por el yacimiento de Mas Castellá (MARTÍN i OLIVA, 1977, 685).

Recientemente y en concreto en la provincia de Albacete, han aparecido algunos ejemplares en el yacimiento de El Amarejo (Bonete) (BRONCANO y BLÁNQUEZ, 1985), si bien y pese a su proximidad con El Salobral, no se puede hablar de semejanzas decorativas entre ambas producciones. En los dos casos se trata de platos, a diferencia del área NO donde la mayoría de las piezas son de gran tamaño y cerradas. En el mismo contexto de El Amarejo se dan dos tipos de decoración bicroma: blanco sobre rojo y rojo sobre blanco, caso también de las piezas de El Salobral.

Los motivos decorativos de las piezas del noroeste de la península son de tipo geométrico, vegetal estilizado, o figurado, normalmente pintados aunque también aparecen motivos impresos. Parte de este repertorio, en cuanto a elementos pintados se refiere, se repite en las piezas de El Salobral exceptuando la figura humana. Se compone de bandas, líneas, y otros de tipo vegetal (hojas de olivo, tallos ...). Los primeros son de clara tradición ibérica. Los motivos de círculos concéntricos en la base (pieza A) son de influencia griega, así como también lo son los motivos de tipo vegetal.

En cuanto al origen los distintos autores consultados no

parecen ponerse de acuerdo, aunque todos apuntan a una procedencia en el Mediterráneo oriental. Oliva las vincula al mundo creto-chipriota y jónico (OLIVA, 1961, 322); Kukahn señala la adaptación por el mundo ibérico de elementos decorativos griegos, hecho señalado también por Martín i Ortega (1976, 158), cuyo origen se encontraría en Larisa en Asia Menor, donde se da una serie de vasos de fondo oscuro sobre el cual se desarrolla la pintura blanca (KUKAHN, 1963, 356). Otros autores abogan más bien por un origen occidental en el contexto de La Téne, basándose en el repertorio decorativo "... propio de la cultura de La Téne." (MALUQUER DE MOTES, 1971, 17). Más recientemente, y debido a la aparición de cerámicas con pintura blanca fuera del ámbito catalán, la influencia directa del mundo helenístico - en el tipo de los

elementos decorativos - así como el papel transmisor de los focos son otros de los argumentos esgrimidos a la hora de determinar el posible origen de este tipo de decoración cerámica, argumentos que conservan por otra parte la mayor antigüedad de la zona catalana. El final de este tipo de producciones cerámicas, a tenor de lo hasta ahora excavado, tendría que situarse en el paso de los siglos III al II a.C., fecha dada por los materiales de El Amarejo (BRONCANO y BLÁNQUEZ, 1985, 291). Los mismos autores definen este tipo de materiales como de alto precio y lujo, por lo que podríamos entonces asociarlos a enterramientos de personajes de alto estatus social, con posibilidad de adquirir cerámicas y otros objetos de importación (elementos que aparecen junto con estas cerámicas en el ajuar de la tumba 5 de El Salobral).

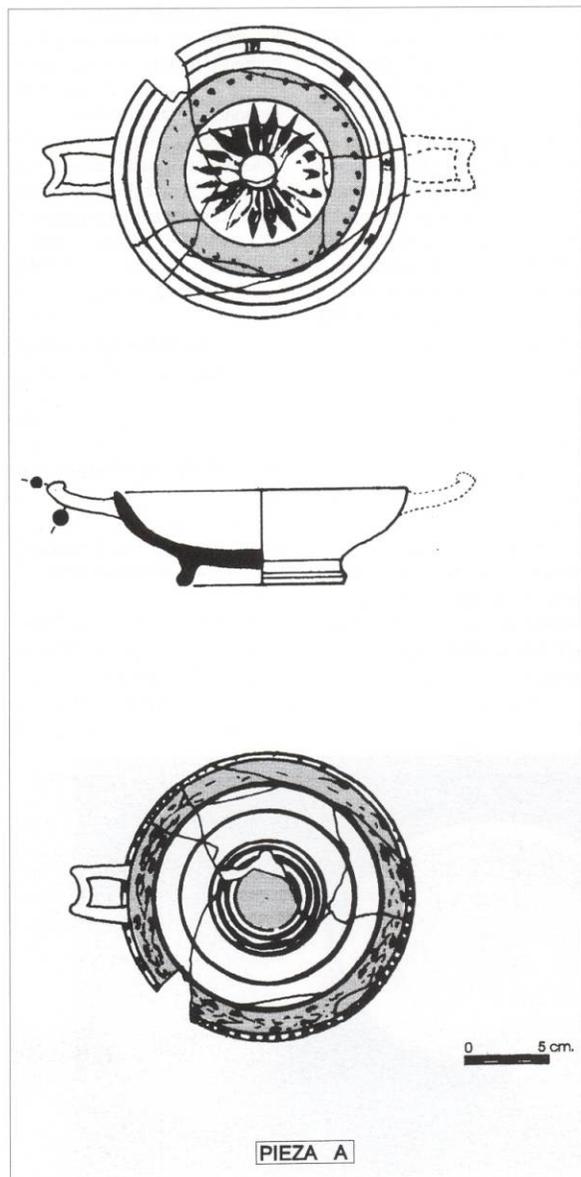
Por último, parece ser que los elementos de bicromía rojo-blanco también se dieron en el sur de la península, aunque no disponemos de la suficiente información como para las dos zonas anteriormente citadas. Así, según Ruiz y Molinos, este tipo de decoración cerámico es abandonado en Andalucía hacia el siglo III a.C. (RUIZ y MOLINOS, 1993, 68), fecha que coincide también con la cronología final de este tipo de técnica en el área catalana y en la submeseta sur.

DESCRIPCIÓN DE LAS PIEZAS

El conjunto de piezas restauradas y estudiadas se compone de cuatro elementos (dos platos, una copa y una fuente) de cerámica ibérica pintada con una bicromía rojo-vinoso y blanco (Foto 1).



7.



Pieza A: (C-12, T/52)(Foto 2).

Copa de imitación griega, de 15 cm. de diámetro, realizada a torno, de pasta fina de color anaranjado claro. Tiene el borde abierto con labio cóncavo, y una ligera moldura interna. La base presenta un repté de 1,5cm. de alto con una ligera incisión en la base y biselada tanto en la cara interna como en la externa. Las asas (de las que sólo queda una) son horizontales con el extremo vuelto hacia arriba.

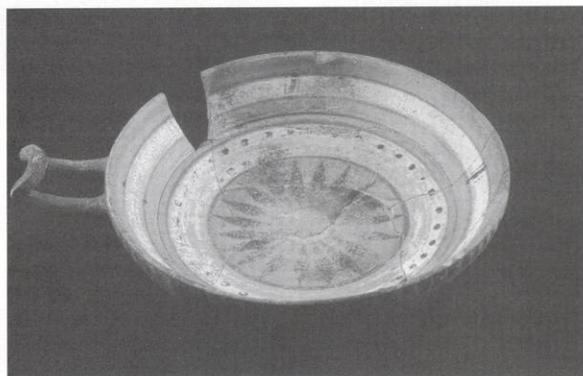
Presenta decoración bicroma, en rojo-vinoso y blanco, en las dos caras. El fondo interno está ocupado por una roseta de 19 pétalos enmarcada por una línea ancha en color rojo-vinoso. Esta misma línea sirve también de límite inferior a una banda ancha blanca en la que se pueden ver dos líneas de puntos rojos. Sigue otra línea roja en el límite superior.

Pasada la moldura hay otra banda blanca delimitada por

sendas líneas rojas. Puede adivinarse un motivo de trazos perpendiculares, en grupos de tres (dos finos y uno ancho) o varios. El labio estuvo marcado por una fina línea roja, hoy perdida en su mayor parte.

La decoración externa presenta en la base un círculo blanco rodeado por varios círculos concéntricos de color rojo. El bisel interno del repié está también marcado en rojo. En la línea de inflexión entre el repié y el galbo hay dos líneas rojas. En el centro del galbo de desarrolla el motivo principal que consiste en dos líneas rojas que delimitan la parte inferior de una banda blanca y otra línea roja superior. Sobre el blanco aparecen pintadas hojas de olivo, rojas, a modo de guirnalda. La parte superior, cercana al borde, está decorada con motivos de "gotas" rojas.

El asa está totalmente pintada de color rojo-vinoso, desbordando un poco sobre la superficie de la copa (II.1).



La pieza apareció bastante fragmentada, con algunos trozos con los colores alterados por efecto del fuego. A diferencia de las demás piezas faltan fragmentos, especialmente del repié. Las pinturas blanca y roja se encuentran bastante alteradas en la parte interna, mejorando su estado en el exterior. Esta diferencia no parece estar asociada a una ma-

yor o menor acción del fuego. En las zonas donde sí ha sido importante el efecto del fuego los pigmentos muestran otro tipo de alteración que se puede asociar a una pérdida de aglutinante.

Pieza B: (C-12, T/47)(Fot. 3).

Plato plano, de 24cm. de diámetro, realizado a torno, de

pasta fina de color achocolatado. Tiene el borde exvasado plano, con labio recto; el fondo es plano, repié anular y corto (1cm), de sección rectangular con el borde externo ligeramente biselado y con pequeño ónfalo central.

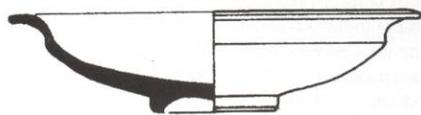
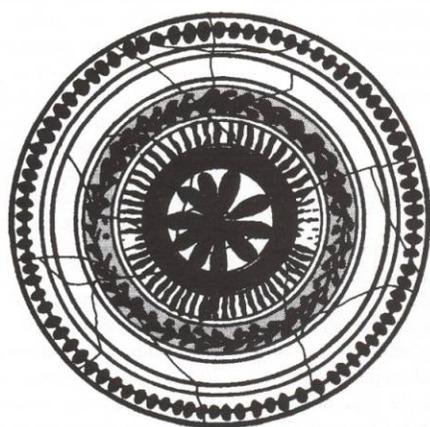
Presenta una decoración bicroma en rojo-vinoso y blanco sobre la superficie interna. El fondo está ocupado por una roseta de 10 pétalos rojos, enmarcada por una línea de mismo color. Sigue una banda roja y dos líneas de mismo color enmarcando unos motivos de cabelleras. A continuación una banda blanca delimitada por una línea roja en la parte inferior y dos en la parte superior; sobre esta banda han sido pintados motivos vegetales de tipo hoja de olivo en forma de guirnalda de color rojo. La carena está marcada por dos bandas finas rojas. Sobre el ala del borde hay una línea con "gotas" y otra en el límite del borde, realizándose las rojas (II.2)

La pieza se encontraba en buen estado de conservación aunque rota en numerosos fragmentos, algunos de los cuales se habían visto afectados por el fuego; se observa una coloración diferente de la pasta así como de los pigmentos que además se han vuelto más pulverulentos por pérdida del aglutinante.

Pieza C: (C-12, T/48).

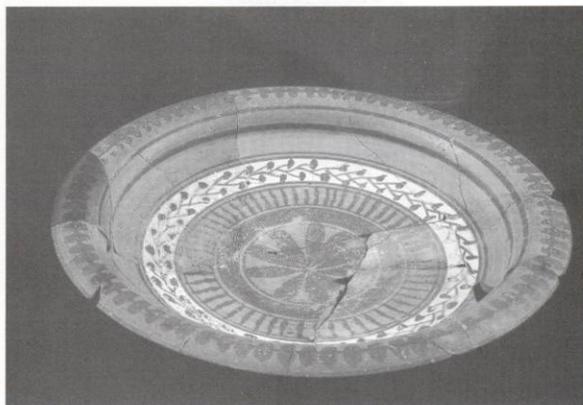
Plato plano, de 24,8cm. de diámetro, realizado a torno, de pasta fina de color achocolatado. Tiene el borde exvasado ligeramente abombado, con labio recto; el fondo es plano, con repié anular y corto (1cm), de sección rectangular con el borde externo ligeramente biselado y con pequeño ónfalo central.

Presenta una decoración bicroma en rojo-vinoso y blanco en la superficie interna. El fondo está ocupado por una roseta de ocho pétalos enmarcada por una



0 5 cm.

PIEZA B



3.

línea y una banda, todo ello de color rojo-vinoso. Sigue una banda blanca delimitada por dos bandas estrechas rojas. Sobre esta banda se desarrolla un motivo continuo de olas en rojo, y con el negativo en blanco. La inflexión hacia el borde está remarcada por una línea ancha roja. Sobre el ala de borde hay una línea roja de cierto grosor con "gotas". El

límite del borde está realizado por otra línea roja.

La pieza se encontraba en bastante buen estado aunque algunos de los fragmentos habrían sufrido la acción del fuego variando así la tonalidad de la pasta y perdiendo cohesión los pigmentos (posiblemente por pérdida del aglutinante). Las la-

gunas resultantes de la falta de algunos fragmentos no son importantes (Il.3).

Esta pieza presenta agujeros de lañado realizados en época ibérica. El plato debió de romperse por la mitad como indican las huellas de las lañas. Esta pieza, pese a ser del mismo tipo que el plato número B, presenta una calidad inferior en cuanto a la manufactura: el proceso de secado ante-cocción debió de ser demasiado largo por lo cual la pieza perdió mucha humedad, abriéndose a la altura de la carena.

PIEZA D: (C-12, T/49)(Fot. 4).

Plato plano de 25,6 cm. de diámetro, realizado a torno, de pasta fina de color naranja, con algunos caliches. El borde es exvasado, plano, y con el labio recto; el fondo es plano, con repié anular alto de sección trapezoidal, con el borde externo biselado, y ónfalo marcado. La curva del galbo es continua, sin carena exterior, aunque presenta una pequeña moldura interna. En el borde hay dos agujeros realizados en la arcilla todavía blanda, posiblemente para poder colgar la pieza o para poder unirla a una vasija a modo de tapadera.

Presenta decoración bicroma en rojo-vinoso y blanco por las dos caras. El fondo interno está ocupado por una banda y varios círculos concéntricos rojos. Sigue una banda blanca de-

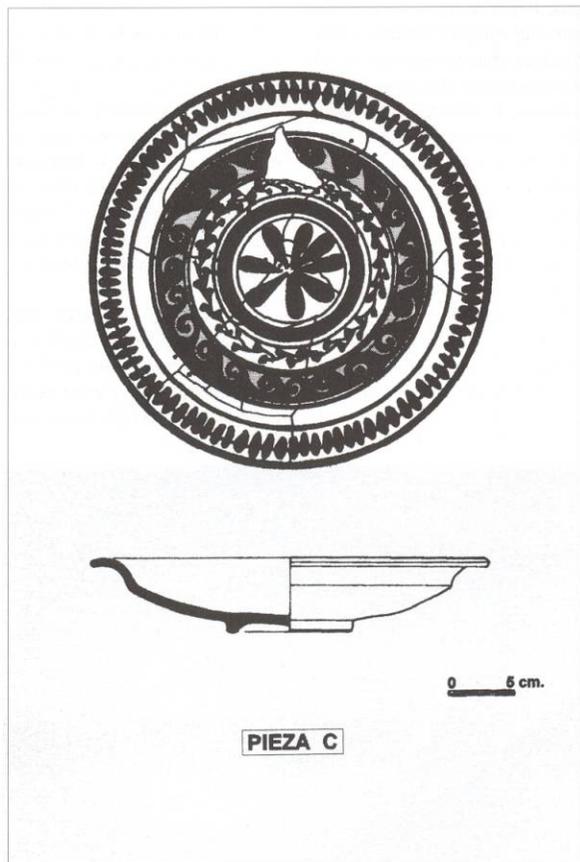
limitada por cuatro líneas, con motivos de series de puntos y "gotas" de color rojo. La ligera moldura, ausente en algunos tramos, está remarcada por cuatro líneas rojas y una banda blanca con tres grupos de pequeñas "gotas" rojas. En el labio hay otra línea roja.

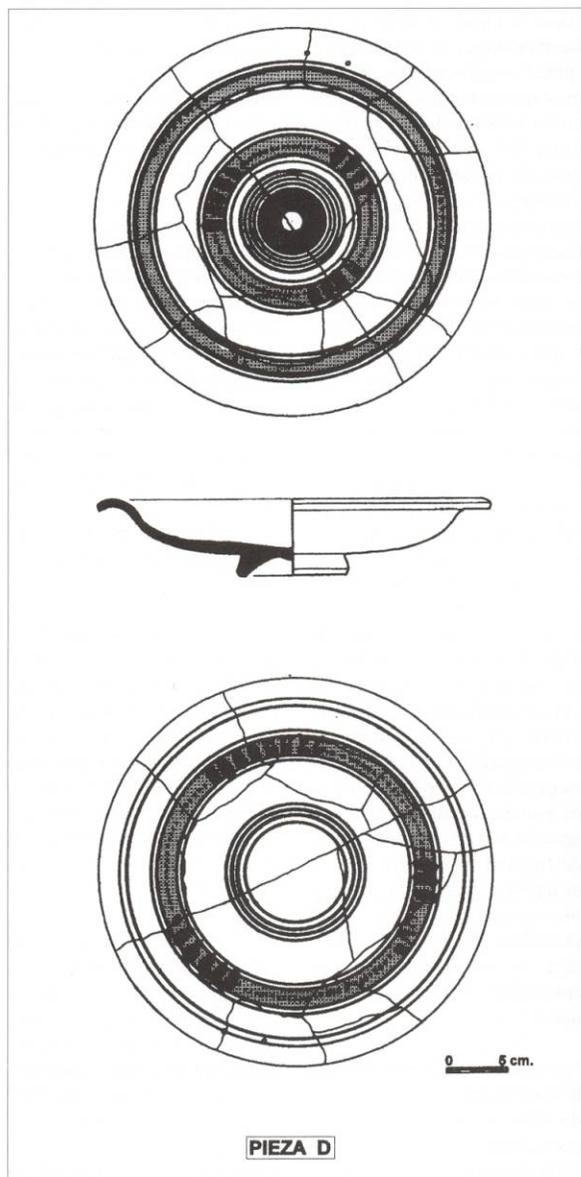
La decoración externa reproduce de manera más sencilla el mismo modelo decorativo, exceptuando el repié que no está decorado. En el centro hay varios círculos concéntricos rojos, seguidos de una banda blanca enmarcada por cuatro líneas rojas, con series de puntos y "gotas" rojos. El punto de inflexión entre el galbo y el borde está marcado por dos líneas rojas (Il.4).

El estado de conservación de la pieza es bastante bueno, exceptuando su fragmentación. El punto de inflexión entre el galbo y el borde es bastante frágil, y es por aquí por donde se han producido la mayoría de las fracturas. Los caliches también han supuesto puntos de fragilidad.

RESTAURACIÓN DE LAS PIEZAS

El criterio seguido en la restauración de estas piezas se ha basado en la menor intervención posible y la menos agresiva para el objeto (evitando el empleo de tratamientos excesivos). El buen estado de las cerámicas





ha hecho posible que se pudiera seguir este criterio de mínima intervención y la integridad material ha hecho innecesaria una reintegración final.

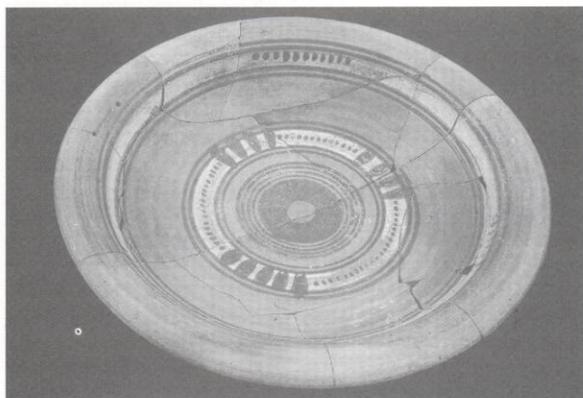
En general la restauración de estas piezas ha sido similar para todas, salvando algunos problemas propios de cada una. El fin principal de esta restauración era la conservación de la pintura blanca, además de otras intervenciones sobre la pieza en sí, de manera a devolverle su identidad física, perdida por la fragmentación y la suciedad.

El primer paso de la restauración de las cuatro piezas ha sido la fijación del pigmento blanco con Tegovakon V (monocomponente a base de un éster de sílice y metilsiloxano con efecto consolidante) para permitir la posterior manipulación de la pieza. Este producto está recomendado para materiales síliceos, ya que penetra profundamente, recomponiendo su

estructura mineral, y por otra parte, posibilita la transpiración del material, factor que permite en este caso la posterior desalación de las piezas.

Limpieza: La suciedad que presentaban las piezas estaba compuesta por tierra, arcilla, manchas de carbón y algunos focos de carbonatos y sulfatos. La pieza A presentaba además restos de bronce adheridos a su superficie externa proveniente posiblemente, de algún objeto del ajuar. La limpieza ha sido mecánica, reblandeciendo en caso necesario las costras de tierra con agua a la cual se añadió un detergente no iónico (Teepol al 1%) para la limpieza de las manchas de carbón. En la eliminación de los carbonatos no ha sido necesaria la aplicación de ácido.

Unión de los fragmentos: Los fragmentos han sido pegados con un adhesivo de nitrocelulosa, Imedio Universal Banda Azul, por su fácil reversibilidad con acetona.



Reintegración: No se ha realizado ninguna intervención de reintegración matérica y cromática debido a la casi total ausencia de lagunas. Las pequeñas pérdidas de materia no necesitan reintegración por no suponer ningún problema de tipo mecánico para la pieza.

Protección final: El estado pulverulento del pigmento rojo en algún caso ha hecho necesaria la protección final de las piezas con Paraloid B-72 al 50% en acetona y diluido en xileno, de cara a reducir su volatilidad durante la aplicación con aerógrafo.

TÉCNICA DE EJECUCIÓN PICTÓRICA

La restauración de las cerámicas de El Salobral ha permitido preservar su decoración y por ello profundizar en el estudio de las técnicas pictóricas de la cerámica ibérica.

La pasta cerámica de las cuatro piezas tiene una coloración clara resultante de una cocción en atmósfera oxidante. Sobre esta superficie anaranjada, o achocolatada se desarrolló, directamente, la decoración, tanto en color blanco, como en el conocido rojo-vinoso. Ambos pigmentos fueron aplicados antecocción; en el caso del color rojo-vinoso ésta la técnica fue la habitual y en el caso de la pintura blanca la ubicación por debajo de la roja implicó que también

fuera cocida. Esta característica diferencia de aquellas piezas estudiadas por Martín I Ortega en el área catalana donde las vasijas eran pintadas una vez cocidas, razón esgrimida por la autora para explicar la falta de consistencia de las decoraciones "s'apliquem amb pinzell sobre la superfície del vas una vegada ja cuit i així els dona una extrema falta de consistència" (MARTÍN I ORTEGA, 1976, 148). Por lo tanto es posible que las producciones de la zona de la meseta, así como las del área catalana, no sean tan parecidas y no se puedan comparar sus técnicas, aunque los motivos decorativos sean muy parecidos. Por otra parte esta no es la única diferencia entre las producciones del área catalana y de la meseta, puesto que la tipología de las formas es también distinta.

La pintura blanca aparece siempre por debajo de la roja pudiendo interpretar este hecho como una preparación pictórica sin por ello descartar su función estética que, sin lugar a dudas es la más importante. Los motivos rojos realizados sobre un fondo blanco tienen otro tono más claro, aunque este pudo ser un resultado no deseado por el artista.

La herramienta empleada para la aplicación del color ha sido el pincel combinado en algún caso con el torno de alfarero. Así encontramos dos tipos de dibujo: el torneado y el realizado a mano alzada. Las líneas y las bandas han sido realizadas con

pincel y torno, el resto de los motivos (hojas de olivo, ondas, "gotas", rosetas y líneas perpendiculares) están pintados con el pincel a mano alzada. Normalmente los motivos pintados a torno se encuentran estratigráficamente en un nivel inferior a los demás, aunque en el caso de los motivos de los bordes de las piezas B y C la línea está aplicada sobre las "gotas". El límite externo de las olas rojas del plato C ha sido realizado a torno rellenándose con el pincel los espacios triangulares al final. No parece existir ningún tipo de dibujo preparatorio para los motivos decorativos, aunque su repetición sobre las diferentes piezas indica que se trata de motivos comunes en el taller que no suponen una dificultad para el artista. Los dibujos se adaptan al espacio reduciéndose su tamaño al final de la serie de manera a que quepan en el espacio. La falta de planificación del espacio anterior a la elaboración del dibujo se puede observar en varios ejemplos. En el plato C, en el motivo de las hojas de olivo se agota la pintura del pincel antes del final del motivo. El problema de falta de espacio al final de una línea se observa también en el plato B en los motivos de cabelleras: al final el artista tuvo que apurar el espacio llegando casi a juntar tres trazos.

La técnica empleada en la elaboración de un determinado elemento se repite cada vez que se representa el mismo dibujo. Por ejemplo las hojas de olivo

han sido realizadas siguiendo siempre un mismo orden: en primer lugar se dibujaron los tallos enlazados y sobre estos se pintaron las hojas a modo de gotas (el pigmento aparece más empastado que en los tallos).

En la copa A y en el plato D el pincel empleado para el color blanco debió de ser el mismo, mientras que para las dos otras piezas se empleó otro posiblemente más ancho. En las dos primeras el trazo del pincel tiene aproximadamente 1cm. de ancho, siendo necesarias dos pasadas para la realización de la primera banda interna de la copa.

Los platos B y C podrían ser englobados en un mismo conjunto, mientras que las otras dos piezas difieren tanto por las formas, la pasta cerámica y el tipo de decoración, así como por la técnica de ejecución pictórica. La pintura blanca empleada en las piezas A y D tiene otro aspecto y está mucho más perdida que en los platos. Posiblemente esto se deba al aglutinante con el cual se ha aplicado el pigmento, con menor cohesión que en las piezas B y C.

A falta de un análisis de las pastas (3) estas piezas se pueden agrupar, aunque no creemos que se pueda hablar de talleres diferentes. Los motivos decorativos también se diferencian según sean de los dos platos B y C o de la copa A y del plato D.



BIBLIOGRAFÍA

- ALMAGRO-GORBEA, M., 1983: "Pilares-estela ibéricos", *Homenaje al Profesor Almagro Basch*, Tomo III, pp. 7 y ss. Ministerio de Cultura, Madrid.
- BLÁNQUEZ PÉREZ, J., 1995: "La necrópolis ibérica de El Salobral (Albacete)". *Catálogo de la Exposición El Mundo Ibérico: Una nueva imagen en los albores del año 2000. Imágenes y Palabras*, 18. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Toledo.
- BLÁNQUEZ PÉREZ, J., 1996: "La necrópolis ibérica de El Salobral (Albacete)". *Verdolay* (e.p.).
- BRONCANO, S. y BLÁNQUEZ, J.J., 1985: *El Amarejo* (Bonete, Albacete). *Excavaciones Arqueológicas de España*, n1 139, pp. 287-291.
- BURGUETE, C. y CENTENERA, C., 1991: "Productos silico-orgánicos para la consolidación de cerámica". *Pátina* n^o 5, Madrid, pp.48 y ss..
- CONDE BERDÓS, M.J., 1993: "Un kalathos amb pintura blanca al Museu Arqueològic de Barcelona", *Homenatge a Miquel Tarradell. Estudis Universitaris Catalans XXIX*, Barcelona, pp. 521-526.
- GARCÍA MARTÍNEZ, H., 1995: "Utilización de silicato de etilo en la consolidación de una cerámica árabe". *2^a Reunión Nacional de Restauradores de Bienes Culturales Arqueológicos*, 27-28 Octubre 1995, Albacete. (e.p.).
- MALUQUER DE MOTES, J., PICAZO, M. y MARTÍN I ORTEGA, A., 1984: *Corpus Vasorum Antiquorum: Musée Monographique d'Ullastret (Espagne)*. Institut D'Estudis Catalans, Barcelona.
- MARTÍN I ORTEGA, M^a.A., 1976: "La cerámica decorada amb pintura blanca de les comarques costeres del N.E. de Catalunya". *Cypsela*, II, Gerona, pp. 145-160.
- MARTÍN I ORTEGA, M^a.A., 1979: "El yacimiento indígena prerromano de Mas Castellá de Pontós", *XV Congreso Nacional de Arqueología*, Lugo, Zaragoza.
- KUKAHN, E., 1963: "El origen de la pintura blanca en la cerámica antigua del nordeste de Cataluña". *Actas del VIII Congreso Nacional de Arqueología*, Sevilla-Málaga, pp. 353-367.
- MALUQUER DE MOTES, J., 1971: *Ullastret. Instituto de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Barcelona*.
- OLIVA, M., 1962: "Cerámica con decoración de pintura blanca en las excavaciones de Ullastret (Gerona)". *Actas del VII Congreso Nacional de Arqueología*, 1961, Barcelona, pp. 319 y ss..
- OLIVA, M., 1963: "Resultados de algunos cortes estratigráficos en Ullastret", *Anales del Instituto de Estudios Gerundenses*, vol.XVI, Gerona, pp. 245-247.
- PERICOT, L. y OLIVA, M., 1949: "Actividades de la comisaría Provincial de Excavaciones Arqueológicas en 1949", vol.IV, Gerona.
- RUIZ, A. y MOLINOS, M., 1993: *Los iberos. Análisis arqueológico de un proceso histórico. Crítica*, Barcelona.

NOTAS

- 1.- Agradecemos a J. Blánquez, director de los trabajos de excavación de la necrópolis las facilidades dadas para el estudio de estas piezas.
- 2.- Para los primeros hallazgos de cerámica ibérica con pintura blanca consultar Martín i Ortega, M^a.A. (1976).
- 3.- Los análisis ceramológicos se encuentran actualmente en fase de estudio.

Pablo Gómez Ramos

La metalurgia, como toda actividad productiva, se compone de una serie de elementos y productos que les son propios. En el terreno arqueológico los hallazgos son relativamente abundantes y aunque la investigación arqueometalúrgica europea ha proporcionado un bagaje de conocimientos tecnológicos de gran relevancia lo cierto es que el tema está lejos de estar agotado. El interés principal de estas páginas reside en dar a conocer a la comunidad científica española cuales son los elementos principales relacionados con la fundición primaria de metales que pueden hallarse en el registro arqueológico ya que varios de ellos suelen confundirse profanamente al presentar diversas lecturas. A ello cabe añadir, nuestro deseo de matizar en la medida de lo posible la idea equivocada y muy extendida que otorga a la fundición un carácter complejo y unas estructuras excesivamente desarrolladas, y que viene motivada sin duda, por la falta de estudios básicos sobre el tema.

Los agentes tecnológicos del trabajo del metal pueden dividirse en dos grandes bloques, ambos interrelacionados entre sí:

- 1.- Elementos empleados en la fundición (hornos, toberas, crisoles,...).
- 2.- Productos resultantes de la misma (escorias y lingotes).

1.- Elementos de la fundición.

Hornos. La fundición de metales en la Antigüedad des-

cansaba en una tecnología muy sencilla basada en pequeños hornos donde se procesaban minerales y metales con la ayuda de fuelles y toberas y, ocasionalmente, con el empleo apropiado de fundentes. A grandes rasgos, el horno es una cámara donde se producen las transformaciones químicas que van a permitir la conversión de un mineral metálico en metal. En el rendimiento de los hornos habrá que tener en cuenta distintos elementos como son el combustible empleado (con alguna excepción, fue siempre carbón vegetal), la capacidad aislante del horno, para la cual se emplean revestimientos arcillosos y una aireación adecuada a través del suministro de aire mediante el uso de toberas y fuelles.

El proceso de fundición, según experimentos actuales y estudios etnográficos de pueblos primitivos, pasaba, una vez construido y seco el horno, por calentar la cámara, y suministrar a continuación la carga de mineral y combustible en proporciones adecuadas, siendo el baremo desde 1:1 a 1:5. Mineral y carbón se mezclaban machacados para facilitar las superficies de contacto con el agente reductor (monóxido de carbono). El tiempo de operación estaba en función de la capacidad del horno, y se estima que duraba varias horas.

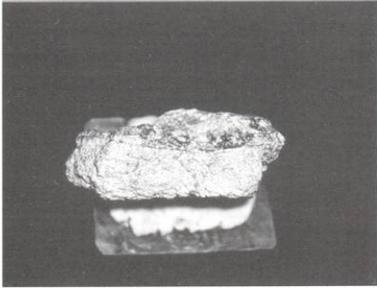
Aunque en todas las producciones intervenían hornos de pequeño tamaño (no suelen superar el metro de diámetro), ne-

Pablo Gómez Ramos es Doctor en Prehistoria y Arqueología, y becario de Formación de Personal Investigador del M.E.C.

cesario para poder calentarse sin dificultad ya que el poder calorífico del carbón vegetal y los sistemas de aireación no permitían el uso de hornos de gran volumen, lo cierto es que pueden establecerse algunas diferencias según el metal procesado, principalmente en lo relacionado a la dinámica y productos de la fundición. En el caso de los **hornos de cobre y bronce**, junto a estructuras excavadas en el suelo con superestructuras de forma y tamaño variable era también normal la utilización de simples vasijas cerámicas, que, en la península ibérica, será el tipo más utilizado. Se trata de vasos sin preparación especial, de gran tamaño, muy superior al de los crisoles, que suelen presentar la cara interna vidriada y con restos escoriáceos (Foto 1) mientras que la cara externa no presenta alteraciones térmicas. La producción de los hornos de cobre y bronce variaba entre conglomerados de horno, formados por



1.



2.



Fig. 2

minerales parcialmente reducidos con goterones de metal, propios de vasijas-horno y hornos simples, y lingotes de metal depositados en la solera de los hornos de mayor capacidad que eran posteriormente refundidos en crisoles y vertidos en moldes.

No ocurre lo mismo en el caso de la metalurgia del **hierro**, pues todos los hornos antiguos de reducción de hierro se caracterizaban por la imposibilidad de alcanzar la temperatura de fusión del metal (unos 1.560 °C) y por lo tanto, su licuado y trabajo en moldes. El mineral reducido quedaba conformado en un lingote en bruto en estado sólido de varios kilos de peso, conocido con los términos de lupia o es-

ponja ferrífera, situado cerca o encima del flujo obtenido a través de la tobera, al ser la zona donde se alcanzaba la mayor temperatura (Figura 1). Un proceso posterior de forja en caliente servía para compactar la lupia y mediante sucesivos martillados dar la forma adecuada al lingote. Los hornos son similares a los del trabajo del cobre y bronce, siempre de pequeño diámetro y donde es común la construcción de estructuras verticales donde integrar la/s tobera/s ya que en el caso del hierro el aporte de aire es casi siempre necesario.

El otro metal importante producido en la Prehistoria fue la **plata**. Su trabajo estuvo íntimamente ligado a la producción

Foto 1. Microfotografía de una adherencia en una vasija-horno del yacimiento de la Edad del Hierro de la Bauma del Serrat (Gerona). 200x.

Figura 1: Reconstrucción de un horno meorítico de reducción de hierro (Tylecote, 1970, p. 72, fig. 6).

Figura 2: Horno de copelación de plata en las minas griegas del Laurion (Conophagos, 1989, p. 279, fig. 1).

Foto 2. Fragmento de un revestimiento de un horno de bronce del yacimiento de la Segunda Edad del Hierro del Castrejón de Capote (Badajoz).

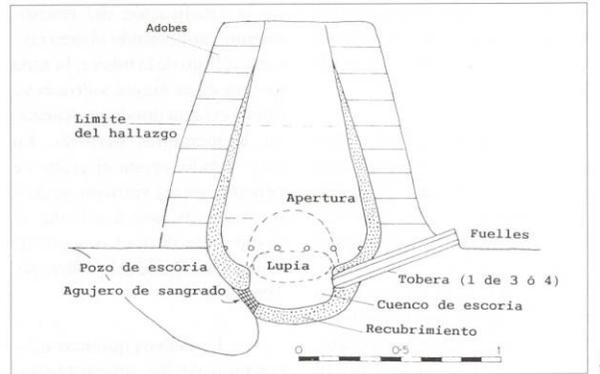


Fig.

de plomo ya que en muchos casos ambos metales forman asociación en los mismos conjuntos mineralógicos. La reducción de los minerales de plata pasaba por distintas fases (tostado a baja temperatura, purificación del plomo crudo y por último, la copelación). Las dos operaciones primeras se realizaban en hornos de pequeño tamaño similares a los anteriores. Tampoco la copelación, empleada para la obtención de plata en el Egeo ya desde mediados del III milenio precristiano (Wagner et al., 1980, p. 77) implicaba, grandes estructuras, siendo necesario un crisol y un potente chorro de aire para oxidar de manera selectiva el plomo y separar así el litargirio (óxido de plomo) del metal noble (Figura 2).

El proceso de degradación del horno debido al paso del tiempo o en su momento a una destrucción voluntaria, conlleva que los vestigios de estructuras metalúrgicas que el arqueólogo

pueda encontrar sean siempre parciales y a veces de difícil identificación. Esta carencia queda suplida en parte por el hallazgo de otros elementos relacionados con las estructuras de los hornos -revestimientos y toberas- o con la fundición del metal - sobre todo, crisoles y moldes -.

Revestimientos. (Foto 2).

En hornos excavados en el suelo y principalmente en hornos construidos con piedras o adobes era frecuente, aunque no siempre imprescindible, revestir el fondo y las paredes con una o más capas de arcilla con el fin de igualar la superficie interior dándole la forma deseada y taponar también orificios y huecos por los cuales podía perderse calor. Este material refractario, que ha de resistir elevadas temperaturas sin sufrir grandes variaciones, conserva en las zonas que han estado en contacto con la carga, coloraciones ocasionadas por el fuego que van de los tonos rubefactados a los grises cen-

cientos, adherencias de escorias o una capa vidriada por la naturaleza alcalina de las cenizas incandescentes.

Se han encontrado restos de hornos cuya pared presenta una sección en la que se distinguen varias capas, siendo el verdadero revestimiento (la capa que envuelve el hogar) de un material más refractario. Uno de los estudios más exhaustivos llevados a cabo acerca de la naturaleza de los refractantes usados en hornos es el referido a Timna, Israel (Tite et al., 1990). En él se revela que la arcilla utilizada para toberas y revestimientos es poco calcárea mientras la encontrada en los fondos de horno contiene más del 5% de óxido de cal; no obstante, las propiedades refractarias parecen ser muy similares aunque la tendencia a la vitrificación es mayor en la no calcárea (Tite et al., 1990, p. 160).

Otro ejemplo es el caso de los revestimientos de hornos de cobre excavados en Knosos (Creta), de tiempos helenísticos y romanos, cuyos análisis demuestran el uso de arcilla común para la estructura de la pared y arcillas distintas, más calcáreas, para el revestimiento (Photos, Fillippakis y Salter, 1985, pp. 193-194).

De la Península Ibérica hemos tenido ocasión de estudiar varios fragmentos de este mismo tipo. También dependiendo de las distintas zonas del hor-

no la vitrificación del revestimiento varía, siendo el área cercana al flujo de la tobera, la zona que presenta mayor vidriado ya que es el lugar donde se alcanzan las temperaturas mayores. En este sentido, según el grado de penetración del vidriado, se puede llegar incluso a calcular el tiempo que duró el proceso de fundición (Craddock, 1989, pp. 196-197).

El análisis químico y estructural de los revestimientos es una fuente importante de información acerca de las temperaturas de operación del horno, pues determinadas transformaciones en los compuestos arcillosos se producen a unas temperaturas dadas. De ese modo se ha podido averiguar que las paredes de los hornos de Timna no superaron los 1.100 °C; en cambio algunas toberas tuvieron que soportar hasta 1.225 °C (Tite et al., 1990, p. 171, tabla 4), lo cual significa que la temperatura en el hogar debió ser algo superior.

Algunos trozos desgajados e intensamente vitrificados de estos revestimientos pueden identificarse erróneamente como escorias de fundición ya que los componentes ferrosos de la ganga reaccionan con la sílice de la arcilla llegando a formar verdaderos silicatos (escoria) en la propia pared. Sin embargo, análisis cuantitativos son reveladores a la hora de distinguir unos y otros. Efectivamente, los contenidos de hierro son mucho más altos en las escorias.

Toberas. Como ya señalamos anteriormente, el aporte de aire es requisito imprescindible para el funcionamiento de los hornos (sean metalúrgicos o no) al permitir el inicio y continuación de los procesos de combustión dentro de la cámara. Tal aporte de oxígeno podía llegar por tiro natural, aprovechando las corrientes de aire, o inyectado a través de toberas insuflándolo a pulmón o con la ayuda de fuelles.

Como es obvio, el empleo de tiro natural no deja resto material alguno en el registro arqueológico (salvo que algún día se dé la circunstancia de encontrar restos de la pared de un horno con las características bocas de ventilación), por lo que su utilización se deduce indirectamente de los hallazgos de fundiciones emplazadas en lugares con vientos dominantes fuertes. El tiro artificial, en cambio, se identifica sin lugar a dudas con el hallazgo de los conductos, generalmente cerámicos, a través de los cuales circulaba el aire insuflado, y denominados genéricamente con el término de toberas, aunque sólo la boquilla embutida en la pared del horno y que comunica la cámara de fundición con el elemento auxiliar generador del aporte de aire (pulmón o fuelles) es la tobera propiamente dicha. Prueba evidente de su función en tareas metalúrgicas es la formación de vidriados y adherencias escoriáceas en el extremo que ha estado en contacto con la carga durante el

funcionamiento normal del horno.

La forma y tamaño de las toberas son variados y, al igual que ocurre con los crisoles, según las zonas y momentos cronológicos o culturales van a predominar unos tipos u otros. De modo general se pueden dividir, según los *orificios* o canales de salida que presenten, en toberas simples o dobles. Según su forma *exterior* pueden ser toberas rectas o acodadas en ángulo recto, tubulares o troncocónicas. Y según la *sección interior*, toberas de sección cilíndrica, sección en forma de D, etc.

Los primeros restos materiales de toberas aparecen ya en el III milenio a.C. asociadas a pequeños hornos para la fundición de minerales de cobre en varias zonas geográficas como la India (Hedge y Ericson, 1985), el valle de Timna, Israel (Rothenberg, 1985), también se han encontrado formando parte de ajuares funerarios de metalúrgicos en tumbas calcolíticas de Europa Central y de la antigua Unión Soviética (Mohen, 1991).

Una fuente de indudable interés acerca del empleo de ciertos tipos de tobera son las representaciones iconográficas en algunos frescos egipcios del Imperio Antiguo. En los más antiguos se documenta la utilización de tubos de soplado a base de cañas (*blowpipes*), dotados de una bo-

Figura 3: Dibujo de la Tumba de Puyemrê que muestra el uso conjunto de fuelles y tubo de soplado (según Davies, en Scheel, 1989, p. 24, fig. 16).

Foto 3. Tobera del yacimiento de la Segunda Edad del Hierro de La Campa Torres, Gijón (Maya et al., 1993, p. 89).

quilla tubular (tobera) de arcilla en el extremo dirigido al horno. Tal es el caso de las pinturas de tumbas del III milenio a.C. como la mastaba de la reina Meresankh III en Giza, del visir Mereruka en Saqqara o la tumba del visir Pepiankh en Meir (Scheel, 1989, figs. 2, 13 y 14). Pronto debieron verse ampliadas las posibilidades con el empleo de fuelles, como ilustra la representación hallada en la tumba de Puyemrê de Tebas, donde un trabajador emplea el insuflado a pulmón mientras otro operario da movimiento a un par de fuelles accionados con movimientos alternantes de las piernas, inyectando de esta manera el aire al horno (Figura 3).

Aunque ciertamente exigüos, también en la Península Ibérica existen hallazgos adscritos al Calcolítico pero siguen siendo casos aislados a diferencia de lo que ocurrirá a partir del Bronce Final (Foto 3). Es probable que esta escasez de hallazgos peninsulares sea debida no tanto a la utilización de sistemas de tiro natural como al empleo de tiro forzado dirigido a través de tubos de soplado de naturaleza orgánica, y por lo tanto perecedera, como son las cañas y juncos vegetales. Así, la relación entre estos primeros tubos de soplar y conductos de arcilla más duraderos se ha constatado en el interior de algunas toberas de arcillas halladas en contextos

calcolíticos de la India, donde se ha observado impresiones de cortezas de bambú, lo que indica que fueron hechas rodeando las cañas vegetales de una capa de arcilla, siguiendo un método que ha estado vigente en este país hasta el siglo XX (Hedge y Ericson, 1985, p. 64).

En otro orden de cosas, el estudio de las toberas y su funcionamiento se ha visto completado en los últimos años con la analítica experimental y con la observación etnográfica. Con ello se han tratado de establecer de forma empírica algunas de las variables básicas que definen la utilidad efectiva de las toberas y del aporte de aire en general en el proceso de fundición. Tales variables son: el número de toberas empleadas por hornada, el diámetro interior de las mismas, la posición que ocupan dentro del horno, el volumen de aire que introducen y la temperatura a la que se puede llegar.

En esta línea, el trabajo de Bamberger (1985) ponderó a través de distintos experimentos la importancia que el grado de penetración y la correcta distribución de la corriente de aire tienen en los procesos de fundición de minerales, según se coloque la tobera en posición inclinada u horizontal. Una penetración en el interior de la cámara en torno a los 10-20 cm, una posición inclinada y dirigida hacia el fondo del horno, un diámetro interior de 15 a 25 mm y la utilización simultánea de varias de ellas son elementos importantes para conseguir la temperatura necesaria, no sólo para la reducción de los minerales, en este caso de cobre, sino también para la correcta licuación de la escoria. La escoriación que presenta la parte exterior de algunas toberas halladas en sitios de fundición en Arabia y el Sinaí, adscritos al Imperio Nuevo Egipcio - Bronce Final -, ha permitido determinar arqueológicamente

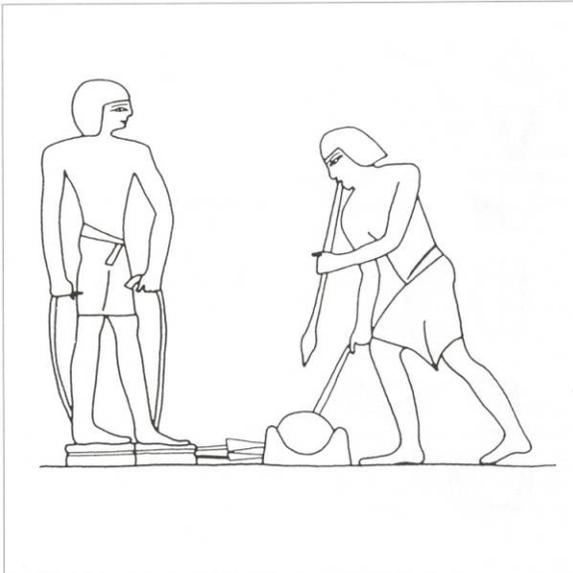


Fig. 3



que algunas de ellas eran embudadas horizontalmente en el horno, mientras que otras debieron presentar un ángulo de inclinación en torno a los 25-30° con respecto a la horizontal (Rothenberg, 1985, p. 126). El diámetro de la salida de aire de las toberas típicas de este momento es del orden de 15 mm, coincidiendo con los resultados experimentales de Bamberger.

El soplado a través de tubos y a fuerza de pulmones puede generar un flujo intermitente de 40 litros por minuto pero sólo de 10 a 20 en un proceso continuado, suficiente sin embargo para calentar un hogar con poco volumen y alcanzar temperaturas por encima de los 1.000°C (Tylecote, 1981, p. 108). El sistema de soplado humano era particularmente apropiado para dirigir el aire y calentar localmente ciertas partes, por lo que siguió siendo utilizado durante largo tiempo en otras aplicaciones como los trabajos de orfebrería, soldaduras delicadas, etc.

No obstante, pronto entrarían en juego los fuelles de pellejo animal, con los que se conseguiría un notable sobreabundamiento de la corriente de aire y con ello unas temperaturas mayores en el hogar. Así, algunos datos obtenidos de trabajos experimentales indican que la utilización de un par de fuelles similares a los representados en las tumbas egipcias permitían alcanzar una temperatura de en-

tre 1.400-1.450 °C en la cabeza de la tobera, es decir, unos 1.250-1.350 °C útiles en sus proximidades, a un ritmo de 70-80 pulsaciones por minuto y fuelles de 3 a 5 litros de volumen útil cada uno (Andrieux, 1988, p. 81), con un flujo que podría rondar aproximadamente los 350 litros por minuto.

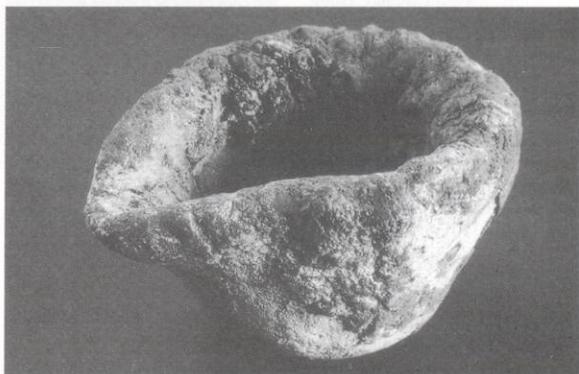
Estos trabajos se han centrado principalmente en experimentaciones de hornos de fundición de cobre. En el caso del hierro la aireación suplementaria con toberas y fuelles también se presenta como un requisito si no imprescindible (hay experimentos exitosos únicamente con tiro natural, Nosek, 1985), sí de gran importancia, al acortar el tiempo de reducción y lograr la formación de metal de forma más rápida y efectiva.

Crisoles. Los crisoles, recipientes utilizados para la fusión del metal son, junto con los moldes de fundición, los dos elementos más habituales de los procesos metalúrgicos conservados de épocas pretéritas. El más antiguo, localizado en Abu Matar con una cronología de finales del IV milenio a.C. es de forma semiesférica y con una línea marcada a modo de canal de vertido (Tylecote, 1980, p. 201). El III milenio supone la irrupción de la metalurgia en numerosas zonas geográficas con el hallazgo de crisoles entre otros lugares, en Meser (Israel), Lesbos, Lerna y Sesklo (Grecia), Troya (Anatolia), Porto Torrao,

Los Millares, Almizaraque, etc. (Península Ibérica).

La tipología es dispar según zonas, culturas y períodos cronológicos, pero a grandes ras-

gos se caracterizan por ser vasijas de arcilla muy refractaria y en algunos casos de piedra (esteatita), de pequeño tamaño y formas variadas (piramidales, cónicas, hemisféricas, globulares, etc.) y



4.

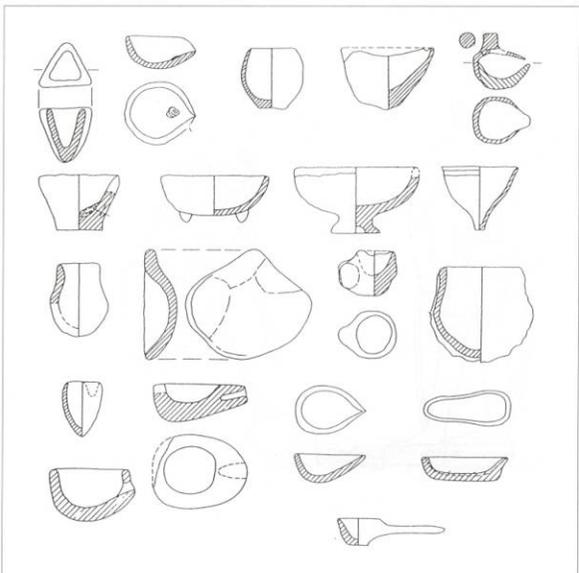


Fig. 4

Foto 4. Crisol para fundición de metal del yacimiento de la Segunda Edad del Hierro de La Campa Torres, Gijón (Maya et al., 1993, p. 89).

Figura 4: Distintos tipos de crisoles prehistóricos, romanos y medievales (Tylecote, 1976, p. 20, fig. 13).

Figura 5: Crisoles con agujeros de inserción hallados en Terina, Córcega (Camps, 1990-91, p. 44, fig. 6).

por lo general con un pico vertedor (tangible o ligeramente insinuado) para facilitar el vaciado correcto del caldo metálico a los moldes. Estas características, principalmente tamaño y morfología, han servido para distintas clasificaciones de crisoles según períodos cronológicos demostrándose una variedad difícil de constreñir en esquemas prácticos. La sistematización realizada por Tylecote (1962, p. 132; 1976, pp. 19-20) (Figura 4) con numerosos tipos basados en la morfología de piezas de distinto momento y geografía o la de Mohen según el diámetro y la capacidad de los crisoles (1992, pp. 121-122) son dos ejemplos sintomáticos.

Posiblemente más interesante que formas o dimensiones, sean las distintas soluciones que se adoptaron para el vertido del metal líquido. Junto al habitual pico vertedor o piqueta (Foto 4), dispuesto en el borde se utilizaron agujeros horadados en la cara del recipiente, como ejemplifican los hallazgos de crisoles en el Egeo o los representados en tumbas egipcias y que debieron contar con tapones de arcilla que se quitaban para el sangrado del metal caliente (Tylecote, 1987, p. 186). Solían llevar también muñones, asas o agujeros para insertar un palo que ayudara a retirarlos del fuego y sirviera en la operación de vertido que se estima entre 2 y 5 segundos.

Ejemplos de crisoles con asas huecas de inserción han aparecido en numerosos yacimientos del III milenio a.C.: Terrina (Córcega) (Figura 5), Cerdeña, Francia, en las Cícladas, etc. (Camps, 1990-91, pp. 41-49). Uno de los hallazgos más ingeniosos pertenece a la cultura de Unetice (*ibidem*). Se trata de un crisol en cuyo interior aparcería marcada la forma de un hacha plana conformando una curiosa pieza que funcionó a la vez como molde.

Para fundir el metal en el interior del crisol era necesario calentarlo energicamente. La mayoría de autores que han dedicado atención al tema opinan que el crisol era colocado en fuego de carbón, envuelto totalmente por la brasas incluido el interior, avivando la combustión con toberas o tubos de soplado hasta alcanzar y superar suficientemente la temperatura de fusión del metal (en el caso del cobre puro hay que subir la temperatura hasta los 1.083 °C). Ello solía provocar la excoiación de las paredes del crisol tanto por fuera como por dentro, como muestran los hallazgos arqueológicos. Además, al encontrarse el metal cubierto por carbón se evitaba la oxidación de su superficie bajo la acción del aire caliente de las toberas y se facilitaba la operación de refinado.

Tylecote (1987, pp. 189-192) ha hecho interesantes consideraciones acerca del material refractario empleado en la

elaboración de crisoles. Al principio no parece que hubiera una selección de las arcillas, empleándose las mismas que para las vasijas comunes. En tal caso, y para que soportara las tensiones provocadas por el calor, las paredes del crisol solían ser gruesas. Con el tiempo parece que tendió a usarse tierras pobres en silicato de aluminio y más ricas en cuarzo, pues resisten mejor el impacto térmico. Sin embargo carecemos aún de estudios sistemáticos de las pastas de los crisoles lo cual impide conocer con detalle los rasgos evolutivos.

Por otro lado, la importancia de su caracterización correcta estriba en la necesidad de distinguirlos de los contenedores de reducción de minerales, ya que desde el principio crisoles y vasijas-horno conviven juntos. Éstas últimas son por lo general piezas de mayor capacidad, aunque de menor grosor de pared, sin preparación alguna de las pastas y con adherencias escoriáceas de minerales parcialmente reducidos. La fuente de calor y los restos de alteración térmica en las vasijas-horno son por lo general interiores, lo que se convierte en un elemento discriminador de primer orden con respecto a los crisoles.

Un dato que debe destacarse es la capacidad de los crisoles y el volumen estimado de los mismos. Muchos arqueólogos se han extrañado del pequeño tamaño de estas piezas y suponen que por referencia mental a

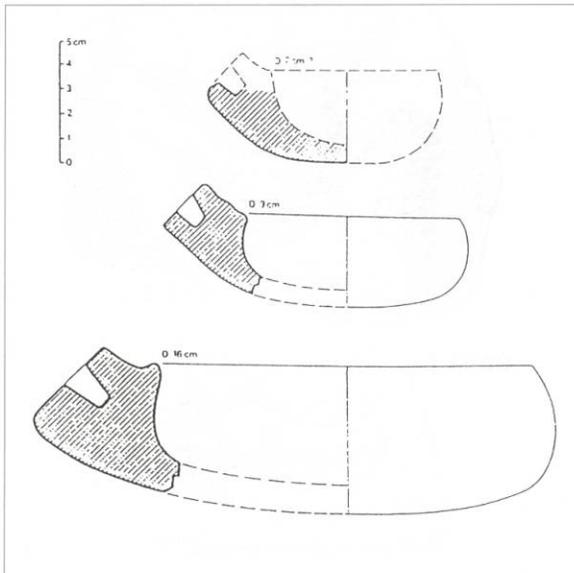


Fig. 5

recipientes para líquidos (agua, vino...) se preguntan dónde fundirían los metalúrgicos antiguos el metal para la elaboración de objetos de mediano y gran tamaño como hachas, espadas, etc. Aparte del trabajo simultáneo de varios crisoles para la fabricación de una misma pieza o el sangrado del metal al molde directamente desde el horno (menos probable), no ha de perderse de vista que la densidad del metal es muy superior a 1. En efecto, el cobre tiene una densidad de $8,89 \text{ gr/cm}^3$ y aún es mayor en el caso del plomo y los metales preciosos. Por tanto un pequeño crisol con 100 cm^3 de capacidad útil podría fundir casi 900 gramos de cobre, cantidad más que suficiente para vaciar, por ejemplo, la mayoría de hachas planas conocidas.

Moldes. Una vez fundido el metal en el crisol el paso siguiente era su vertido en moldes que tenían impresa la forma del objeto a fabricar. Un primer, pero breve estadio de la metalurgia, consistió en conformar las piezas mediante el martilleado de metal nativo pero el descubrimiento de la fundición llevó de forma inherente a la necesidad de crear los receptáculos apropiados para contener y trabajar el metal líquido. Si los crisoles presentaban una amplia gama morfológica, la sistematización de los moldes, aparte de la materia prima en la que están elaborados (piedra, arcilla o metal) puede simplificarse según el número de valvas y el proceso de

fabricación en: moldes abiertos univalvos, moldes cerrados bivalvos o polivalvos y moldeado con la técnica de la cera perdida

El proceso más antiguo fue el moldeado mediante la utilización de una única valva impresa, generalmente de piedra de grano muy fino. Primero se realizaba el objeto deseado en un soporte duro para impresionar el negativo en el molde si este era de arcilla o tallarlo en el caso de que la valva fuese de piedra. Piedras que generalmente eran calentadas antes del vertido del metal para evitar su rotura debido al choque térmico. Estos moldes eran utilizados para la fabricación de piezas que tuviesen una cara plana, como por ejemplo, hachas, aprovechándose a veces una misma piedra como matriz para el moldeado de varios objetos ya fueran distintos o iguales (Figura 6). Con el fin de retener el calor y evitar la superficie rugosa y burbujeante ocasionada por el contacto del metal caliente con el aire (rechupes) pronto se cubrió la valva con una piedra o laja plana, documentada en numerosos hallazgos (Coghlan, 1975, p. 52), precedente del uso de dos valvas marcadas.

El hecho de que estos moldes presenten en general pocas marcas de fundición y que estudios metalográficos de las hachas antiguas mostraran que fueron trabajadas posteriormente en caliente sirvió para cues-

Figura 6: Distintas caras de un molde de piedra utilizado para la fundición de hachas planas procedente de Ballyglisheen, Gran Bretaña (Tylecote, 1962, p. 108, fig. 23). Foto 5. Minerales parcialmente reducidos provenientes del yacimiento calcolítico de Almizaraque (Almería).

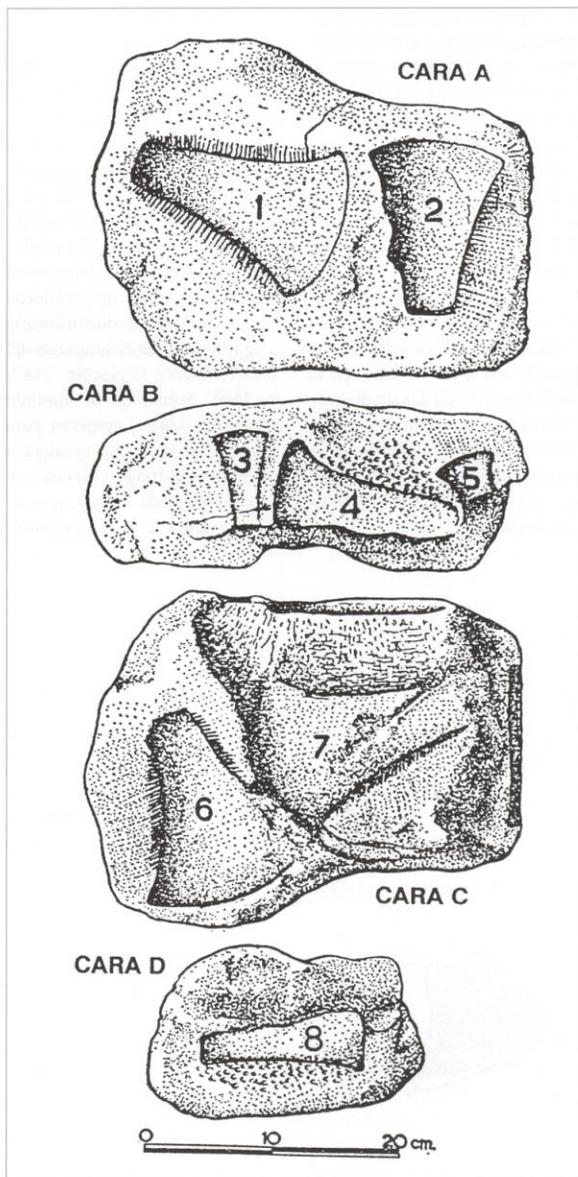
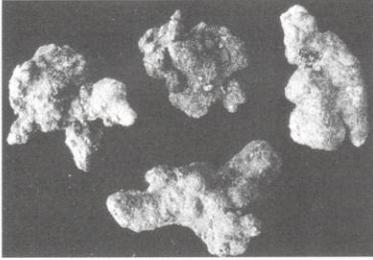


Fig. 6



5.

tionar la utilización de los moldes abiertos en el moldeado de objetos. Experimentos actuales llevados a cabo en moldes de piedra evidenciaron, sin embargo, que tras la fundición los moldes presentaban tan sólo una decoloración superficial que probablemente desaparecía con el paso del tiempo (Voce, 1975, p. 139).

El posterior uso de moldes bivalvos implicaba el mismo principio con la salvedad en este caso de que ambas valvas deberían ser simétricas y ajustarse perfectamente con el fin de evitar cualquier pérdida del metal. Para ello era habitual que llevaran machones o espigas y agujeros para encajarlas. Como el cerramiento totalmente hermético no es conveniente, el escape de gases y aire se hacía por las juntas y también, en épocas más avanzadas, mediante el trazado de incisiones en las caras internas de las valvas formando canales de desgaseo.

Por último, tanto en el tiempo como en el orden de este apartado debe incluirse la técnica del moldeado a la cera perdida. El método más simple era realizar primeramente la matriz en cera que se recubría con arcilla formando un molde relleno. Al ser cocida la pieza la cera se derretía escapando por orificios creados expresamente para ello y el hueco se rellenaba de metal. Este método fue utilizado en el Antiguo Egipto y Oriente Próximo para la fabricación de peque-

ñas estatuas y objetos complicados o donde era necesario remarcar pequeños detalles, si bien en Europa no se dio hasta bien entrante la Edad del Bronce.

Acercas del funcionamiento de los moldes se han venido haciendo algunas consideraciones, recogidas la mayoría por Mohen (1992, pp. 122-130). Unas son de orden termodinámico, relacionadas con los impactos térmicos que se producen tanto en el material del molde como en la masa de metal vertido. El intercambio brusco de calor puede producir la rotura del refractario. Para reducir este riesgo el metalúrgico precalentaba el molde hasta una temperatura del orden de 150 a 200 °C, de manera que si, por ejemplo, se tenía que verter bronce a 1.000 °C, la diferencia de temperaturas era sólo de unos 800 °C.

Una vez introducido el metal, el contacto con la pared fría del molde hace que comience rápidamente la solidificación de fuera hacia dentro en toda la superficie. Pero la velocidad de solidificación va disminuyendo porque la pared del molde se calienta con el intercambio de calor, según las leyes de la Termodinámica. Cuanto más lento sea el proceso (dentro de unos límites), más sana resultará la fundición pues dará tiempo a la evacuación de gases y evitará la formación de rechupes internos. El precaldeo cumple, pues, una doble función: preparar el molde para soportar mejor el choque

termo y frenar la velocidad de enfriamiento del metal. En el caso de los moldes o coquillas metálicas (que aparecen en el Bronce Final en el occidente europeo) parece ser que el precalentamiento facilitaba el desmoldeo al formar una delgada película de óxido en la superficie interna, evitando que la colada se adhiriera al molde.

Otras consideraciones son de orden práctico y tienen que ver con una mejor evacuación de los gases formados. El espacio dejado por la junta de las valvas era el lugar habitual para que escaparan los gases e incluso algo de metal (rebabas), pues el gas retenido o forma burbujas internas o ampollas superficiales. A partir del Bronce Final es frecuente encontrar canales adicionales de desgaseo en los moldes para piezas múltiples (moldes de árbol). Asimismo, determinados relieves del molde como por ejemplo las anillas y muñones de las hachas podrían acumular gas si el molde fuera relleno en posición vertical. Para evitarlo se inclinaba ligeramente el molde, de manera que la colada no cayera directamente sino que se deslizara lateralmente.

Muchas de estas consideraciones, sin duda utilísimas para comprender el empleo de los moldes, surgen de las experiencias acumuladas por el metalúrgico. Sin embargo no siempre la evidencia arqueológica recomienda su aceptación sin reserva. Conocemos muchos ejem-

plos de hachas que conservan solidificado sobre el talón el metal del embudo de colada y que demuestran que la colada metálica fue vertida con el molde en posición completamente vertical. Ello significa que los resultados positivos extraídos de muchas experimentaciones no pueden ser extrapolados siempre a tiempos pretéritos sin ciertas reservas.

2.- Productos de las fundiciones de metal.

Escorias y lingotes.

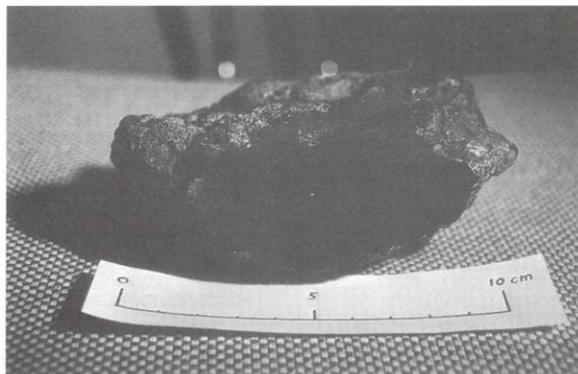
Como señalamos anteriormente la producción de los hornos metalúrgicos es dispar, aunque escorias y lingotes son los productos más comunes. El metal obtenido en los hornos más primitivos (vasijas y hoyos sin estructura superior) consistía en pequeños goterones o nódulos y filamentos de metal, embebidos en una masa de minerales parcialmente reducidos (Foto 5) que era necesario machacar para extraerlos mediante el rompimiento de la cerámica, lo que explica el estado fragmentario que conservan todas las vasijas. Los trozos de metal eran a su vez refundidos posteriormente en crisoles para formar coladas con el volumen suficiente con el que fabricar las piezas metálicas. Estos materiales, que pueden aparecer en cualquier proceso de reducción incompleto, son habituales en fundiciones de bajo rendimiento como son las habidas en hornos muy simples, si bien los minerales parcialmente reducidos podían y solían ser reciclados en un

nuevo proceso hasta lograr su descomposición efectiva, con lo que el rendimiento total llegaba a ser considerable.

Conviene destacar también la escasa o nula utilización de **fundentes**, necesarios para formar auténticas escorias (silicatos de hierro) de bajo punto de fusión, lo que junto a la pureza de los minerales procesados motiva la falta de escorias propiamente dichas siendo más correcto hablar de **conglomerados** de horno (Bachmann, 1980), esto es, masas compuestas por gotas de metal, mineral parcialmente reducido y combustible a medio quemar. En ningún yacimiento peninsular prerromano con restos metalúrgicos de **cobre o bronce**, se han localizado **escorias de sangrado**, es decir, escorias evacuadas fuera del horno durante el proceso de fundición mediante la apertura de piqueta situadas a la altura adecuada en el cuerpo del horno, por las que se vierte al exterior la masa líquida de la escoria. En efecto, la distinta densidad entre el cobre (su peso específico es 8,89) y la escoria (en torno a 4), hace que ésta última sobrenade en la masa de metal, pudiéndose evacuar del interior de la cámara del horno. Las escorias de sangrado tienen una morfología característica, con una textura exterior compuesta por crestas, canalillos, arrugas y superficies redondeadas, pruebas inequívocas de haber corrido en estado plástico. La temperatura para la licuación del cobre es de 1084°C

y del bronce más común 950°C, mientras que la escoria funde a unos 1150°C, por lo que el hallazgo de escorias sangradas indica el empleo de hornos donde la temperatura debió ser igual o superior a esas cifras. Estas escorias y los lingotes o **tortas plano-convexas**, que reciben su nombre por su forma obtenida en el fondo del horno, son típicos de hornos más desarrollados que las vasijas-horno y aparecen ampliamente repartidos a partir del Bronce Final en zonas como Timna (Israel) o durante época romana. En efecto, las escorias de cobre y bronce peninsulares son, en general, escasas, de mala calidad, muy silicatadas pero poco ferruginosas debido a que no se añaden fundentes de hierro o se añade arena, demostrando un escaso conocimiento de la composición de los minerales y de los principios metalúrgicos de la formación de escoria en grandes áreas de la Península. Similar es el panorama de los lingotes plano-convexos, escasamente documentados en el Bronce Final (Gómez Ramos, 1993) y prácticamente ausentes durante toda la Edad del Hierro en la Península Ibérica.

Distintos análisis espectrográficos y microscópicos realizados a un gran número de muestras de distintos yacimientos de la Edad del Hierro peninsular (Gómez Ramos, 1996) prueban sobradamente el primitivismo dominante también en la **tecnología siderúrgica** antigua. Los hornos no parece que



6.

fueran excesivamente completos si nos atenemos a una producción de escorias de fondo de horno de escasa calidad (Foto 6). A diferencia del trabajo del cobre/bronce, donde el metal se depositaba en el fondo del horno, en la reducción de hierro es la escoria la que cae a la solera de la estructura, mientras que la lupia o lingote se forma más arriba, cerca del flujo de las toberas. Sin embargo, y al igual que en los hornos de cobre y bronce, era posible sangrar la escoria fuera del horno mediante la apertura de piqueras situadas en este caso en la base del horno. En la siderurgia primitiva se obtenía siempre un hierro formado en estado sólido (**lupia o esponja ferrífera**), que no se podía fundir en crisoles ni licuar para verterlo a moldes, ya que la temperatura de fusión del hierro (unos 1560°C) no fueron alcanzables hasta época medieval y moderna. La cantidad de carbono ligada al hierro, inferior generalmente al 0,02%, indica

que el metal obtenido era hierro dulce o ferrítico. Para obtener acero, cuyo contenido en carbono es superior, era necesario carburar en la fragua los lingotes de hierro.

De forma ilustrativa cabe señalar que el metal en bruto obtenido de la reducción de minerales podía seguir varios pasos, con la excepción del hierro, hasta conformar objetos de metal:

- 1) Se vertía en estado líquido directamente desde el horno de reducción a crisoles o moldes (vide Tylecote, 1980, p. 195, fig. 7.3).
- 2) Se dejaba enfriar en el interior del horno. En este caso según el fondo del horno así tenía su forma primera el metal obtenido.
- 3) Se creaban lingotes de diferente morfología a través de su moldeado en lingoteras.

Foto 6. Torta de escoria de hierro del yacimiento de la Edad del Hierro de Picu Castiellu (Asturias).
 Figura 7: Tipología de lingotes de la Edad del Bronce (Briard, 1976, p. 239, fig. 1). 1. Lingote bipenne de cobre, 2. Lingote-torque, 3. Lingote en forma de hacha plana, 4. Lingote-barra, 5. Lingote "saumon" de bronce, 6. Lingote plano-convexo de cobre, 7. Lingote de plomo en forma de hacha, 8. Barra de bronce (Briard, 1976, p. 239, fig. 1).

De estos procesos, del vertido desde el horno a crisoles o moldes no se tiene evidencias arqueológicas directas. De haberse dado, sería con hornos de importante desarrollo técnico propios de momentos metalúrgicos avanzados, por lo que la falta de lingotes durante todo el Calcolítico europeo no puede interpretarse como testimonio indirecto de esta forma de producción directa desde el horno al molde.

No será hasta el Bronce Antiguo cuando empiecen a aparecer, en distintas zonas de Eu-

ropa continental (Francia, Centroeuropa...), los lingotes más antiguos. Se trata en todos los casos de objetos metálicos obtenidos de moldes que por su abundancia, y en algunos casos también por su funcionalidad incierta, se han interpretado como materia prima. A este grupo pertenecen lingotes en forma de hachas dobles, denominados corrientemente *lingotes bipenne* (Briard, 1976, p. 238), hachas planas de cobre y lingotes-torques con los extremos enrollados, hallados sobre todo en Alemania, y que se denominan *lingotes-barra* o "*rippenbarren*"

(Briard, 1976, p. 238; Mohen, 1992, pp. 117-118) (Figura 7).

En el Bronce Final, junto a nuevos tipos derivados de los anteriores como los *lingotes saumon*, de forma romboidal, o lingotes en forma de *barras de sección plano-convexa* pertenecientes al grupo francés de *Saint-Denis-de-Pile*, aparecen los que serán los lingotes más característicos de finales del Bronce y buena parte de la Edad del Hierro en el trabajo del metal de base cobre: las tortas de fundición, mencionadas comúnmente en la bibliografía como lingotes plano-convexos, en relación a su forma obtenida en el fondo del horno de reducción o de fundición de metal. Suelen ser de cobre casi puro y con un peso por término medio para las mayores piezas, en torno a los 4 kilogramos (Tylecote, 1987, p. 18). Aunque existen algunos hallazgos del Bronce Medio, su gran desarrollo se producirá durante el período último de la Edad del Bronce. No obstante, estos lingotes no son exclusivos ni de Europa Occidental, ni tampoco del Bronce Final. Así, lingotes circulares plano-convexos eran fabricados en los hornos de Timna, Palestina (siglo XII a.C.) y en todo el Mediterráneo oriental. Los pecios anatolios de Gelidonya y Ulu Burun, así como algunos hallazgos en la costa norte de Israel son también representativos a este respecto. A su vez, los lingotes plano-convexos son el tipo de productos de fundición de mayor desarrollo

temporal. Hay tortas de metal en contextos de la Edad del Hierro, pero también en época romana, medieval e incluso moderna (Craddock y Hook, 1987, pp. 201-206).

Cabe mencionar, por su significación en la cuenca oriental del Mediterráneo, los *lingotes de piel de buey* o toro, denominados "*ox-hide*" en la terminología inglesa. Generalmente de cobre y ampliamente presentes en el Egeo, Egipto y zona sirio-palestina, no han sido hallados hasta el momento en Europa Occidental, con la única excepción de Cerdeña y algunos otros restos encontrados en Sicilia, Lipari y sur de Italia.

En cuanto al trabajo del **hierro**, ya hemos señalado que la imposibilidad de obtener hierro licuado en los hornos antiguos impedía el vertido de metal a moldes o lingoteras. Las formas se obtenían a partir del trabajo por martillado del hierro bruto. Los lingotes de hierro más característicos son los *lingotes bipiramidales* ampliamente repartidos en Europa Central y adscritos principalmente al período de La Tène, y, a partir del siglo V a.C., *lingotes-espadas* o *currency bars* en forma de hojas alargadas.

De esta amplia tipología, el repertorio adscribible a la Península Ibérica es francamente reducido, no sólo cuantitativa sino también tipológicamente (Gómez Ramos, 1993). Dejando

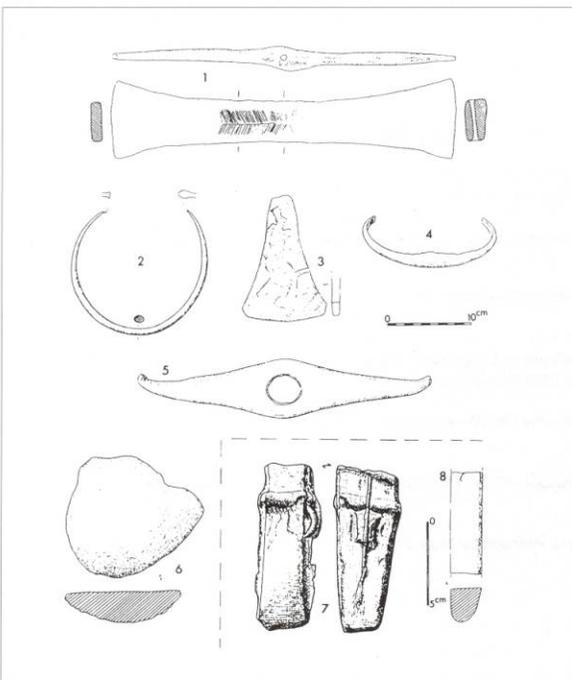


Fig. 7

aparte el hecho de que objetos como hachas, punzones, barras o anillas pudieran haber servido en algún caso como reserva de materia metálica, y de unos pocos lingotes ovalados de pequeño tamaño (por ejemplo, los lingotes de Gamonedo) y piezas informes de chatarra amortizada, los únicos lingotes en *stricto sensu* hallados en la Península Ibérica son lingotes-torta, en depósitos del Bronce Final (Ervedal, Fonte Velha, La Sabina....) y lingotillos producidos

en lingoteras, en numerosos yacimientos de la Edad del Hierro.

En cuanto a otros metales como el **estaño** y la **plata** existe menor información. Con respecto al primero, algunas representaciones en tumbas del Imperio Nuevo Egipto parecen indicar la producción de estaño en el Mediterráneo Oriental en lingotes de forma plano-convexa, si bien, al ser un metal de difícil conservación no se han hallado piezas intactas. La plata, metal

noble, era modelada en distintas formas. En Iberia, los hallazgos más comunes son lingotillos de pequeño tamaño de forma circular plano-convexa y en otros casos, de formas prismáticas.

En suma, el repertorio de elementos y productos de las fundiciones de metal es extenso. Aunque su estudio en profundidad necesitaría más espacio del que hemos dedicado en estas páginas, creemos haber cumplido con el cometido de dar a cono-

cer lo más importante de cada uno de ellos. Las dimensiones pequeñas de los hornos y su funcionamiento, la identificación correcta entre vasijas-horno y crisoles y entre escorias de metal y materiales escoriáceos, son aspectos importantes para lograr una idea aproximada de la tecnología metalúrgica antigua. Conocimientos elementales que deberían servir para reconocer y sobre todo, para interpretar de manera comedida la nómina de hallazgos arqueometalúrgicos.

BIBLIOGRAFÍA CITADA:

ANDRIEUX, Ph. (1988): "Expérimenter la terre et le feu", *Dossiers Histoire et l'Archéologie*, n1. 126, pp. 76-86.

BACHMANN, H. G. (1980): "Early copper smelting techniques in Sinai and in the Negev as deduced from slag investigations", en P. T. Craddock (ed.): *Scientific Studies in Early Mining and Extractive Metallurgy, Occasional Paper n1. 20, British Museum*, pp. 103-134.

BAMBERGER, M. (1985): "The working conditions of the ancient copper smelting process", en P. T. Craddock y M. J. Hughes (eds.): *Furnaces and Smelting Technology in Antiquity, Occasional Paper n1. 48, British Museum*, pp. 151-157.

BRIARD, J. (1976): "La paléoméallurgie en France", en Guilaine, Jean (dir.) *La Préhistoire Française, Tomo II. Les civilisations néolithiques et protohistoriques de la France, C.N.R.S., Paris*, pp. 237-245.

CAMPS, G. (1990-91): "Les creusets de Terrina (Aléria, Haute-Corse", en *Le Chalcolithique en Languedoc. Ses relations extra-regionales, Colloque International Hommage au Dr. Jean Arnal, Saint-Mathieu-de-Trévières (Hérault), 20-22 Septembre 1990, Archéologie en Languedoc, 1990/1991*, pp. 41-49.

COGHLAN, H. H. (1975): *Notes on the Prehistoric Metallurgy of Copper and Bronze in the Old World, Occasional Papers on Technology, 4, Segunda Edición. Editado primeramente en 1951.*

CONOPHAGOS, C. E. (1989): "La technique de la coupellation des grecs anciens au Laurim", en Y. Maniatis (ed.): *Archaeometry. Proceedings of the 25th International Symposium, Atenas, mayo de 1986*, pp. 271-289.

CRADDOCK, P. (1989): "The scientific investigation of early mining and smelting", en J. Henderson (ed.): *Scientific analysis in archaeology and its interpretation, Oxford University Committee for Archaeology, no. 19*, pp. 178-212.

- CRADDOCK, P. y HOOK, D. R. (1987): "Ingots from the sea: the British Museum Collection of ingots", *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration*, vol. 16, n1. 3, pp. 201-206.
- GÓMEZ RAMOS, P. (1993): "Tipología de lingotes de metal y su hallazgo en depósitos del Bronce Final de la Península Ibérica", *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, n1. 20, pp. 73-105.
- GÓMEZ RAMOS, P. (1996): *La tecnología de fundición de metales en la Pre y Protohistoria de la Península Ibérica*, Tesis Doctoral microfichada, Universidad Autónoma de Madrid.
- HEGDE, K. T. y ERICSON, H. E. (1985): "Ancient Indian copper smelting furnaces" en P. T. Craddock y M. J. Hughes (eds. *Furnaces and Smelting Technology in Antiquity*, Occasional Paper n1. 48, British Museum, pp. 59-70.
- MAYA, J. L., ROVIRA, S., CUESTA, F. y LUIGI, P. (1993): "Arqueo-metalurgia del bronce nel villaggio preromano de "La Campa Torres", *SMI Review (Art and Technology)*, n1. 17, año 22, pp. 85-94.
- MOHEN, J. P. (1991): "Les sépultures de métallurgistes du début des âges des métaux en Europe" en Mohen y EluPre (cords.): *Découverte du métal*, Ed. Picard, pp. 131-142.
- MOHEN, J. P. (1992): *Metalurgia Prehistórica. Introducción a la paleometalurgia*, Ed. Masson, Barcelona.
- NOSEK, E. M. (1985): "The polish smelting experiments in furnaces with slag pits", en P. T. Craddock y M. J. Hughes (eds.): *Furnaces and Smelting Technology in Antiquity*, Occasional Paper n1. 48, British Museum, pp. 165-177.
- PHOTOS, E., FILIPPAKIS, S. J. y SALTER, C. J. (1985): "Preliminary investigations of some metallurgical remains at Knossos, Hellenistic to third century AD", en P. T. Craddock y M. J. Hughes (eds.): *Furnaces and Smelting Technology in Antiquity*, Occasional Paper n1. 48, British Museum, pp. 189-197.
- ROTHENBERG, B. (1985): "Copper smelting furnaces in the Arabah, Israel: the archaeological evidence", en P. T. Craddock y M. J. Hughes (eds.): *Furnaces and Smelting Technology in Antiquity*, Occasional Paper n1. 48, British Museum, pp. 123-150.
- SCHEEL, B. (1989): *Egyptian metalworking and tools*, Shire Egyptology, vol. 13. Londres.
- TITE, M., HUGHES, M., FREESTONE, I., MEEKS, N. y BIMSON, M. (1990): "Technological characterisation of refractory ceramics from Timna", en B. Rothenberg, (ed.): *Researches in the Arabah 1959-1984*, Institute for Archaeo-Metallurgical Studies, Institute of Archaeology, University College London, vol. 2, pp. 158-175.
- TYLECOTE, R. F. (1962): *Metallurgy in Archaeology. A Prehistory of Metallurgy in the British Isles*, Londres.
- TYLECOTE, R. F. (1970): "Iron working at MeroN, Sudán", *Bulletin of the Historical Metallurgy Group*, vol. 4, n1. 2, pp. 67-72.
- TYLECOTE, R. F. (1976): *A History of Metallurgy*, The Metals Society.
- TYLECOTE, R. F. (1980): "Furnaces, crucibles, and slags", en T. Wertime y J. Muhly (eds.): *The Coming of the Age of Iron*, pp. 183-228.
- TYLECOTE, R. F. (1981): "From pot bellows to tuyeres", *Levant*, vol. XIII, pp. 107-118.
- TYLECOTE, R. F. (1987): *The early history of metallurgy in Europe*, Ed. Longman.
- VOCE, E. (1975): "Bronze castings in ancient moulds", en Coghlan: *Notes on the Prehistoric metallurgy of copper and bronze in the old world*, pp. 136-139.
- WAGNER, G. A., GENTNER, W., GROPENGIESSER, H. y GALE, N. H. (1980): "Early Bronze Age lead-silver mining and metallurgy in the Aegean: the ancient workings on Siphnos", en P. T. Craddock: *Scientific Studies in Early Mining and Extractive Metallurgy*, Occasional Paper n1. 20, British Museum, pp. 63-85.

Este artículo tiene por objeto la descripción detallada del proceso de restauración de desgarros en pintura sobre lienzo mediante el sistema de sutura, también conocido como sistema de soldadura o adhesión de hilos. Este método, ampliamente difundido en la teoría y en la práctica entre los restauradores europeos y norteamericanos, tiene en España, sin embargo, una difusión limitada, aunque no es, ni mucho menos, desconocido. De hecho, el sistema de sutura se aplica habitualmente en los talleres de restauración de algunos de los más importantes museos españoles.

La sutura o adhesión de hilos es un proceso muy laborioso que, a grandes rasgos, consiste en adherir los extremos de cada hilo desgarrado, respetando el juego de trama y urdimbre del tejido. El sistema ofrece muchas ventajas y, como es obvio, también algunos inconvenientes que se analizarán más adelante, pero de cualquier manera, la sutura evita en un gran número de casos la necesidad de recurrir a métodos tradicionales más drásticos - parches, bordes y reentelados - cuyos inconvenientes no es preciso describir aquí.

La adhesión de hilos es, en este sentido, un método que pretende seguir el principio de "intervención mínima", tanto para evitar la desnaturalización de la obra, como para ahorrarle mayores problemas en el futuro y asegurar, en gran medida, la

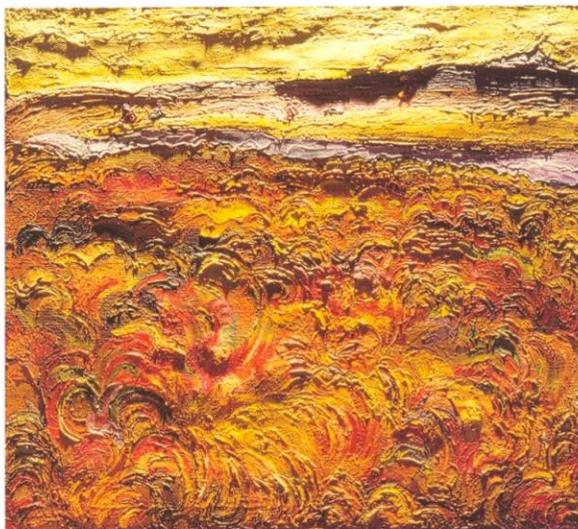
reversibilidad. No existe ningún proceso de restauración absolutamente reversible, pues toda intervención provoca un cambio o una reacción en cadena. Sin embargo, parece evidente que unas intervenciones son más dramáticas que otras y, en lo que se refiere a desgarros, la adhesión de hilos viene a ser el sistema que causa menor impacto en la obra.

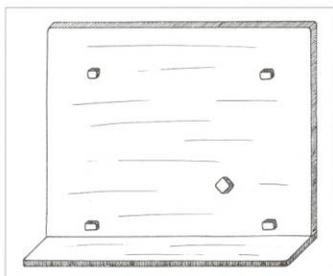
LA OBRA

Para la descripción pormenorizada del método de sutura, resulta útil un ejemplo sencillo de desgarrado, que permite seguir el proceso con facilidad. La aplicación del método tiene, sin embargo, infinitas variantes que responden a la complejidad de cada caso y a la fan-

tasía del restaurador para "improvisar" ante problemas concretos.

El ejemplo que aquí se presenta es una pintura de principios de siglo: "Trigo maduro" ("Reifes Korn", 1914), óleo sobre lienzo de formato medio - 90x100 cm. -, firmado por Carl Lohse y propiedad de las Bayerische Staatsgemäldesammlungen, Múnich. Esta obra es especialmente delicada por la estructura de su superficie, de tratamiento expresionista, lo que se traduce en un violento colorido, gruesa pincelada y toques de espátula, óleo aplicado directamente del tubo sobre un lienzo de lino muy tupido y ligeramente imprimado, pero sin preparación previa. El desgarrado se encuentra en el cuadrante inferior izquier-





A.

do; es un corte oblicuo, producido por un impacto desde el anverso de la pintura, con desgarramiento del tejido y pérdida de película pictórica e imprimación.

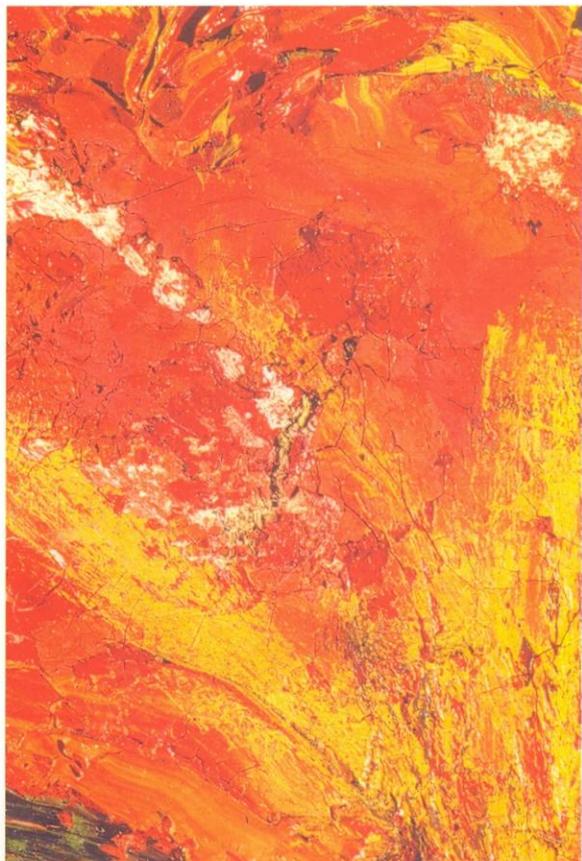
Habitualmente los procesos de sutura de desgarros se llevan a cabo trabajando con el lienzo boca abajo, por el reverso y en horizontal. Sin embargo, y como puede observarse en la Figura 1, en este caso es absolutamente necesario trabajar en vertical, sin apoyar la pintura sobre otra superficie, para evitar dañar los empastes. Lohse trabaja con espesas capas de pintura y con empastes de tal grosor, que la superficie se hace extremadamente abrupta, oscilando el espesor de la capa pictórica entre 0,5 y 1 cm. según las zonas.

Al espesor de la pintura hay que añadir las profundas e irreversibles deformaciones que en el lienzo provoca la gran cantidad de materia, así como un problema crónico de falta de ad-

hesión entre las sucesivas capas de óleo y entre éstas y el lienzo. Como consecuencia, se han producido numerosas pérdidas de película pictórica en toda la superficie del cuadro, pérdidas que quedan disimuladas por el extraordinario movimiento que proporcionan a la obra la composición, el color y la estructura. Por este motivo, después del preceptivo sentado de color, no será necesaria la reintegración de todas y cada una de estas pérdidas, sino únicamente las de la zona desgarrada.

LA PREPARACIÓN

El desgarro que presenta el lienzo no es especialmente problemático, ni por su tamaño (unos 4 cm.), ni por sus características, puesto que en este caso no ha habido pérdida de tejido, ni separación de los bordes del desgarro (Fig. 2). La única dificultad procede de la fragilidad de la superficie. En consecuencia, se realiza un sentado de co-



3.



2.

lor previo en la zona del desgarro (Fig. 3), fijando las partículas sueltas con Mowilith DM5 diluido.

Para trabajar en vertical disponemos un tablero de gran tamaño con un pretil sobre el que apoyar la pintura (Figura A). Sobre este tablero se construyen

cinco zonas de acolchado de más de 1 cm. de grosor (cartón pluma + algodón + papel de pasta de celulosa + Melinex), que vienen a coincidir con las cuatro esquinas del cuadro y con la zona del desgarro. De esta forma, la pintura sólo se apoya en cinco puntos; el resto de la superficie queda al aire.

Se colocan el tablero y el cuadro en vertical sobre el caballete, con el reverso del lienzo hacia el exterior, y de esta forma se obtiene una base de apoyo, exactamente debajo del desgarrro, sobre la cual se puede trabajar sin dañar con ello los empastes.

EL PROCESO

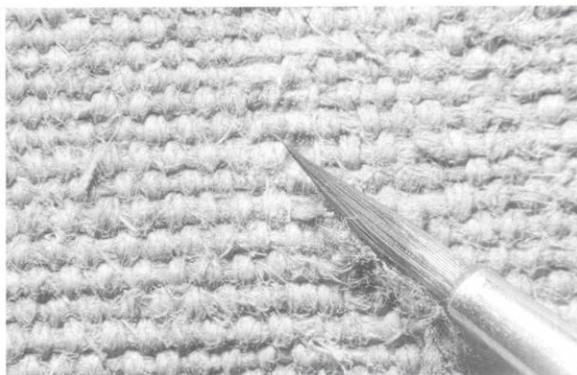
El método de sutura de desgarrros consiste en ordenar los hilos afectados uno a uno, en la trama y en la urdimbre, y soldar los extremos de cada hilo con una dosis mínima de adhesivo, de modo que desaparezca la brecha y, a la vez, se mantenga el movimiento del tejido, el juego de los hilos de la trama y la urdimbre. Un exceso de adhesivo altera la higroscopicidad del tejido y apelmaza la zona impidiendo este juego libre, lo que se puede traducir con el tiempo en una marca de la sutura en el anverso. Un defecto de adhesivo

puede significar una fragilidad peligrosa en la línea de sutura. El equilibrio necesario hace de la adhesión de hilos un trabajo muy lento y minucioso que, generalmente, se lleva a cabo bajo microscopio binocular o con monitor acoplado con el fin de facilitar la precisión de las uniones.

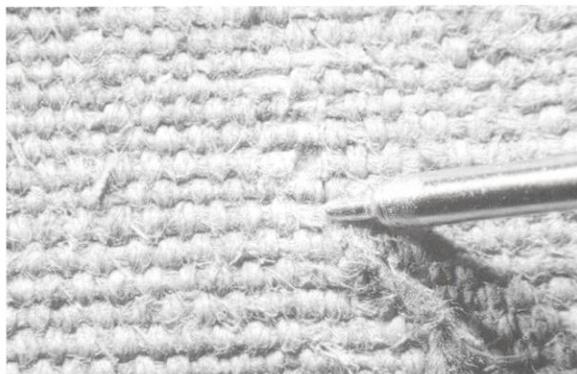
El proceso de sutura se inicia humedeciendo ligeramente con un pincel el primer hilo desgarrado con el fin de hacerlo más flexible y fácil de manejar. Con la ayuda de un punzón de dentista de extremo curvo se recoloca el hilo, uniendo los dos extremos desgarrados y devolviéndolo a su posición original (Fig. 4).

A continuación se aplica con un pincel una pequeñísima gota de PVA rebajado sobre los dos extremos rotos del hilo. (Fig. 5). Al aplicar la punta de un soldador (80-100 °C), el PVA se funde y puede ser "modelado"

4. Con el punzón curvo se recoloca cada uno de los hilos desgarrados, entretejiéndolo, hasta devolverlo a su posición original.
5. Sobre el hilo recolocado se aplica con pincel una pequeñísima cantidad de PVA rebajado.
6. Con la punta de un soldador se funde la gota de PVA y se modela hasta conseguir la perfecta soldadura de los dos extremos del hilo roto.
7. Imagen del reverso del lienzo en una fase intermedia del proceso de sutura. Los hilos de la parte superior del desgarrro ya han sido recolocados y soldados.



5.



6.



4.



7.

8. Detalle del reverso una vez finalizado el proceso de sutura. El desgarro desaparece, pero los hilos mantienen su movilidad en el tejido.

9. Detalle del desgarro soldado hilo a hilo.

10. En el anverso se estucan las faltas en la línea del desgarro con Polyfilla. El estuco ya seco se "talla" para obtener una superficie "craquelada" similar a la original.

para formar una nueva unión del hilo (Fig. 6).

De esta manera se van entretejiendo todos los hilos desgarrados, tanto los horizontales como los verticales, respetando siempre el juego móvil del tejido (Fig. 7).

Al final del proceso se consiguen nuevas uniones entre los hilos, con suficiente fuerza como para que el desgarro no pueda abrirse de nuevo (Figs. 8 y 9).

La deformación provocada por el impacto puede eliminarse a continuación con prudencia, aplicando humedad y

peso progresivamente y, en algunos casos, también calor. Generalmente no se aconseja eliminar la deformación antes de suturar, porque, al aplicar peso, los hilos quedan en desorden, deformados y unos sobre otros, lo que dificulta su posterior manipulación. Será necesario, además, tener en cuenta el tipo de tejido - un algodón reacciona más virulentamente, por lo que hay que extremar las precauciones -, así como el tipo de preparación y de película pictórica (sensibilidad ante la humedad, el calor y la presión).

En nuestro caso, la combinación de humedad leve y peso, aplicada con mucha precaución



8.



9.



10.

y en varias fases, resulta suficiente para eliminar la deformación de la zona.

La intervención se completa con el estucado de la zona afectada, eligiéndose para ello un estuco sintético de base vinílica (Polyfilla) que, una vez seco, se "talla" con el escalpelo para obtener una estructura en superficie similar al original (Fig. 10).

El último paso es el retoque, que se realiza con Mowilith DM20 (en alcohol), Acetato de Cellosolve (que actúa como vehículo) y pigmentos puros. El Mowilith usado como aglutinante permite obtener distintas calidades, que van del brillo al mate, según las proporciones de adhe-

11. Aspecto final de la zona afectada por el desgarro. La reintegración es sólo parcial, pues no se pretende reconstruir todas y cada una de las pérdidas de película pictórica. La estructura abrupta de la superficie lo hace innecesario.



11.

sivo, vehículo y disolvente utilizadas (Fig. 11).

OTRAS COMPLICACIONES

Con el sistema de sutura se pueden intervenir igualmente desgarros de gran tamaño y en múltiples direcciones, así como desgarros en los que se producen pérdidas de tejido (hilos) y aperturas radicales de los bordes del roto, por encogimiento o deformación.

En estos casos, antes de iniciar la sutura, es necesario mitigar la separación de los bordes del desgarro, lo que se consigue mediante un sistema similar a un telar (Fig. 12). A ambos

bordes del desgarro se adhieren largos hilos con puntos de Beva (o similar), dejando un extremo del hilo suelto. Este extremo suelto se enrolla en el lado opuesto alrededor de un tornillo fijado sobre un listón de madera: el resultado es una hilera de tornillos sobre el listón con múltiples hilos enrollados.

Al girar progresivamente los tornillos - y con ellos los hilos - se obtiene una tensión en aumento a ambos lados del desgarro, de modo que los bordes se van acercando. El atornillamiento progresivo debe ser un proceso lento: con paciencia, el tejido irá cediendo poco a poco a lo largo de días sucesivos.

El acercamiento de los bordes así conseguido permite proceder a la recolocación y soldadura de cada hilo, manteniendo la tensión del "telar" durante todo el proceso. En muchos casos será necesario injertar parte del hilo o hilos completos, tanto de la trama como de la urdimbre, para lo que se suelen utilizar fragmentos de hilos originales obtenidos de los bordes del cuadro. Las uniones entre los hilos injertados y los hilos del tejido se sueldan de la misma manera, con PVA y soldador.

Cuando el desgarro es de un tamaño considerable, la simple adhesión de los hilos desgarrados puede no resultar sufi-

ciente para garantizar la estabilidad de la brecha. Por esta razón es muy frecuente recurrir a la aplicación de "puentes" o hilos suplementarios de refuerzo que se colocan en dirección perpendicular a la línea de sutura. Estos "puentes", generalmente de hilo de nylon, se disponen cada dos o tres hilos del tejido original (esto depende, naturalmente, de la densidad del tejido...) y se adhieren con puntos de PVA, Beva u otro adhesivo. Los extremos de los hilos forman una línea en zig-zag y nunca una línea recta que pueda llegar a marcarse por el anverso.

También como refuerzo de la simple sutura, K. Beltinger (1) propone un sistema procedente de la restauración de textiles y aplicable en casos de desgarros de gran longitud, en línea recta y en tejidos muy sensibles a los cambios de la HR, como el algodón. El método consiste en coser - o "remendar" - con aguja curva de cirugía e hilo de nylon los bordes del desgarro entre sí, proporcionando una unión estable a modo de esqueleto o nueva trama, sobre la que se realiza a continuación la sutura de los hilos originales. La adición de material aumenta, sin embargo, el riesgo de que la sutura se marque en el anverso con el tiempo.

VENTAJAS E INCONVENIENTES

Como ya se ha ido apuntando, el principal inconvenien-

12. Sistema de "telares" ideado para desgarros de gran tamaño y múltiples direcciones en los que existe pérdida de tejido y amplia separación de los bordes. Cada hilo va sujeto a un tornillo. Mediante un atornillado progresivo se obtiene la tensión necesaria para ir acercando los bordes entre sí. Después se puede iniciar la sutura de hilos con los injertos necesarios. (Foto Nick Dorman).

te que presenta la adhesión de hilos es que, aunque mitiga el riesgo, no asegura al 100% que en el futuro no se llegue a marcar la línea de sutura en el anverso de la pintura. Este riesgo depende, además, de factores variados: la calidad del trabajo del restaurador, el comportamiento de los materiales utilizados, el propio comportamiento de la pintura, el impacto de los cambios en las condiciones ambientales, la ausencia de una trasera protectora...

A este riesgo se añade un inconveniente adicional, también de gran importancia: la lentitud y laboriosidad que exige el proceso de adhesión, sobre todo en desgarros complejos y de gran tamaño, suponen la disponibilidad de un tiempo y de un presupuesto no asequibles en todos los casos.

El número de horas que puede llevar un proceso complejo de sutura puede no resultar "competitivo" en determinadas ocasiones.

El sistema de adhesión de hilos presenta, en cualquier caso, numerosas ventajas que ya se han ido describiendo a lo largo del artículo y que podrían resumirse en que el método, como eventual sustituto de los parches, bordes y reentelados, constituye una intervención:

* Menos drástica y menos peligrosa, ya que no provoca fuertes cambios en el soporte, ni exige el desmontaje previo del bastidor.

* Con un menor riesgo de producir marcas en el anverso de la pintura que un parche tradicional o unos bordes.

* Más reversible, porque supone una incorporación mínima de material nuevo.

* Menos patente, porque no altera la naturaleza de la obra y no oculta el lienzo original. Estéticamente es también más limpia, más discreta y más respetuosa con el original.



12.

NOTAS

(1) BELTINGER, Karoline. "Die Vernähung eines Risses in einem Leinwandgemälde". Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung. Jahrgang 6/1992, Heft 2. Págs. 353 y ss. Worms am Rhein, Alemania, 1992.

AGRADECIMIENTOS

Todos los procesos son enseñanzas de Konrad Laudenbacher y de Renate Poggendorf, del Instituto Doerner - Pinacoteca de Múnich (Alemania).

Todo cuanto atañe a la restauración de los bienes culturales tiende a convertirse tan rápidamente en instrumento del juego sociopolítico, es decir, a que se le atribuyan tan descaradamente sólo valores de cambio, que hay que exigir la aplicación del más sólido, a la vez que exquisito, rigor metodológico a todos los aspectos de un proyecto de intervención para que ésta se haga sólo en beneficio de la obra y no de sus promotores. La clarificación de las ideas al respecto ha de tener lugar en una importante zona del espectro metodológico que muchas veces - a pesar de esa importancia - queda relegada a una tímida penumbra (cuando no a un total eclipse) a la hora de establecer qué es lo preeminente y qué lo secundario en un empeño de rehabilitación de un bien cultural. Precisamente, como se ha visto, esta zona del esquema metodológico contiene el andamiaje conceptual - por encima del plan procesual - sobre el que han de configurarse, según mi más íntima convicción, desde los primeros propósitos hasta el último detalle de cualquier actuación que pretenda incidir en una obra humana significativa; y ello, tanto si la integridad material de esta obra y su capacidad de comunicar se están resintiendo de unas alteraciones (que amenazan su pervivencia o mermán su eficacia transmisora), como si lo que se trata es de anticiparse a tales alteraciones cuidando de mantener a la obra en condiciones de desempeñar digna y eficazmente su rol so-

cial, de testimonio humano e histórico.

Hecho intelectual, antes que técnico.

En realidad, sólo nos interesa hablar de rehabilitación o de restauración cuando se acepta que estas actividades van a ser coherentes con la forma de pensar de unos agentes históricos, de toda una sociedad, con respecto al uso cultural y a las necesidades de atención que requieren las obras. El sentido que tome la decisión de restaurar descubrirá si los promotores directos de la intervención están aplicando las ideas mejor elaboradas dentro de la más vital de las realidades intelectuales - todo lo cual se ha de traducir en la responsabilización más estricta - o bien si las decisiones y actuaciones consiguientes no obedecen más que a vagos e inconscientes reflejos condicionados; aunque, en ambos casos, todo lo que se haga o se deje de hacer constituirá, por sí mismo, un hecho histórico; de aquí la necesidad de meditarlo cuidadosamente.

Cuando predomina la orientación intelectual sobre los recetarios técnico-artesanales, se logra, por ejemplo, entender que ya no es aceptable que la intervención de un bien cultural se deba, originaria y exclusivamente, a la necesidad o conveniencia de reparar (entiéndase disimular, ocultar) un daño; pero no debe olvidarse que éste ha sido el

Julián García Flaquer es Licenciado en Historia del Arte, Doctor en Bellas Artes y fué profesor de la E.S.C.R.B.C. de Madrid hasta su jubilación.

imperativo fundamental que ha movido a la actividad asistencial hasta casi nuestros días, con la intención de eliminar los efectos (mucho más que las causas) de las incidencias - materiales, en principio - que ha sufrido una obra. Hemos superado ya esta estrechez de planteamientos y por ello hemos descubierto que lo positivo es ponerse a favor de la obra más que en contra de sus faltas. Esta superación nos ha permitido ver como fundamentales dos actitudes en pro de la supervivencia y, sobre todo, de la autenticidad de los bienes patrimoniales: el profundo respeto a las obras y el carácter preventivo de toda actividad asistencial. Son éstas, de momento, dos bellas utopías que merecen el esfuerzo de todos para que se conviertan en realidades, evitando, como primera medida, pervertirlas con cualquier tentación de creer que ya estamos respetando y previniendo: el más elemental y sincero análisis de la realidad nos convencerá de que ni se respetan todavía las obras como creemos que hay que hacerlo, ni se previene su degradación en la medida en que sabemos (y hoy lo sabemos más y mejor que nunca) que sería justo y conveniente.

Restaurar, reparar.

Es posible que el tener localizada y desactivada la clásica confusión entre reparar y restaurar sea uno de los puntos de partida más sólidos de que disponemos por ahora; si bien, hoy en día, esta clarificación se ha

quedado como tema de la primera lección de Teoría de la Restauración, no debe olvidarse que de esta confusión ha nacido la inmensa mayoría de los errores que jalonan profusamente la historia hasta hoy y, por ello, es inevitable el que esto haya dejado unas secuelas difíciles de eliminar. Todavía persisten errores que provocan intervenciones reiterativas, excesivas, maquiillajes falsificadores y tantas tropelías que vemos a diario y que nos convencen de que no se podrá avanzar en la elaboración de una metodología coherente mientras se detecte el más leve rastro de la querencia reparadora; y es que la metodología que aquí se propugna no es un plan para el trabajo simplemente asistencial (primero "consolidar", luego "limpiar" y por último, "reintegrar", etc., en este orden o en el que se decida) sino un mecanismo de reflexión que empieza por plantearse, después del profundo estudio de la obra (no sólo de los materiales y sus problemas) la conveniencia de realizar o no determinados actos de intervención; y, por descontento, bajo unos presupuestos conceptuales de amplio alcance, que son los que darán el verdadero sentido a esta actividad. Lo que se impone es conseguir una visión armónica y aglutinadora de los muy diversos registros del saber humano que han de ponerse en juego en todo empeño restaurador. Y ello, tanto para decidir lo que hay que hacer como para abstenerse de lo que no conviene. Hay que evitar que la rutina, o un "sentido co-

mún" válido quizás para el quehacer cotidiano del taller de "chapa y pintura" pero no válido para el tratamiento de lo singular, quieran aplicar precipitadamente vistosas y profusas tecnologías, más por auto-complacencia en la brillantez de los resultados que por una real necesidad o conveniencia de tan exquisitas atenciones. Sólo la prudente reflexión y la sensibilidad más afinada harán que una intervención constituya un beneficio para una obra, un signo de salud cultural por sí misma y no, como ocurre tantas veces, una reiterada tortura para las obras, que van perdiendo así su autenticidad. Un objeto es restaurable (o mejor aún, susceptible de atención preventiva), cuando ha empezado a singularizarse, y necesita recuperar o conservar su elocuencia, porque se desea hacer comprensibles sus connotaciones formativas o sus denotaciones informativas; y todo ello, siendo conscientes de que, si en algún momento el objeto, por su sentido originario, fue "reparable", ya no lo es ahora, puesto que le tenemos asignado un uso cultural distinto del que tuvo y, con ello ha quedado desvinculado de la necesidad de ser reparado.

Así pues, respeto, atención preventiva y rigor metodológico en lo conceptual para una supuesta intervención son actitudes progresistas ante un objeto al que hemos asignado una identidad singularizada y connotada; si se omiten estas premisas

capitales, la obra queda a merced del primer desaprensivo y sólo son de esperar chapuzas y cambalaches.

Determinar objetivos.

Clarificar esta determinación es una necesidad de primer orden, y, pese a su aparente obviedad, requiere una seria reflexión. ¿Qué es lo que se quiere restaurar? Se ha venido obrando, en la historia, como si se respondiera a esta pregunta "lo que se quiere restaurar es la obra, o sea, su totalidad, para restablecer su presencia en lo cultural, su misión y su sentido, etc.". La experiencia nos enseña que esto ha significado pretender "reinstaurar" una obra ideal, edificada mentalmente sobre unos restos más o menos sugeridores de un esplendor perdido, y que se cree recuperable. Para ello la intervención buscará completar, reintegrar, repristinar: tres metas imposibles. Reflexionemos un instante sobre ello: no se puede completar lo que sólo pudo estar completo una vez (gracias a la concurrencia de circunstancias y factores irrepitibles); una obra no está incompleta (por alguna pérdida) sino mutilada. Por esto no se le puede reintegrar nada de lo que ha perdido sino que, a lo sumo, habrá que considerar si es conveniente aplicar algún tipo de prótesis que sustituya, en cierta medida, a aquello que se justifique como imprescindible para algún aspecto de la lectura; este es el fundamento ideológico que

conjurará el peligro de falsificar una obra, haciendo discretamente identificable (y, por tanto, no integrado, reversible) lo que antes se exigía oculto y, con ello, de imposible reversión.

La repristinación es la más ilusa y peligrosa de las pretensiones porque, más que las otras, conduce fácilmente a excesos y falsificaciones; parece que hayamos olvidado o perdonado (o sea, aprobado tácitamente) el fantasioso tratamiento de la arquitectura y pintura del palacio de Knossos, o la forzada "recuperación" de algunos tesoros altomedievales, o las dudosas "anastilosis" con las que se ha querido recobrar obras desahuciadas. Hay que esforzarse en no ver las obras sólo como entes portadores de valores reales y fiables, aunque lamentablemente alterados, y en no entender la restauración como un medio para "obtener" obras o "mejorarlas" cuanto haga falta, remendando, confundiendo y falseando.

Puede que se pretenda restaurar para devolver alguna función, material en principio, originaria -o atribuida- a una obra determinada, o, al menos, dar la sensación de que la obra está "en funcionamiento"; con toda suerte de precauciones, es posible que pueda atenderse a esa necesidad, marcadamente didáctica, cuando lo único salvable de la obra son sus datos, sus denotaciones. Se puede reconstruir cuidadosamente una hoz

neolítica montando sus auténticos microlitos-dientes en un soporte de madera; pero esto sólo logrará ejemplificar o hacer patente una tipología, lo genérico, no lo particular y auténtico de una obra única. También la arquitectura se interviene, cuando se quiere y se sabe evitar la detestable "reconstrucción en estilo", añadiendo cuidadosamente lo que le falta para cumplir una función -como se ha dicho, originaria o atribuida- y el lenguaje formal con que se opera no es mimético o fantástico (como "en estilo"), sino racional y analógico; el resultado es, entonces, no la "completación" de unos residuos, sino la inclusión de éstos en una nueva "andadura" de una obra cuyas funciones materiales y sentido compositivo conviene conservar; huelga decir que la obra así obtenida no es la original, pero tampoco es su falsificación, ya que nada se ha suplantado; ni lo añadido ha de "concordar" con lo que queda o lo que hubo, o tenía que haber habido (diría Viollet) ya que ello sería efectismo escenográfico fuera de lugar; ni la función que se le asigne ha de ser forzosamente la misma que tuvo. En los casos comentados, la reflexión metodológica ha determinado devolver, en lo posible, la legibilidad -no la física funcionalidad- a los restos de

una hoz prehistórica o bien la utilidad concreta y la expresión a un edificio que queda, al menos, "reciclado" -dignamente recuperado- aunque no reparado ni menos, repristinado.

Cuando la función a recuperar se va alejando de lo mecánico y se va acercando a lo simbólico, parece que hay que extremar el rigor y la exquisitez en el tratamiento de la obra. Puede que sea así, pero evitando cualquier crispación que pudiera sonar a fanatismo dogmático -o sea, a irracionalidad- cuando lo que defendemos es todo lo contrario; de todas formas, si este rigor implica un criterio restrictivo en la intervención, sea bienvenido, en principio, porque, al menos, evitará excesos y reiteraciones que no hacen más que mortificar a la obra. En estos casos conviene insistir en la idea básica de determinar objetivos, de saber precisar qué es lo que se quiere intervenir, qué es lo que ayuda a cumplir la función que seguimos reconociendo -potencialmente en la obra. Aquí es donde hay que volcar todo el caudal de reflexión y sensibilidad para operar en el rescate (dentro de lo posible y de lo auténtico) de los elementos plásticos dispuestos, en su origen, con criterios expresivos o estéticos y aceptar la limitación que imponen las insalvables alteraciones al dis-

curso de la obra; nunca se debe acentuar, falseando, un valor inmaterial, ya que la hipertrofia simbolista o contenidista suele exigir manipulaciones que "congelan" el aspecto en el tiempo, y esto inhibe la apreciación de la intemporalidad, valor éste altamente estimable en una obra de arte.

La metodología conceptual de la conservación y restauración abarca muchos aspectos, uno de los cuales se ha tratado aquí, aunque muy someramente: la determinación de objetivos, el formularse la pregunta de "qué" se quiere restaurar. Pero la asiduidad en el uso cultural de los bienes patrimoniales y la consideración que merecen, en un momento histórico determinado, tanto al común de las gentes como a los rectores de la sociedad, sufren tales bandazos que, vista cualquier obra sin la perspectiva necesaria, sus apariencias pueden desorientar a cualquiera.

Por motivos ideológicos, creenciales o sentimentales, entre tantos (y que suelen concretarse en factores sociales, líneas políticas, exigencias económicas o fanatismos viscerales) parece conveniente reinventar o, al menos, reorientar los valores de uso de una obra -aunque sean cualidades intrínsecas de la mis-

ma y, por tanto, intocables- y estos cambios de traducen fatalmente en alteraciones voluntarias de la materia. Estas modificaciones se habrán incorporado al cuerpo físico, histórico y estético de la obra, o sea, a su historia material tanto como a su realidad actual, la única en que debería operarse. Así aparecen las presiones que pretenden orientar la restauración; presiones, prejuicios o carencias que hay que detectar y evitar que, por su causa, se asigne un uso cultural sesgado a aquello que se quiere conservar y asistir, con la complicidad de una intervención conceptualmente inadecuada. Porque es muy probable que la obra a tratar se nos presente con la mayoría de sus originarios valores de uso tergiversados por espurios valores de cambio supuestos y que esta "versión" amañada de la obra resulte conveniente en este momento por ser más manejable en todos sentidos; esto es lo que ha de detectar y solucionar la diagnosis conceptual, la metodología que, no sólo descubrirá la desnaturalización sufrida, sino que también puede y debe impedir que se repitan estos errores y que, a los sufrimientos que ha venido padeciendo la obra en "épocas de ignorancia", se añada el oprobio de una intervención incorrecta ahora, en plena era informática.



Maiestas Domini

El criterio para la conservación de fotografías es claro: Preservación. Se estudian las condiciones de almacenamiento idóneas y se investiga sobre las causas del deterioro para poder paliarlo, pero rara vez se interviene sobre la obra ya deteriorada, a no ser que se trate de eliminar manchas especialmente molestas, unir grietas peligrosas, etc.; rara vez se interviene en profundidad: por lo general no se lava, no se eliminan los segundos soportes...

Sea o no intervencionista la actitud del restaurador, y sin entrar aquí en la discusión de cuál es la postura más adecuada, es evidente que lo que sí resulta fundamental es conocer los mecanismos de deterioro; poder identificarlos para ser capaces de detenerlos. Que después se opte por intervenir o no, depende de factores mucho más complejos y que rozan ya terrenos peligrosamente subjetivos.

Por la forma en que se identifica y se palia el deterioro, se ha dividido el material fotográfico en tres áreas:

- Emulsiones argentícas sobre el papel.
- Fotografía sobre vidrio.
- Fotografía sobre materiales sintéticos.

Vidrio y materiales sintéticos (acetatos, nitratos y poliéster) merecen mención especial: evitar su deterioro atenua en gran medida el daño que pue-

den sufrir las emulsiones que soportan.

COPIAS A LA PLATA SOBRE PAPEL.

Pese a que cada técnica fotográfica tiene su forma de deterioro particular, es posible establecer unos comportamientos generales en las copias con emulsiones de plata sobre papel.

Las fotografías sobre papel con emulsiones de plata, sufren principalmente alteraciones de origen químico, físico y biológico. Es fundamental la correcta identificación de las alteraciones químicas, ya que podrían confundirse con daños físicos o biológicos, con lo que las medidas tomadas para la conservación podrían resultar inadecuadas.

En el caso de papeles con emulsiones argentícas encontramos dos motivos básicos de deterioro químico: reacciones Red-Ox y reacciones provocadas por un revelado inadecuado.

La oxidación (transformación del átomo de plata en un catión plata más un electrón) produce la pérdida de imagen en aquellas zonas en las que se ha iniciado el proceso, ya que los cationes plata son especies incoloras, y por tanto incapaces de absorber luz.

La reducción produce el efecto contrario: los cationes plata pasan a plata metálica, capaz

de absorber luz y de contribuir a la imagen. Podría pensarse por esto en la posibilidad de contrarrestar procesos oxidativos iniciando procesos reductivos, pero la plata metálica formada durante la reducción puede ser depositada en un nuevo lugar. La gran evidencia de un proceso reductivo está en la formación de "espejos" en la imagen. Lo que se conoce como un efecto de espejos es la aparición de un brillo metálico azulado en las zonas de sombras, que es el resultado de la reducción de iones plata en la superficie de capas de gelatina, colodión o albúmina. Esto no ocurre en los materiales de copia sin emulsión.

Los procesos Red-Ox pueden verse en gran medida contrarrestados a través del control de la humedad relativa y de los factores oxidantes externos. Se exigiría así para un almacenaje adecuado una humedad relativa del 30-50%, una temperatura de 18°C ($\pm 4^\circ\text{C}$) y una correcta purificación del aire.

Los procesos de deterioro químico iniciados por un mal revelado están siempre relacionados con el fijativo. Pueden aparecer dos problemas: los causados por una incorrecta eliminación del tiosulfato de sodio y los causados por el uso de una solución de fijativo "desgastado".

Con el tiempo, el tiosulfato sódico se descompone, liberando azufre, lo que hace

que encontremos azufre reactivo en el interior de las copias mal lavadas. Los problemas derivados de la incorrecta eliminación del tiosulfato son más habituales en las copias realizadas sobre papeles gruesos o con capa de barita, ya que facilitan que el azufre quede retenido entre las fibras de papel o en las posibles capas preparatorias.

En las copias con imágenes formadas a base de plata fotolítica (todas aquellas que no sufren procesos de revelado) el ataque se nota en primer lugar en las zonas de luz, que amarillean y pierden la nitidez. En la mayor parte de los casos, antes de pasar a un tono amarillo, las zonas de luz se presentan de un tono más neutro; esto se debe a la conversión parcial de las partículas de plata fotolítica en sulfuro de plata.

En cambio las copias de plata filamentaria (formada por revelado químico) presentan tonos amarillos y pérdida de intensidad en las zonas de luz, mientras que las zonas sin imagen permanecen blancas.

En el segundo caso, cuando la solución de fijativo se encuentra gastada, encontramos las zonas sin imagen progresivamente manchadas por depósitos de sulfuro de plata, que son el producto último de la descomposición de los tiosulfatos de plata. En las zonas de imagen se forma sulfuro de plata compuesto por plata de la misma imagen y por

el tiosulfato. El resultado es de nuevo amarilleamiento y debilitamiento.

Una copia fotográfica a base de haluros de plata y sobre papel puede presentar hasta cinco estratos distintos, cada uno de ellos con su deterioro específico. Conviene, de entre estos cinco estratos (tratamientos de superficie, material de la imagen final, emulsión, soporte y soporte secundario) destacar el deterioro de las emulsiones, los soportes, y tratamientos de superficie.

La emulsión es la capa transparente en la que se encuentran suspendidas las partículas de la imagen final. Determina el carácter de la superficie, el color y la densidad de la copia fotográfica.

La estabilidad de la copia se ve muy afectada por la emulsión, con lo que un conocimiento de las propiedades de la albúmina, la gelatina y el colodión se hace necesario para apreciar los problemas de un gran número de copias.

La tendencia a amarillear de la albúmina, producida principalmente por su diversidad química, la acción de la luz y el contacto con papeles y marcos de baja calidad, es tal, que es difícil imaginar el color original de las copias.

La albúmina es además especialmente sensible a la humedad: aunque deja de ser soluble en

agua al tratarse con sales de plata, el exceso de humedad la hincha, mientras que los ambientes secos la contraen y la hacen quebradiza.

También afecta la humedad a las copias con gelatina fotográfica, hecha a base de piel, huesos y tendones de animales bajo unas condiciones de pH y temperatura controladas. Es un material más homogéneo en su estructura y composición que la albúmina, pero presenta graves problemas de estabilidad debido a sus propiedades físicas: se hincha o se contrae con cambios de humedad, se licúa a temperaturas bajas (30°C) (1) y pasa a ser un gel reversible en temperaturas frías.

La tendencia de la gelatina a hincharse y ablandarse en presencia de humedad supone un grave problema en las copias que se encuentran guardadas en plásticos (puede adherirse la emulsión al plástico, lo que modifica permanentemente la superficie de la gelatina en las áreas de contacto). Además la gelatina hinchada favorece el paso de los gases oxidantes, que acceden así sin apenas dificultad a la imagen de plata.

El colodión en cambio no sufre grandes daños con el cambio de humedad, ya que se hincha o contrae ligerísimamente. Los problemas del colodión (nitrato de celulosa disuelto en alcohol y éter) están más relacionados con la pérdida de

plastificantes o la carencia inicial de ellos: las capas de colodión puro no son suficientemente flexibles para el uso fotográfico, con lo que era frecuente la adición de plastificantes como el aceite de castor o la glicerina. La pérdida de estos plastificantes hace que la emulsión se vuelva quebradiza y se formen grietas.

El papel fotográfico es por lo general un papel de altísima calidad: ya en 1840 se utilizaba papel hecho a base de fibras de algodón o lino, y el surgimiento de una industria papelera especializada fue prácticamente inmediato.

Los papeles de fotografía eran realizados con máquinas; esto hace que sean papeles con una dirección de fibras marcada, dirección que condiciona sus propiedades físicas. Cuando son expuestas a la humedad, las fibras se hinchan mucho más en espesor que en longitud y siempre resultan más resistentes a la tensión y al desgarrar en una dirección que en otra.

En líneas muy generales el papel se ve afectado por la luz, la humedad, la temperatura y la contaminación ambiental. Es pues necesario regular el tipo, la intensidad y la duración de la iluminación, controlar la humedad relativa y la temperatura (aceleran el deterioro y causan fragilidad y decoloración, también facilitan el ataque biológico) y filtrar el aire: las partículas de azufre del ambiente pueden for-

mar ácido sulfúrico en el interior del papel.

En algunos papeles encontramos entre el soporte y la emulsión una capa de barita (sulfato de bario). Esta capa se aplicaba para alterar las propiedades ópticas del papel; se trata de un pigmento blanco muy estable que dota de opacidad a la imagen y protege al papel frente a la luz.

Los soportes secundarios se utilizaban para dotar al papel de mayor rigidez o simplemente como motivo decorativo. En cualquier caso, se colocaba recién realizada la copia (son por tanto originales) y contienen por lo general información que resulta muy interesante desde el punto de vista histórico.

La tendencia a quitar los segundos soportes en tratamientos de restauración es comprensible, ya que suele tratarse de cartones de baja calidad (con alto contenido en lignina) y provocan grandes problemas de tensión por presentar un movimiento muy distinto al de la copia. En cualquier caso se debe tratar de conservarlos, buscándose restauraciones alternativas que en casos extremos planteen la introducción de soportes intermedios o cualquier otra solución que permita salvar el segundo soporte.

Era frecuente el uso de sustancias como barnices, gelatinas y ceras para alterar el

carácter de las superficies, protegerlas, o prepararlas para pintar sobre ellas. Por lo general, el rendimiento como agente protector era bastante bajo (los problemas de humedad, contaminación ... tenían acceso a la copia desde el reverso, por protegido que estuviese el anverso), y el uso de estos productos ha solido derivar en amarilleamientos y superficies quebradizas.

Los adhesivos utilizados para unir la copia al segundo soporte suelen presentar problemas de higroscopicidad y de ataque biológico, que se transfieren a la copia. Era frecuente el uso de fécula de trigo, dextrina, goma arábiga y gelatinas.

NEGATIVOS SOBRE VIDRIO

El vidrio en fotografía ha sido utilizado como soporte en las placas al colodión húmedo, en las placas a la gelatina y en los ambrotipos. También ha sido utilizado como barrera de protección en ambrotipos y daguerrotipos.

Las placas de colodión se preparaban repartiendo el colodión de forma homogénea por el vidrio. Cuando se estaba empezando a secar, se sensibilizaba con nitrato de plata. Este proceso ofrecía tiempos de exposición relativamente cortos e imágenes nítidas y con mucho contraste, pero exigía que la sensibilización, la exposición y el

revelado se realizasen antes de que el colodión estuviese seco, lo que exigía al fotógrafo viajar con todos los productos químicos, una tienda de campaña y los vidrios.

El vidrio comenzó a utilizarse como soporte en emulsiones de gelatina por dos razones: la gelatina con haluros de plata era más sensible a la luz (y por tanto permitía tiempos de exposición más cortos) y además no hacía necesario el revelado inmediato. Las gelatinas utilizadas en la fotografía se fabricaban con un riguroso control del pH y eran especialmente purificadas.

También utilizando el vidrio como soporte fotográfico se hicieron ambrotipos. Los ambrotipos no son negativos propiamente dichos; son placas al colodión húmedo que se "positivaban" con cloruro de mercurio o ácido nítrico añadidos al revelador. Estas sustancias hacían que la imagen de la plata húmeda se agrisara, con lo que podía verse como positivo simplemente tiñéndola de negro por el reverso.

El vidrio en fotografía aparece también como capa protectora en daguerrotipos y ambrotipos.

El deterioro del vidrio utilizado en fotografía ha sido muy estudiado por D. Nissimura, que establece dos factores principales como causantes del inicio del deterioro: la humedad y

la formación de depósitos de sales alcalinas.

Así, el deterioro del vidrio sería iniciado por la penetración de agua. El agua intercambia protones H⁺ por iones del vidrio (generalmente Na⁺ o K⁺), lo que convierte el vidrio en un material poroso: los iones liberados y extraídos por el agua son partículas mucho más grandes que los protones H⁺ que les sustituyen.

Como causa interna del deterioro del vidrio encontramos la formación de depósitos de sales alcalinas. La alcalinidad de estos depósitos puede atacar a la estructura básica del vidrio y ser causa del inicio de la descomposición del mismo.

Estas sales tienen además la característica de ser muy higroscópicas, con lo que pueden llegar a condensar humedad en la superficie del vidrio; podría entonces iniciarse el proceso descrito más arriba. Además, las sales alcalinas son susceptibles de atacar algunos recubrimientos del vidrio: barnices de ambrotipos y emulsiones de colodión.

Incluso si el vidrio no es un soporte fotográfico sino una capa protectora, la fotografía puede llegar a ser atacada. Las sales alcalinas y las disoluciones salinas pueden llegar al objeto fotográfico situado tras él, creando áreas localizadas de alta humedad y ataque químico.

El deterioro del vidrio puede detectarse visualmente: una supuesta suciedad, la apariencia de "escarcha" en la superficie y el reblandecimiento excesivo de los recubrimientos fotográficos son pistas inequívocas de un vidrio deteriorado.

LA FOTOGRAFÍA SOBRE MATERIALES SINTÉTICOS

El plástico aparece como soporte de emulsiones fotográficas desde fechas muy tempranas: ya en 1878 se utilizó nitrato de celulosa como base. En un principio el nitrato de celulosa se convertía en películas finas a base de ir adelgazando un bloque. Con el tiempo se vio que como todas las películas celulósicas, el nitrato de celulosa podía convertirse en finas hojas disolviéndolo, extendiendo la disolución y esperando a la evaporación de los disolventes.

Desde ese momento y hasta la década de 1940 los avances fueron continuos: en la década de 1880 empiezan a hacerse films de nitrato de celulosa con medidas estándar; esto se conseguía echando la disolución de nitrato de celulosa sobre un cristal de dimensiones determinadas. Dado que la película debía ser perfectamente plana, esta mesa estaba hecha de una sola pieza, sin uniones, golpes o pequeñas lascas: así la película resultante era plana y de un grosor homogéneo en toda su superficie. Una vez evaporados los

disolventes, se extraía de la mesa, se enrollaba y se empaquetaba.

Pronto consiguió mecanizarse este proceso: la disolución de nitrato se esparcía sobre un tambor que iba girando expuesto a aire caliente, que facilitaba la evaporación de los disolventes. Este es el método que sigue utilizándose hoy en la fabricación de films celulósicos.

Desde el momento en que empezó a utilizarse el nitrato de celulosa empezó a considerarse su inflamabilidad. De hecho, nunca se comercializó película para aficionados hecha con nitratos. La seguridad del aficionado fue lo que llevó a George Eastman a contratar químicos que investigasen en exclusiva la creación de una película más segura: así surgió la película de Acetato de Celulosa.

El triacetato de celulosa era conocido ya en la primera década del S. XX, pero sus disolventes resultaban excesivamente caros para su uso industrial: empezó entonces a fabricarse una película a base de diacetato de celulosa, que era el resultante de tratar con agua el triacetato.

La Primera Guerra Mundial dotó a la industria de una gran experiencia con plásticos a base de acetatos de celulosa, ya que fueron muy utilizados para la construcción de alas de avión. Esta experiencia fue la que hizo que se añadieran plastificantes a

las películas de acetato, plastificantes que se añaden para disminuir la inflamabilidad y no para dotar a la película de mayor flexibilidad, como puede sugerir el nombre. Pero el problema de la inflamabilidad seguía existiendo, pese a que el acetato era mucho menos inflamable que el nitrato.

Y a la inflamabilidad, había que añadir otros problemas que presentaba el diacetato: carecía de la fuerza suficiente para ser utilizado en el cine, y no presentaba la estabilidad dimensional necesaria en la fotografía aérea. Siguieron por tanto las investigaciones: en los años 20 se descubrió que podían alcanzarse ciertas propiedades utilizando una mezcla de ácido acético y ácido propiónico (muy similar al acético). Ambos ácidos podían utilizarse en distintas proporciones para variar las propiedades del film: surgió así la película de Acetato-Propionato de celulosa, que aunque supuso una mejora, no terminaba de satisfacer las necesidades de la industria cinematográfica ni las de la cartografía.

De nuevo hubo un gran avance técnico debido a la guerra: durante la Segunda Guerra Mundial surgió un método muy barato para producir uno de los pocos disolventes capaces de diluir el triacetato de celulosa: empezó a fabricarse y a utilizarse masivamente este film desde el año 48. El triacetato resultaba idóneo para la industria del cine,

pero seguía sin presentar la estabilidad dimensional necesaria. Continuaron las investigaciones y se creó un increíble número de nuevos soportes, pero ninguno obtuvo el éxito suficiente (permanecían en el mercado sólo unos meses). Se probaron PVC, poliestireno ... hasta que en los años 50 dos científicos británicos descubrieron el poliéster.

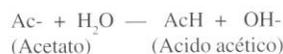
El poliéster era más fuerte que el triacetato y el nitrato de celulosa, era suficientemente inflexible para el uso en cine (la película poco flexible puede "saltar" el espacio entre los rollos, en lugar de descolgarse entre ellos) y además apenas absorbía agua, lo que la hacía dimensionalmente estable. El poliéster resultó ser muy resistente a los disolventes, lo que hizo que se licuase por medio de calor. Bolitas del polímero eran derretidas y arrojadas en el tambor, del que el poliéster, ya en film, se extraía antes de estar completamente frío.

Pero tampoco fue el poliéster la panacea: su baja absorción de la humedad lo hacía dimensionalmente estable, pero también dificultaba su cambio de forma: era difícil que perdiese la tendencia a enrollarse, provocada durante su fabricación. Además resulta ser un plástico difícil de desgarrar, lo que lo inutiliza para ciertos usos artísticos. Por tanto, el descubrimiento de los films de poliéster no supuso la desaparición de las películas de acetato.

En condiciones de 20-25°C y 40-50% de humedad relativa, el poliéster resulta un material muy estable, mientras que nitratos y acetatos pueden estar afectados por diversas causas.

De las tres reacciones que afectan principalmente a nitratos y acetatos (hidrólisis, oxidación y degradación térmica) conviene hablar de la primera.

La hidrólisis de las cadenas laterales es la primera reacción que tiene lugar en nitratos y acetatos durante su deterioro. El agua cede uno de sus grupos H⁺ al acetato: se genera así ácido acético, que inicia la destrucción del soporte, aunque no tiende a atacar directamente a la imagen de plata ni a la gelatina.



En los nitratos se da la misma reacción: se forma ácido nítrico, que además de ser un ácido fuerte es un agente oxidante (con lo que presenta la complicación de oxidar la imagen de plata).

En presencia de ácidos y agua puede producirse una ruptura parcial de las cadenas de celulosa: parte de los anillos de la cadena se separan.

Estos anillos están unidos por grupos "O": Al romperse la unión sólo uno de ellos conservará el grupo "O" y ese será el

que atraiga al grupo "H" del agua. El otro, atraerá al grupo "OH" de modo que ambos acaban teniendo un grupo OH en el extremo.

Esta ruptura de las cadenas de celulosa se da en presencia de ácidos y humedad. Es una reacción catalizada por ácidos, pero no genera nuevos ácidos. La ruptura de las cadenas de celulosa es siempre parcial; para hacernos una idea, si fuese total, en el caso de los acetatos degradados encontraríamos vapores de vinagre y montoncitos de azúcar.

La hidrólisis de las cadenas laterales está produciendo ácidos: la primera señal de que un negativo de acetato de celulosa está deteriorándose es el olor a ácido acético. El film empieza a encoger y a ondularse. El encogimiento será cada vez más notorio, hasta llegar un momento en que la gelatina se desprenda, dado que ella no encoge.

Los plastificantes pueden empezar a aparecer en superficie, bien como pequeños cristales o en forma líquida formando ampollas, según el plastificante utilizado.

La fragmentación de las cadenas del polímero hace que la película se vuelva muy frágil: la mínima flexión hace que se rompa en miles de pedacitos. Dado que ésta degradación produce vapores, el deterioro es más rápido en películas guardadas en bolsas plásticas u otros materiales que impidan la ventilación.

El film puede estar deteriorándose sin que se aprecie un excesivo cambio físico, pero un cambio en la humedad puede hacer que se destruya en cuestión de horas. El agua es pues el factor más importante para iniciar estas reacciones, seguida del calor.

PRESERVACIÓN

Ha quedado determinada la importancia de un correcto almacenaje. La preservación de fotografía requiere un esfuerzo activo, aunque pueda comportar gastos considerables. El deterioro en las fotografías es a menudo imperceptiblemente lento; no es obvio de un día para otro, por ejemplo, de qué forma afectan a las copias los factores ambientales.

El fin primario de un correcto almacenaje es minimizar el deterioro de las copias. Hay dos elementos básicos en cualquier sistema: el ambiente y los materiales. Sin olvidar nunca las interacciones entre estos elementos. La liberación de oxidantes, azufre, peróxidos y ácidos por papeles de baja calidad y plásticos es fuertemente dependiente de los factores ambientales.

El sistema más común en las colecciones fotográficas es diseñar un montaje para cada copia, y después, agrupar estos según distintos criterios y almacenar los grupos. Se habla siempre de tres niveles a la hora de conservar las fotografías: montaje

(passè par tous, hojas ...), cajas y estanterías.

Los montajes son fundamentales para prevenir o retardar el deterioro provocado tanto durante el uso activo como durante el almacenaje. Cada fotografía debe tener un embalaje individual que le proteja de arañazos, grasa de los dedos, polvo y, en cierto grado, del entorno y de las interacciones con copias vecinas. Un montaje prepara la copia para el manejo y tiene el efecto psicológico de subrayar su valor a los posibles usuarios.

El embalaje ejerce de barrera frente a contaminantes en el medio, cambios de temperatura y humedad, daños físicos y migraciones de otras copias. La elección del material y de la estructura más efectiva depende de tres variables: fotografías (número, dimensiones, condición, tipo de procesos, valor ...), medios (materiales disponibles, conocimiento, coste ...) y requisitos de uso. Deben escogerse materiales que resulten químicamente inertes con la fotografía que envuelven y duraderos en su función protectora. Se recomiendan (Image Permanence Institute) el poliéster sin tratamientos de superficie, el polipropileno, el polietileno de alta densidad y el papel de fibras de algodón de pH neutro. No se aconsejan papeles con reserva alcalina, ya que pueden no ser adecuados para todos los tipos de copias fotográficas. Se ha comprobado que el amarilleamiento

de la albúmina puede estar afectado por niveles de pH por encima de 7. En cualquier caso, la influencia de los embalajes con reserva alcalina aún está siendo investigada sobre cada tipo de copia.

Se desaconsejan para el contacto estrecho con las copias el PVC, el poliéster con tratamientos de superficie, el papel Kraft, las cintas adhesivas y el papel cristal (existen opiniones e investigaciones contrapuestas sobre este último).

Para este primer nivel de almacenamiento se apuntan varias posibilidades: una es colocar la copia en un passe par tout, que hace al mismo tiempo de alojamiento protector y de montaje idóneo para exposición. Cuando se usan como embalaje, se coloca una fina hoja de poliéster sin tratamientos de superficie encima del material para taparlo y proteger la superficie de la copia. Otra posibilidad es introducir las copias en sobres de plástico y adherir a estos una

hoja de un cartón adecuado o de un papel fuerte para darle un soporte y una protección física adicional. Estos sobres de plástico deben elegirse de un tamaño ligeramente superior al de la copia.

Las cajas de almacenaje constituyen el segundo nivel de embalaje protector. Al igual que cada fotografía debe estar protegida por su propio montaje, deben guardarse en una caja que le proteja del polvo, la luz y el daño físico. Todos los materiales usados en la construcción de las cajas deben ser inertes hacia las fotografías.

Un principio general del alojamiento de copias en cajas es hacer corresponder tanto como sea posible el tamaño de las copias y sus montajes al de la caja, para minimizar así el daño por el desplazamiento de las copias. Las cajas no deben apilarse nunca, por las tensiones físicas resultantes sobre las copias. El tercer nivel de embalaje lo constituyen los armarios y estan-

terías. Lo ideal son los armarios de metal esmaltado. Las estanterías y armarios de madera contrachapada deben ser desechados, ya que desprenden vapores nocivos y siempre son susceptibles de transmitir humedad o provocar ataque biológico.

Las copias en color, los nitratos y los acetatos, requieren un almacenamiento especialmente frío (entre 0° y 2°C). Este tipo de almacenaje siempre ha suscitado polémica, debido a los posibles daños producidos por el cambio de temperatura y a la posible formación de cristales de hielo sobre la superficie de la película o de la copia y al gasto adicional que supone la habilitación de un cuarto especial donde dejar ambientarse las copias antes de utilizarlas.

Es un hecho que el daño que produce el cambio de temperatura (hacia más frío) apenas afecta a la fotografía, y en cualquier caso es siempre un daño menor que el que se produce si no se almacena en frío.

La teoría que prevenía sobre la formación de cristales de hielo en la superficie de las películas, ha resultado ser falsa. De hecho puede congelarse film empapado sin que se formen cristales (3).

No es necesaria una habitación especial para ir acostumbrando gradualmente las copias a la nueva temperatura: basta con sacarlas del refrigerador y esperar para sacarlas de sus montajes hasta el momento en que se alcance el punto de rocío.

Ha quedado por tanto puesto de relieve lo fundamental que resulta el control de la humedad y la temperatura en la preservación de fotografías. Para asegurar la mayor homogeneidad de las copias se consideran condiciones de almacenamiento básicas:

- HR : 20-50%.
- Temperatura : 18°C.
- Materiales de embalaje de alta calidad.
- Purificación del aire.

NOTAS

- (1) REILLY, JAMES (1986). "Care and identification of 19th Century Photographic Prints"; Ed. Kodak.
- (2) NISSIMURA, D. (Nov 1990): "Deterioration of glass and plastic". Notes for the G.E.H. George Eastman House, Rochester.
- (3) NISSIMURA, D. (1995): "Colour photographs". Notas del seminario "Preserving photographs in a digital world". Rochester, agosto 1995.

BIBLIOGRAFÍA

- CRAWFORD, W. "The keepers of the light"..Morgan and Morgan. Nueva York, 1979.
- HENDRIX, K. "Fundamentals of photograph conservation: a study guide". Lugus Publications, Toronto 1991
- HISCOX, G.D y HOPKINS, A.A "Recetario industrial. Enciclopedia de fórmulas, secretos, recetas, prácticas de taller, manipulaciones, métodos de laboratorio, conocimientos útiles, trabajos lucrativos para pequeñas y grandes industrias". (Capítulo XII, Fotografía).
- NISSIMURA, D. (Nov. 1990): "Deterioration of Glass and Plastic". Notes for the G.E.H. George Eastman House, Rochester.
- NISSIMURA, D. (Oct. 1985): "Emergency and disaster preparedness procedures". Notes for the G.E.H. George Eastman House, Rochester.
- NISSIMURA, D. (Oct. 1994): "Enclosures". Notes for the G.E.H. George Eastman House, Rochester
- ROMER, G. (Agosto 1995): "Housings". Notas del seminario "Preserving Photographs in a digital world". Rochester, agosto 1995.

Lesiones mecánicas en el soporte de la pintura mural (1)

Alberto Sepulcre Aguilar

Hoy en día el concepto de Bien Cultural trasciende el mero objeto artístico y por ello las teorías de intervención en Conservación y Restauración han de abarcar necesariamente una serie de elementos y estructuras en su conjunto. En el caso de una obra pictórica siempre hay dos capas como mínimo: la película superficial y el soporte. Pero, si bien en pintura de caballete, pintura sobre tabla, u otras especialidades, todos los componentes de la obra son abarcables por el restaurador, y estas capas son claramente diferenciadas, en pintura mural no ocurre lo mismo. En este campo se funden pintura y arquitectura en un todo conceptualmente inseparable (2), y se evita a menudo el soporte al analizar la *pintura*.

En esta ambigüedad entre mueble e inmueble no basta con un arranque indiscriminado, ni una actuación restringida a la superficie pictórica, se hace necesaria una comprensión de los mecanismos de funcionamiento del soporte arquitectónico por parte del restaurador; y recíprocamente, del arquitecto respecto a la pintura.

Para atacar un problema constructivo debemos identificar, conocer sus causas, su evolución y sus consecuencias. Para ello a partir del resultado de la alteración: *el efecto*, debemos identificar su origen: *la causa*.

Las lesiones pueden clasificarse como lesiones pri-

marias y lesiones secundarias, según se originen en primer lugar o sean consecuencia de otras anteriores. Además suelen darse en muchos procesos patológicos combinaciones de varias lesiones bien sean primarias o secundarias. También puede darse el caso de que una lesión se origine en varias causas o que una causa de lugar a varias lesiones. Al

mismo tiempo las causas pueden ser: *directas o indirectas* (3).

Para proceder a su reparación, se deberá actuar necesariamente en dos fases: primero sobre las causas y posteriormente sobre los efectos.

Las lesiones de un muro o cerramiento arquitectónico sue-



1.

1. Deformación en el plano de fachada por descuadre.
2. Grieta en muro

len clasificarse, como en el caso de todos los materiales, en causas de origen físico, químico o biológico, según su predominio. En realidad, todas ellas van ligadas y se producen combinaciones de unas y otras. Alteraciones de tipo biológico derivan en problemas químicos, análogamente con las alteraciones físicas, etc.

Considerando los soportes constructivos de la pintura mural, sus lesiones principales van a ser producidas por humedades (origen físico), deformaciones, grietas, fisuras, desprendimientos (origenes físico-mecánicos) y, eflorescencias (origen químico).

Otros tipos de lesiones como depósitos de suciedad, erosión, oxidación-corrosión, etc. ; se producen, bien desde la capa pictórica, y por lo tanto son ajenas al soporte, o bien son poco habituales en este campo. (4) Me centraré, solamente, en las causas físico-mecánicas por ser las menos conocidas para el restaurador, mientras que humedades y eflorescencias tienen comportamientos idénticos a los ya familiares en otros materiales.

DEFORMACIONES

La deformación la podemos considerar como anticipo de una posible rotura o bien como una alteración en sí misma desde un punto de vista morfológico (5). En el primer caso se trata de un problema de elasticidad. La deformación es, generalmente,

un proceso previo a la rotura, y como tal, lo consideraremos en el apartado siguiente. En el segundo caso, se pueden dar deformaciones, por *inclinación* dentro o fuera del plano del muro (descuadre o desplome), por *curvatura* horizontal o vertical (flecha o pando) y, por *giro relativo* de sus lados (alabeo).

La reparación de una deformación pasa generalmente por la evaluación del sobreesfuerzo que la ha producido y la sustitución del elemento dañado (6), bien por otro similar previa neutralización del esfuerzo, o bien por otro capaz de resistir éste con una deformación admisible. En el caso de pintura mural habrá que considerar primero la evolución de la deformación y la posibilidad de consolidar la situación existente de manera menos intervencionista.

FISURAS Y GRIETAS

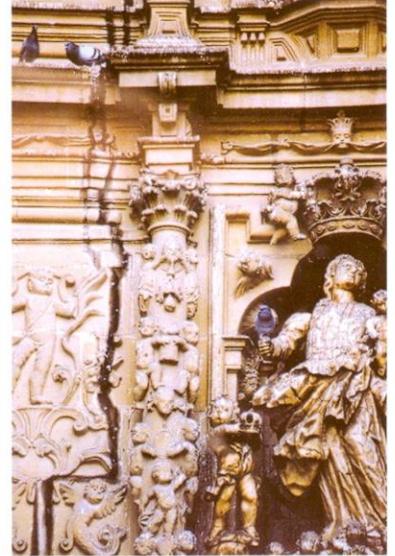
No hay un criterio estricto de diferenciación de nomenclatura entre fisuras y grietas. Normalmente se basa, en el grado de extensión de la lesión, según afecte a la totalidad del espesor del elemento considerado o no. Las *grietas*, por tanto, tienen un carácter más estructural, mientras que las *fisuras* lo tienen más superficial. Al tratarse de un concepto relativo dependerá de la entidad considerada como elemento de estudio, de manera que una fisura de un muro es también, si sólo consideramos su revestimiento super-

ficial, una grieta de éste elemento.

Este tipo de lesiones, tanto en uno u otro caso (pues hemos visto que es sólo un problema de escala), provienen de una deformación y agotamiento de la capacidad resistente del objeto. Es conveniente, por ello, analizar someramente algunas propiedades relacionadas con la deformabilidad.

Se puede considerar que, en última instancia, todas las lesiones de este tipo provienen de movimientos de los materiales. Movimientos que pueden ser por causas mecánicas, térmicas, húmedicas, químicas, etc. y que sobretodo darán problemas cuando se produzcan movimientos diferenciales de unos materiales respecto a otros con los que estén en contacto. Cabe afirmar que las roturas de materiales pétreos se producen normalmente por esfuerzos locales de tracción o de cizalladura aunque más raramente .

La **deformabilidad** expresa la capacidad de sufrir deformaciones de un cuerpo, antes de su rotura, debida a la acción de una fuerza externa. Los cuer-



pos físicos se comportan según tengan estructura más o menos cristalina o amorfa en cuatro modelos posibles: elástico, plástico, frágil y viscoso.

Dejando aparte el último que se presenta en materiales de estructura amorfa poco habituales en elementos murales (7), los sistemas tradicionales se basan en materiales pétreos qué cuanto más cristalinos son, más frágilmente se comportan, aunque el comportamiento mecánico de un muro depende no sólo de los materiales que lo componen, sino de la combinación entre ellos.

La elasticidad pura correspondiente con los llamados

Fig. 1. Diagrama genérico de tensión-deformación de un material.
 Fig. 2. Tabla de módulos de elasticidad o Young de diferentes materiales (VILLANUEVA 1991:120-121)

cuerpos hookeanos (8) no existe en los materiales constructivos. En la mayoría de los casos los objetos pasan por una fase de proporcionalidad que tiene un máximo (límite de proporcionalidad), a la que siguen comportamientos cada vez menos elásticos (Fig. 1).

No se debe confundir las mayores o menores capacidades de deformación con las resistencias a la rotura según cada tipo de esfuerzo (caso del vidrio, del acero templado, etc.). A la proporción entre tensión y deformación se le llama módulo de Young ($E = F/g$ (kg/cm^2)) y mide la rigidez o deformabilidad de un material (pendiente de la recta) en su fase elástica. Cuanto mayor sea el módulo de Young de un material, menos deformable y, por tanto, menos "elástico" será (Fig. 2).

En el caso de elementos arquitectónicos, como en el caso de la mayoría de los objetos artísticos, al estar constituidos generalmente por varias capas de

diferente composición, no basta con considerar aisladamente la elasticidad de cada uno de ellas, sino además, es necesaria la compatibilidad de movimientos del conjunto o elasticidad relativa de unas capas y otras.

Otro factor importante a estudiar es el comportamiento mecánico de los objetos ante los diferentes tipos de esfuerzos posibles. No es igual la capacidad mecánica resistente de un cuerpo según se encuentre sometido a unos esfuerzos u otros. Se llaman **esfuerzos mecánicos** a la forma en que las fuerzas actúan sobre los materiales y pueden ser simples o compuestos (cuando actúan de más de una manera que es el caso más general). Hay cinco tipos básicos: tracción, compresión, cortadura, flexión y torsión.

Tan importante, o más, que el estudio del resultado del esfuerzo externo es la reacción o esfuerzo interno de la masa del material. Es la forma en la que

MATERIAL	Módulo de Young (N/mm ²)
Granito	50.000
Caliza	45.000
Arenisca	35.000
Mármol	70.000
Pizarra	75.000
Cerámica de tejar	5.500
Vidrio plano	73.000
Yeso	10.000
Escayola	20.000
Ladrillo Si-Cal.	10.000
Hormigón para armar	35.000
Acero laminado	210.000
Fundición	100.000
Aluminio	75.000
Cobre	120.000
Latón	90.000
Bronce	110.000
Plomo	16.000
Zinc	84.000
Pino (s/ fibras)	9.600
Abeto (s/ fibras)	10.000
Encina (s/ fibras)	10.400
Haya (s/ fibras)	14.000

Fig. 2

un cuerpo se opone a las acciones externas gracias a la cohesión interna intermolecular. Se estudia, no considerando fuerzas globales que no darían idea del "tamaño" del área de sección resistente en cada punto del material, sino considerando tensiones, que son la relación entre la fuerza global y el área sobre la que actúa o bien la fuerza por unidad de superficie resistente.

Así podremos saber si hay planos críticos de rotura, y cómo resiste cada plano los diferentes esfuerzos aplicados a un cuerpo. **Tracción y compresión** son esfuerzos axiales que tienden a producir deformaciones de manera que se alejen o se acerquen paralelamente los planos opuestos perpendiculares a la fuerza apli-

cada, e internamente generan tensiones de tracción o compresión paralelas a la fuerza externa considerada (Fig. 3).

Los materiales metálicos, sintéticos y fibrosos (9) son los que alcanzan mayores resistencias a tracción mientras que los pétreos (bien sean naturales o artificiales) son los que menos resistencia tienen. En el caso de la compresión los materiales pétreos resisten del orden de 30 veces más que a tracción, 10 veces más que a flexión y 15 veces más que a cortante (CAMUÑAS 1974: 85). Pero este esfuerzo de compresión plantea otros problemas de estabilidad global, relacionados con la esbeltez, pandeo, etc. que obliga a utilizar volúmenes y secciones

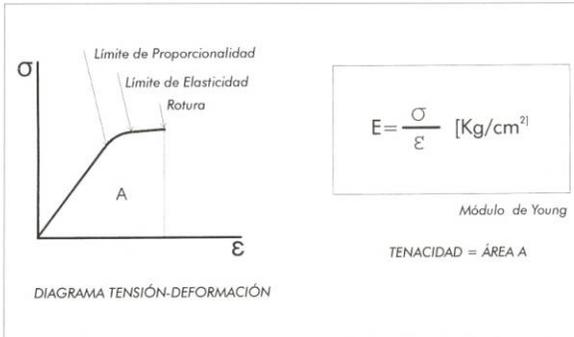


Fig. 1

Fig. 3. Estado tensional interno ante un esfuerzo de tracción.
 Fig. 4. Distribución de tensiones ortogonales ante un esfuerzo de flexión.

mayores que las estrictamente necesarias por resistencia. Esto iguala sensiblemente, desde el punto de vista del consumo de cantidad de estructura, a la mayoría de los materiales.

Las tensiones tangenciales internas de **cortadura** son también paralelas a la fuerza externa. En general la resistencia a cortadura es baja en los materiales pétreos. En los fibrosos es mucho mayor, si es aplicada perpendicularmente a las fibras que aplicada paralelamente.

Los esfuerzos de **flexión** y **torsión** son producidos por momentos de fuerzas. Es decir por el efecto de la palanca. De hecho en los momentos, a la distancia de aplicación de la fuerza, se le denomina "brazo de palanca"; y el momento se mide por el producto de la fuerza por la distancia.

Una de las consecuencias de los momentos de fuerzas es

que tienden a producir giros y no desplazamiento como antes. El esfuerzo de flexión es aquel en que los momentos se encuentran contenidos en el mismo plano, y son de sentido contrario. Este esfuerzo se traduce internamente en una combinación de tensiones de tracción, compresión y cortadura.

En el caso de la flexión (Fig. 4) se producen tensiones de compresión en la parte superior de la pieza (mayores cuanto más externas) y de tracción en la parte inferior (mayores cuanto más externas). Esa distribución, que crece en intensidad hacia el exterior, sigue una ley lineal de crecimiento con un punto de inflexión en la zona central de valor cero. Hay una línea imaginaria que une todos los puntos de valor cero de todas las secciones resistentes posibles, que se denomina **fibra neutra**. Esta situación dará como resultado dilataciones en la zona de tracciones y contracciones en la zona de

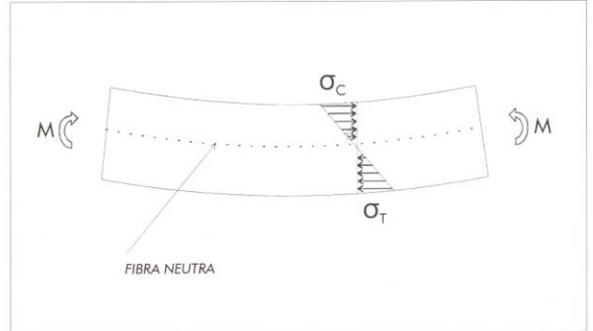


Fig.

compresiones, en ambos casos perpendicularmente a la aplicación del esfuerzo externo. Serán de aplicación por tanto las consideraciones realizadas en los apartados de tracción y compresión.

Por último, el esfuerzo de torsión es aquel en que los momentos se encuentran contenidos en planos paralelos y son de signo contrario: El resultado es una combinación espacial mucho más compleja de los esfuerzos anteriores.

elementos o piezas, más o menos idénticas, que trabados entre ellos y asentados normalmente con argamasa forman un elemento de entidad superior: el muro. Así existen fábricas de ladrillo, de mampostería, de sillera, de adobe o mixtas, según el elemento que utilicen para su construcción. El comportamiento mecánico dependerá de las piezas individuales, del mortero de agarre, y del aparejo o trabazón.

Otro tipo de muro de cerramiento frente a las fábricas es el **muro continuo**. Este es un elemento en masa formado por vertido y compactado en un molde o cofre. Dentro de este grupo podemos considerar el tapial, usado ampliamente en nuestro entorno en el pasado, y modernamente el muro de hormigón.

Por último tendremos otros elementos de cerramiento o resistentes, de **tipo horizontal**. Entre los primeros están las bóvedas tabicadas, las de chamizo,

Fundamentalmente el soporte arquitectónico tradicional (10) de la pintura mural es el muro (con función resistente o muro de carga) y el cerramiento (sin función resistente o paredes interiores o exteriores). Circunstancialmente se dan otros soportes como son los elementos estructurales lineales (arcos, pilares, vigas, etc.).

Las estructura de estos soportes se basa, en nuestra área geográfica en las **fábricas de**

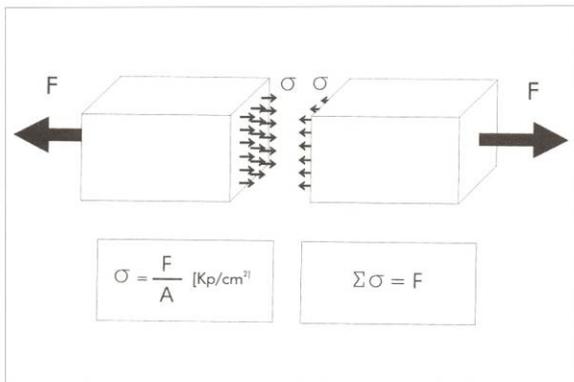
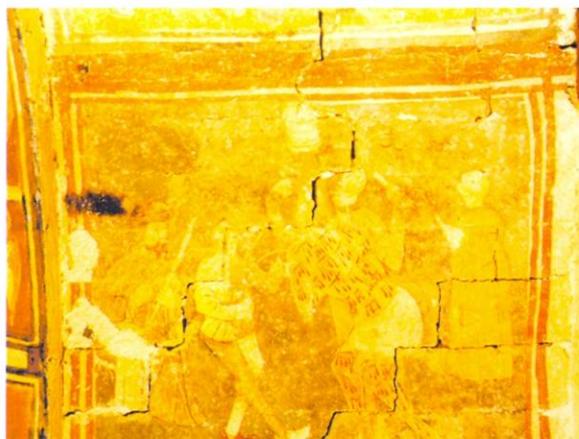


Fig. 3

3. Grietas escalonadas causadas por rotura de la fábrica manifestando los elementos unitarios de sillería.

Fig. 5. Esquema tensional en el interior de un muro con formación de "arco de descarga" y grieta producida por el mismo.



3. los falsos techos, etc. y entre los segundos están los forjados, bóvedas, etc..

TIPOLOGÍA DE GRIETAS Y FISURAS SEGÚN EL MATERIAL

En las fábricas son comunes las grietas y fisuras por la propia estructura no homogénea de estas. Se pueden distinguir dos posibilidades (MONJÓ, J. 1994: 154):

a) **Grieta entre las piezas unitarias y el mortero.** Se produce la separación por la superficie de unión entre los materiales diferentes, bien sea por falta de adherencia específica de los materiales o por defectos de estos o en la ejecución.

En el primer caso, como hemos visto la mayoría de los esfuerzos mecánicos combina-

dos se componen de esfuerzos simples de tracción, compresión y cortadura, y la resistencia mecánica de los materiales pétreos a tracción y cortadura es bastante reducida. De ahí que cualquier deformación higrométrica o esfuerzo mecánico pueda superar estos límites resistentes dando lugar a lesiones.

En el segundo caso se trata de fallos en la interfase de unión de los materiales y se produce falta de adherencia de estos: falta de rugosidad de las superficies de contacto o defecto de la ejecución: falta de humectación que reduce la succión de argamasa por los poros superficiales y pueden suponer la absorción de parte del agua de hidratación del mortero, reduciendo su resistencia. Dejando aparte la unión por enlaces secundarios.

b) **Grietas por rotura del elemento unitario.** Se suelen producir por dos motivos: bien sea por una mayor resistencia relativa de la unión entre piezas y mortero, que de las propias piezas en sí, bien por cargas puntuales concentradas de suficiente magnitud.

En el primer caso suele darse una combinación de lesiones con rotura tanto de las piezas

unitarias como con separación de las juntas de argamasa. La mayor o menor debilidad del material vendrá dada por las proporción de piezas partidas frente a las piezas separadas con grietas sobre el mortero.

La disposición mecánica de este tipo de daños viene en forma del llamado "arco de descarga", que se produce sobre un elemento estructural bidimensional cuando la distribución de tensiones internas tienen que salvar una zona débil del mismo como un hueco de ventana, o una pérdida de sustentación por cedimiento del terreno. La distribución de cargas es vertical y uniforme, salvo en la proximidad del elemento débil, donde se produce una concentración de tensiones, con una distribución en forma de arco (Fig. 5).

Tal como se ha dicho, estos arcos suelen reflejar la morfología de las fábricas al producirse discontinuidades mar-

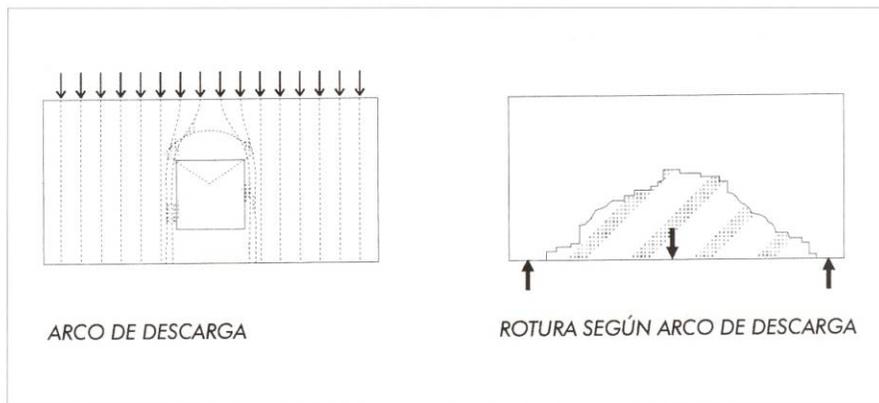


Fig. 5

4. Grieta en fábrica de ladrillo con rotura de elementos unitarios y separación de la interfase de unión de estos con el mortero.
5. Fisuras en un acabado de fachada.



4.

cando sus dibujos. Además hay que considerar que estos arcos pueden llegar a tener radios de curvatura muy grandes, dando la sensación de grietas casi horizontales o verticales cuando estos tienden al infinito; pues también en muchos casos, sólo se perciben ramas incompletas del arco cuando el asiento es de un lateral del muro o de una esquina. Estas consideraciones nos llevan a una regla muy práctica al observar grietas inclinadas en un muro. Si tenemos en cuenta que las grietas inclinadas marcan el punto de arranque del arco de descarga, podemos decir con carácter general que *“las grietas inclinadas apuntan en su base a la zona resistente del muro”*. Sobre este punto de arranque del arco se produce en muchos casos una rotación generándose esfuerzos de tracción perpendiculares a la línea de rotura.

En el segundo caso cita- do, de fuerzas puntuales concen-

tradas, suelen predominar esfuerzos cortantes muy localizados que provocan con facilidad grietas en elementos pétreos. Por ello, en el apoyo de pies derechos o vigas que provocan cargas concentradas en muros, se ha recurrido siempre a la colocación de elementos de reparto de tensiones en el apoyo, como por ejemplo las carreras de madera o los zunchos de hormigón o acero laminado más modernamente.

1.2.- EN MUROS CONTINUOS

Fundamentalmente nos encontramos el caso del tapial, y del hormigón armado o en masa que tienen alguna características independientes aunque no lo consideremos en este análisis por no ser un soporte habitual de la pintura mural tradicional. El tapial por su estructura en masa, constituido por barro como aglomerante, mezclado con fibras vegetales y a veces un árido que actúa de carga, tiende a abrirse al menor esfuerzo mecánico que no sea de compresión simple, aún contando con refuerzos aislados de estacas de madera y una compactación previa.

1.3.- EN ACABADOS CONTINUOS

En las capas de acabado continuo se producen tres tipos de fisuras: Las debidas al propio acabado, las causadas por el elemento soporte del acabado y las originadas por acciones externas. Las primeras y las terceras suelen tener formas reticulares,

de mapa, etc. aunque más localizadas en el último caso; mientras que en el segundo suelen tener, la disposición lineal correspondiente a la grieta del soporte.

Uno de los factores principales que inciden en la aparición de fisuras en revestimientos es el espesor del mismo. Por un lado, el aumento del espesor supone el aumento de la resistencia (la tensión es inversamente proporcional al área de la sección) pero por otro, aumenta el peso propio del elemento y por lo tanto puede superar el límite de adherencia. Por ello, el espesor ideal de un revestimiento continuo deberá encontrarse entre el límite de resistencia y el de adherencia.

Según su apariencia podemos distinguir diversos tipos de fisuras como (VILLANUEVA 1995: 158-167):

FISURAS AISLADAS debidas a movimientos del soporte por esfuerzos mecánicos de tipo estructural.

FISURAS ESCALONADAS debidas a la morfología discreta del elemento soporte, y marcan las juntas entre las piezas unitarias que lo forman.

FISURAS EN CUADRÍCULA debidas a abombamientos por flexiones, pandeos, exfoliaciones o insuficiente adherencia. También pueden deberse, en caso de cierta regularidad, a la manifestación de las



5.

maestras o tientos de la fabricación de la capa, o a las líneas de andamiada o jornada.

FISURAS ALEATORIAS O RAMIFICADAS que suelen deberse a movimientos diferenciales entre las capas de materiales diferentes, y se originan por discontinuidades de adherencia entre ellas.

FISURAS EN MAPA O CUARTEO que tienen el aspecto de la arcilla al researse y se originan por retracción desde el exterior hasta el interior. No abarcan necesariamente todo el espesor del revestimiento. Se caracterizan por formar cazoletas de superficie. Éste tipo de fisuras, al ser causadas por desecación hidráulica pueden producirse por:

- Absorción excesiva del soporte, por lo que se debe humedecer previamente a la aplicación de la pasta.

-Evaporación excesiva del agua del mortero, por lo que no se deben aplicar en época muy calurosa.

En los morteros de cemento se producen retracciones de fraguado y de secado que se pueden reducir mediante riego de la superficie.

FISURAS DE TELA DE ARAÑA que se forman a partir de un centro y tienen su origen en impactos mecánicos o choques térmicos producidos, por ejemplo, por el fuego.

TIPOLOGIAS SEGÚN LA CAUSA

Normalmente no hay una sola causa que produzca una lesión, además hay que recordar lo mencionado sobre causas directas e indirectas. Una clasificación podría ser (MONJÓ, J. 1995: 25-38) :

Los esfuerzos mecánicos debidos a cargas o a variaciones dimensionales son la causa principal de las lesiones en forma de grietas y fisuras, y se pueden agrupar en cuatro categorías:

1.- ASIENTO PUNTUAL. Provocan grietas verticales en el eje por tracciones en la base del muro o grietas inclinadas superpuestas debidas al esfuerzo cortante.

2.- ASIENTO CONTINUO. Dan lugar a arcos de descarga que pueden ser de mayor o

menor curvatura o incluso semiarcos en asientos laterales.

3.- EMPUJE VERTICAL. Puede producir grietas por aplastamiento y por pandeo del elemento, bien sea en su plano que dan lugar a grietas verticales o, fuera de su plano que originan grietas horizontales.

4.- EMPUJE HORIZONTAL. Si es perpendicular al elemento puede producir alabeos puntuales o roturas lineales continuas. Si se produce en el mismo plano y es puntual producirá una grieta horizontal y si es lineal producirá grietas verticales por pandeo.

FACTORES GENERADORES DE LOS ESFUERZOS MECÁNICOS. CAUSAS.

POR CARGAS EXTERNAS

En el caso de asientos de cimentación directos, las grietas van a ser en arco de descarga si es un asiento de tipo continuo, o vertical (o inclinadas superpuestas por cortante) si es puntual por tracciones en la base. En el caso en el que las grietas se producen por repercusión de asientos de la estructura, pueden darse todos los casos citados en el apartado anterior. Las flechas de vigas y forjados van a producir distintos efectos según se encuentren contenidas las vigas en el plano del cerramiento o perpendicularmente a él, pero son poco frecuentes edificios históricos con muros resistentes.

Solo cabe destacar la otra posibilidad de esfuerzos perpendiculares que pueden dar lugar a aplastamientos puntuales en el caso de giros de cabezas de empotramiento de vigas; o a inflexiones en cerramientos en el caso de forjados empotrados, con grietas o fisuras horizontales en las caras a tracción.

Las deformaciones horizontales van a poder estar producidas por la estructura portante o por el propio cerramiento, dando lugar a empujes que, en cualquier caso, dependerán de la morfología del elemento estructural.

Por último en el caso de acciones mecánicas directas sobre el muro, tenemos la particularidad de que puedan aparecer fisuras que rompan el acabado sin romper el cerramiento, debidas a una excesiva deformación de este último.

POR VARIACIONES DIMENSIONALES

Los esfuerzos higrotérmicos principalmente son los debidos a dilataciones térmicas (Fig. 6) puesto que las variaciones dimensionales por higroscopicidad son muy reducidas en los materiales pétreos (piedra natural, piedra conglomerada, cerámica). Solamente tiene algo de incidencia en el caso de los cementos, siendo otros materiales de tipo orgánico (principalmente las maderas) aquellos que sufren grandes variaciones de tamaño por esta causa (Fig. 7).

Las variaciones dimensionales de origen térmico dependen de la longitud inicial del elemento, de la temperatura aplicada y de un coeficiente característico de cada material: (Coeficiente de dilatación térmica). En las edificaciones actúan generalmente sobre los cerramientos de fachada que están sometidos directamente a la acción del soleamiento. Dependerán por tanto de la orientación, siendo los que más variaciones sufren los orientados al poniente y al mediodía. Los efectos suelen ser movimientos horizontales, por quedar los verticales coartados por el propio peso del elemento. Por tanto, dan lugar a grietas verticales que se distribuirán en función de la homogeneidad del elemento.

DESPRENDIMIENTOS

Los desprendimientos son la separación incontrolada de un material de acabado, del soporte sobre el que está aplicado. Esta separación puede manifestarse desde, por la aparición de fisuras, hasta por la pérdida total o parcial de la capa de terminación. Esta separación se puede producir por varias causas y dependerá del material de acabado y del sistema de adherencia. Sólo consideraremos los acabados continuos.

En una junta superficial continua entre dos capas de materiales diferentes el desprendimiento se produce al perderse la adherencia que puede ser de tipo

Fig. 6. Tabla de coeficientes de dilatación térmica de algunos materiales según ALVAREZ de BUERGO et al. (1994: 108).

TABLA VI.
Coeficiente de dilatación térmica de los materiales de construcción ($\times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}$)

MATERIAL DE CONSTRUCCION	COEFICIENTE DE DILATACION
Hormigón	10
Hormigón con gravas	9-12
Hormigón con arcillas expansivas	7-9
Mortero de cemento	10-11
Mortero de cal	8-10
Caliza	7
Ladrillo	5
Granito	8
Vidrio (10% alcalinos)	4.8
Hierro	11.5
Acero	10-14
Cobre	16.8
Aluminio	23.8
Plomo	29.4
Pino, longitudinalmente	5.4
Pino, transversalmente	34.1
Roble, longitudinalmente	3.4
Roble, transversalmente	28.4
Abeto, transversalmente	58.4
Madera laminada	10-40
Resinas de poliéster	100-150
Vidrio poliéster laminado	35-45
Resinas epoxi	60
Resinas epoxi con fibras de sílice	20
Resinas acrílicas	70-80
PVC	70-80
Nylon 66	70-100

Fig. 6

mecánico o químico. La primera es la más corriente en los sistemas constructivos tradicionales y se basa en la interpenetración de los dos materiales a través de la porosidad y rugosidad de estos. Esto ocurre por la formación de "tacos" a causa de la penetración de la pasta aglomerante en el soporte dando lugar a una adherencia mecánica que se perderá cuando actúen esfuerzos que generen tracciones o cortaduras. La adhesión química se basa en la unión intermolecular entre las capas y sólo se perderá por defectos en los productos, en la ejecución o por reacción química con otros elementos.

REPARACIÓN DE LAS CAUSAS

Para la eliminación de las causas primeras se procederá al refuerzo de la estructura. En el caso de fallos de cimentación se utilizan procedimientos como los recalces, micropilotaje, etc. a fin de estabilizar la estructura portante.

Hay que considerar que el grado de movimiento (flecha o pando máximo), no depende de valores absolutos, sino de valores relativos en función de los materiales, el sistema constructivo, etc., que oscilan entre 1/300 a 1/500 de la luz.

En el caso de dilataciones-contracciones se procederá a la creación de juntas de dilatación, de manera que podamos controlar las mismas. Otro pro-

Fig. 7. Cuadro de coeficientes de dilatación húmedica de algunos materiales según MONJÓ, J. (1994: 175).

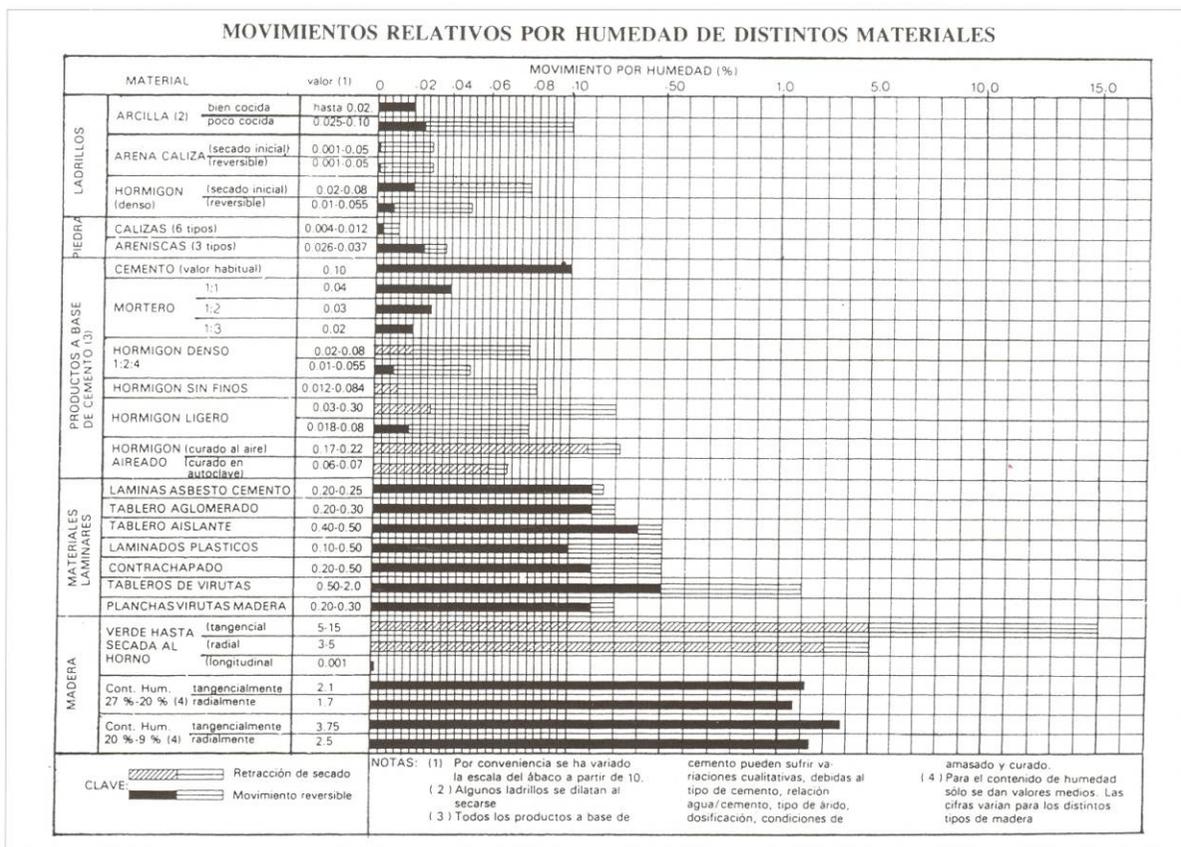


Fig. 7

cedimiento de reparación de las causas es la independización de los cerramientos, de los movimientos de la estructura aislando ambos elementos mediante la creación de holguras de separación. Otras veces se procederá al contrario, trabando o atando elementos para forzar sus movimientos al unísono. Para ello, se utilizan llaves, conectores, etc.

REPARACIÓN DE LOS EFECTOS

- En las fábricas de ladrillo:

Cuando se encuentren rotos los ladrillos se debe proceder a la sustitución de estas piezas afectadas y de las colindantes para poder asegurar la conveniente traba de las piezas nuevas. Estas habrán de ser del mismo

material, tanto en la composición como en los procedimientos de obtención, al igual que en lo referente a la argamasa. Cuando no ha habido rotura de piezas, se puede proceder al picado del mortero de la junta y su sustitución por otro mediante inyección. Este mortero será lo suficientemente fluido siendo conveniente la adición de sustancias

expansivas o al menos que no mermen como las resinas epoxídicas.

- En fábricas de mampostería:

En estos muros no suele ser corriente la rotura de piezas por lo que se procederá por saneo y relleno de la junta. En muchos casos es conveniente el cosido o atado de la fábrica, si la misma

realiza funciones estructurales, garantizando su monolitismo..

- En el tapial:

Al tratarse de un elemento continuo en toda su masa se

procederá por picado y relleno, como en el caso anterior, y utilizando también, elementos de atado como por ejemplo maderos forrados de esparto o de malla de alambre, etc.

EN ACABADOS CONTINUOS

Cuando la fisura proviene del soporte, habrá de repararse previamente este, como ya

hemos visto. Si proceden del acabado, es decir de la capa pictórica, el tratamiento debe supeditarse al tratamiento de esta, por lo que escapa al objeto de éste artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVÁREZ DE BUERGO, M y GONZÁLEZ LIMÓN, T. (1994) : *Restauración de edificios monumentales*. Ed. CEDEX. M.O.P.T.M.A. Madrid.
- ARREDONDO, F. (1990) : *Generalidades sobre materiales de construcción*. Ed. E.T.S. de Ingenieros de Caminos. Madrid.
- ARREDONDO, F. (1991) : *Yesos y cales*. Ed. E.T.S. de Ingenieros de Caminos. Madrid.
- ARREDONDO, F. (1991) : *Cerámica y vidrio*. Ed. E.T.S. de Ingenieros de Caminos. Madrid.
- BARAHONA RODRIGUEZ, C. (1992) : *Revestimientos continuos en la arquitectura tradicional española*. Ed. MOPT. Madrid.
- BAGTIONI, A. y GUARNEIRO, G. (1988) : *La rehabilitación de edificios urbanos*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona.
- CAMUÑAS Y PAREDES, A. (1974) : *Materiales de construcción*. 8ª edición. Guadiana de publicaciones. Madrid.
- EICHLER, Friedrich. (1970) : *Patología de la construcción*. Ed. Blume. Madrid.
- JOISEL, A. (1975) : *Fisuras y grietas en morteros y hormigones*. Ed. Técnicos Asociados. Madrid.
- LADE Y WINKLER. (1962) : *Yería y estuco*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona.
- LÓPEZ COLLADO, G. (1976) : *Ruinas en construcciones antiguas*. Ed. MOPU. Madrid.
- MONJÓ CARRIÓ, J. (1994) : *Patología de cerramientos y acabados arquitectónicos*. Ed. Munillalera. Madrid.
- MONJÓ CARRIÓ, J. (1995) : "Cerramientos de fábrica. Grietas y fisuras". En *Curso de Patología*. Tomo III: (15-79). Ed. C.O.A.M. Madrid.
- ORUS ASSO, F. (1958) : *Materiales de construcción*. Ed. Dossat. Barcelona.
- TAYLOR F. W., H. (1978). *La química de los cementos*. Enciclopedia de la química industrial. Tomos I y II. Urmo SA de Ediciones. Bilbao.
- TRILL, J. y BOWYER T., J. (1981) : *El caso de la esquina rota y otros problemas constructivos*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona.
- VILLANUEVA DOMÍNGUEZ, L. (1991) : "Compatibilidad de materiales en la construcción". En *Curso de Patología*. Tomo I: (117-130). Ed. C.O.A.M. Madrid.
- VILLANUEVA DOMÍNGUEZ, L. (1995) : "Patología de los revestimientos continuos conglomerados". En *Curso de Patología*. Tomo III: (145-187). Ed. C.O.A.M. Madrid.
- VV.AA. (1987) : *Curso de rehabilitación (10 tomos)*. Ed. C.O.A.M. Madrid.

NOTAS

- 1.- El presente artículo es un resumen de la conferencia leída el 6 de agosto de 1996, que formó parte de un curso de restauración de pintura mural organizado por la Asociación de Conservadores y Restauradores de Galicia en Pontevedra.
- 2.- En muchísimos casos van íntimamente unidos la arquitectura y la representación bidimensional pictórica. Imagínese la lectura de cualquier trampantojo separado del espacio para el que fue concebido, o el caso más sutil de obras que, siendo concebidas para una distancia o posición de percepción, son desplazadas de su ubicación original (Los trabajos de Hércules de Zurbarán, o la serie para el Four Seasons del Seagram de Mark Rothko, por citar dos ejemplos).
- 3.- Según generen directamente una lesión, tal como esfuerzos mecánicos, agentes atmosféricos, etc., o necesiten de otras causas directas para su actuación, como son defectos en la elección de los materiales, en su fabricación, en su aplicación, etc.
- 4.- Me refiero fundamentalmente, a la oxidación-corrosión de elementos metálicos, poco usados en la arquitectura tradicional salvo como elementos puntuales (clavos, llaves, etc.). Un caso distinto se produce hoy en día con la proliferación de piezas metálicas, principalmente como armaduras. Por ello, se debe recomendar en restauración de edificios históricos, el uso de armaduras o anclajes, preferiblemente, no metálicos (fibra de vidrio, fibra de carbono, etc.) o inoxidables. La oxidación y posterior corrosión de metales supone, no sólo la pérdida de materia y, por tanto, de su función mecánica, sino aumentos considerables de volumen que derivan en reventamientos de los elementos que los contienen.
- 5.- Todos los cuerpos se deforman más o menos, excepto los frágiles, por lo que interesa evaluar conceptos como deformación admisible para cada elemento que, junto con la capacidad de deformación (medida por el módulo de Young), nos dará la idoneidad de materiales, soluciones constructivas, cargas, etc.
- 6.- En arquitectura, debido a su función utilitaria inexistente en otras manifestaciones artísticas, es corriente la aplicación de soluciones más cercanas a la anastilosis.
- 7.- Hoy en día a causa de la irrupción de innumerables materiales sintéticos de tipo polimérico, empieza a ser importante el estudio del comportamiento mecánico de estos : tenacidad, fluencia lenta o creep, etc.
- 8.- De Hooke, Robert (1635-1703) científico inglés que enunció la famosa ley : La deformación de un cuerpo elástico es directamente proporcional a la tensión y, su valor absoluto no dependerá del sentido de esta.
- 9.- Siempre que las fuerzas actúen paralelas a la fibra.
- 10.- Hoy en día habría que considerar la conveniencia de uso de los soportes inertes. Ver a propósito la magnífica tesis doctoral: RODRÍGUEZ SANCHO, Isabel (1994) : "Nuevos soportes rígidos con fines artísticos". 2 tomos. Tesis doctoral. Facultad de Bellas Artes. U.C.M. Madrid.

M^a Isabel Baez Aglio, Margarita San Andrés Moya,
Dpto Pintura-Restauración. Facultad de Bellas Artes, U.C.M.

1.- INTRODUCCION

Azurita (azul) y malaquita (verde) son dos pigmentos muy habituales a lo largo de la Historia y su uso en técnicas pictóricas está ampliamente documentado. Existen distintas circunstancias que dificultan en ocasiones su identificación exacta en los estratos pictóricos: su composición es muy similar y frecuentemente aparecen asociados en los yacimientos de origen, diferentes factores favorecen la transformación de azurita en malaquita, también señalar que las interacciones ópticas de los aceites y barnices pueden dificultar su diferenciación. Por estas razones, un estudio detallado de ambos puede aportar valiosos datos, tanto en lo que se refiere al estudio y caracterización de obras de arte, como a posibles intervenciones de conservación-restauración. En el presente trabajo se recoge una revisión histórica y bibliográfica de ambos pigmentos y su empleo en técnicas pictóricas..

2.- COMPOSICION Y ORIGEN

Azurita y malaquita son carbonatos básicos de cobre. La azurita responde a la fórmula $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ y es de color azul. La malaquita, de color verde, tiene la fórmula $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$. Ambos pigmentos son de origen natural, elaborados a partir de los correspondientes minerales. Tanto la azurita como la malaquita se encuentran a

menudo asociados en los mismos yacimientos de origen, siendo ésta última más abundante. Geológicamente, la azurita parece ser el mineral original, constituyendo la malaquita una derivación de aquella, razón por la cual la malaquita se encuentra en distintos tonos de color, desde pálidos y fríos verdes, hasta grandes más saturados.

Aparecen en áreas de alta oxidación de depósitos de cobre, muy repartidos por distintas partes del mundo. Los yacimientos más importantes de azurita se encuentran en Alemania, Hungría, Francia, Rusia, Chile, Namibia, Australia y Estados Unidos¹. Los de malaquita en Alemania, Hungría, Francia, Rumania, Rusia, Estdos Unidos, Zaire y Namibia². En Europa, los más conocidos de azurita se encuentran en Chessy (Francia), pero las variedades mejores provienen de Wallaroo y Burra-Burra (Australia) y de Perm, en Siberia³. Las minas de Ekaterinburgo y Nischene Tagilsk en Rusia, así como también las de Burra-Burra en el sur de Australia proveen malaquita de fino color⁴. En España aparecen siempre asociados y en pequeñas cantidades en depósitos de Asturias, Huesca, Santander, Palamós, Villamarín y Linares⁵.

En el medievo, las fuentes que proveían estos minerales no son bien conocidas. Por las referencias de textos de la época, parece que las minas más importantes se encontraban en Hun-

Este trabajo constituye parte de la Tesis Doctoral de M^a Isabel Baez Aglio.

gría y Alemania y surtían a toda Europa⁶. También Alemania⁷, Inglaterra, Italia y, sobre todo, España eran importantes fuentes proveedoras de ambos pigmentos, así como lo fueron posteriormente las colonias españolas en América.

3.- NOMENCLATURA Y SINONIMOS

La terminología con que se han denominado estos dos pigmentos a lo largo de la Historia es muy abundante, en especial la azurita, a la que se le han atribuido numerosos nombres, algunos de los cuales están hoy totalmente en desuso. Muchos de los antiguos términos son confusos, si bien, como más adelante se expone, la extensa investigación existente sobre tratados y fuentes literarias antiguas han clarificado y unificado criterios, a la hora de establecer acertadamente las acepciones que corresponden correctamente a estos pigmentos.

La extensa cantidad de términos aplicados se debe también, en parte, a la existencia de diversas variedades de ambos minerales, dependiendo del yacimiento de origen, lo que dió lugar a pigmentos de tonos diferentes⁸.

Hay que añadir el hecho de que desde muy antiguo se conocieran recetas para la preparación de azules y verdes artificiales de cobre, a los cuales a veces se les ha denominado con

los mismos términos que al pigmento natural; en algunos casos se partía de azurita y malaquita para su elaboración. Por todo ello, hasta el momento en que estos productos artificiales sustituyen a los correspondientes naturales, la terminología es a menudo bastante confusa⁹.

3.1. Azurita

Dentro de las fuentes clásicas, la primera cita se encuentra en *De Lapidibus*, escrito por el filósofo griego Teofrasto (372-287 a.c.). Este autor utiliza el término *kyanos* (*kúavos*) para designar tres tipos distintos de pigmentos azules: azurita y lapislázuli naturales y Azul Egipcio artificial, que constituían, junto con el indigo, los colores azules conocidos en aquel tiempo. La utilización de términos similares para designar distintos pigmentos da lugar a dificultades en cuanto a su interpretación, sobre todo en la distinción entre azurita y lapislázuli, ambos de origen natural.

El vocablo *kyanos* es mencionado en diversas partes del texto, en las Secciones 31, 37, 39, 40, 51 y 55; las interpretaciones realizadas posteriormente por los distintos traductores y comentaristas del texto difieren en algunos matices. D. E. Eichholz, Profesor de Clásicos de la Universidad de Bristol, realiza un amplio estudio del texto griego¹⁰. E.R. Caley & J. Richards¹¹, a su vez, han traducido el texto, y sus comentarios difieren en parte del anterior.

D.E. Eichholz establece que se trata de azurita el pigmento descrito por Teofrasto en la Sección 31:

Cyanus also is termed 'male' and 'female', the 'male' variety being the darker¹².

Según E.R. Caley & J. Richards es evidente que el término *Cyanus* (*o kyanos*), es utilizado en esta Sección para designar una piedra preciosa azul y se trata de una variedad de lapislázuli¹³. Idéntica diferenciación se establece cuando el pigmento es citado en la Sección 37:

And there is also the stone called *Sappheiros* (*Sapphirus*), which is dark and not very different from the male *kyanos*...¹⁴

Caley & Richards identifican *kyanos* como una piedra preciosa azul (lapislázuli)¹⁵, mientras que Eichholz atribuye al primer término (*Sapphirus*) lapislázuli y al segundo (*Cyanus*) un tipo de azurita oscura¹⁶.

En las restantes citas sobre azurita los criterios se unifican. En la Sección 39, Teofrasto alude a una clase natural de *kyanos* que contiene *chrysokolla* (término utilizado para designar malaquita), por lo que no existe duda sobre su significado, al aludir a la asociación de ambos:

There also natural *kyanos*, which contains *chrysokolla*...¹⁷

Por último, en la Sección 55 Teofrasto explica las distintas clases de *kyanos* que exis-

tían, lo que aclara la aplicación de este término a otros azules de la época:

...so there is a native *kyanos* and a manufactured kind, such as the one in Egypt. There are three kinds of *kyanos*, the Egyptian, the Scythian and the Cyprian¹⁸.

Según Caley & Richards¹⁹, la variedad artificial corresponde al Azul Egipcio (*Egyptian kyanos*). El *Cyprian kyanos* corresponde a la azurita y el término alude a su obtención de las minas de Chipre. Por eliminación, identifican la tercera clase, *Scythian kyanos*, como lapislázuli, siendo utilizado este nombre probablemente porque el pigmento era traído a ciudades mediterráneas por comerciantes de Scythian (Escita), antigua región asiática.

Cayo Plinio Segundo (23-79 d.c.), conocido como Plinio el Viejo, en su *Naturalis Historia*, cita la azurita como *Lapis Armenius*²⁰, aludiendo a su origen. Esta denominación siempre estará asociada a este autor a lo largo de la Historia. K. C. Bailey realiza un amplio estudio sobre algunos capítulos de la *Historia Naturalis* y menciona que este término fue utilizado para designar también diferentes sustancias, entre ellas una mezcla de azurita con malaquita y, además, supone que la clase más cara de *Lapis Armenius* fue realmente lapislázuli importado de Armenia²¹. El profesor A.P. Laurie, supone que el *Lapis Armenius* de Plinio se trataba de

una variedad impura de azurita²².

Plinio utiliza también el término *Caeruleum* (*Caeruleum*)²³ para designar varios pigmentos azules, y establece tres variedades en una clara alusión a los tres tipos de *kyanos* referidos anteriormente por Teofrasto; identifica la azurita como *Caeruleum Cyprium o Armenium*, diciendo que éste último se diferenciaba del *Cyprium* únicamente porque era algo más claro. Además, añade dos nuevas: *Puteoli* (*Puteolanum*) y *Spain* (*Hispaniense*) *Caeruleum*. La variedad *Hispaniense* parece tratarse también de azurita, mientras que la *Puteoli*, podría coincidir, según Bailey²⁴, con la descrita por Vitruvio, cuando se refiere a la fabricación del *Azul Egipcio*, preparado primero en Alejandría y posteriormente en Puzol²⁵:

Methods of making blue were first discovered in Alexandria, and afterwards Vestorius set up the making of it at Puzzuoli.

En el Medievo, el latín toma la palabra persa *lajoard* para designar el color azul en general, en la acepción de *lazurium*, la cual derivó en *azurium*, cuya denominación anglosajona es *azure*, término que durante toda la Edad Media fue muy generalizado para designar la azurita²⁶; a veces también se utilizó *Citramarine Azure*, para diferenciarlo del lapislázuli (*Ultramarine Azure*).

El Monje Teófilo alude al pigmento únicamente con el

término *Azure* (*Lazur*). A este respecto, existen estudios realizados sobre el significado del *Azure* de Teófilo, término que cita en su obra *The diversis Artibus* (S. XI-XII) (Libro I, Capítulos XIV, XV y XVI). C.R. Dodwell lo traduce como *azure blue*, sin especificar ninguna otra definición²⁷. J.G. Hawthorne y C.S. Smith indican que se trata de azurita, si bien añaden que Teófilo podría haber conocido otros pigmentos azules, como el lapislázuli²⁸. Sin embargo, el estudio más amplio sobre el tema, realizado por A. Raft, parece concluir que el *Azure* de Teófilo se trató realmente de lapislázuli²⁹.

Otra de las formas más extendidas para su denominación durante el período medieval fue *Azul de Alemania* (*Azure d' Alemagna*), que indica su origen alemán; así se recoge en distintas fuentes documentales, entre ellas en el *Libro del Arte* (S. XV), de Cennino Cennini, donde expresamente lo cita como *Azurro della Magna*³⁰, aunque en Italia a menudo se conocía simplemente como *Azurro*³¹. Según D.V. Thompson, en Alemania fue normalmente llamado *Bergblau* (*Azul de Montaña*)³², aunque en el *Manuscrito de Estrasburgo* (S. XV), que constituye el manual de pintura medieval más importante en lengua alemana, se cita como *Blau Lazur*³³.

En el Manuscrito Boloñés (S. XV) aparece nombrado de diversas formas. Además de la conocida *Azurro d' Alemagna*,

es citado también como *German Azure*, *Azurro Thodesco* o *Azurro Teothonicum*, *Azurro Spagnolo*, *Azurro di Anglia*, *Azurro di Lombardia* y *Azurro Citramarinum*³⁴. El Manuscrito de P. Lebrun lo cita como *Azul Fino* (*Fine Azure*)³⁵ y en el de Padua aparece el término *Azul de Hungría* (*Hungarian Blue*)³⁶. M.P. Merrifield, en la Introducción de su recopilación de Tratados, añade a éstas últimas la denominación *Lazurstein*³⁷ y en el glosario que incluye en la nueva edición S.M. Alexander, aparece el término *Cendre* o *Ceneri Azuri*³⁸ y *Biadetto* como azurita³⁹. Giorgio Agrícola, en su *Re Metallica* (S. XVI), utiliza el término *Berglasur*⁴⁰.

Seguramente el *Azul de Santo Domingo* y las *Cenizas Azules*⁴¹ o *Azul fino* de F. Pacheco (1564-1644) se trataban también de azurita⁴², acepciones repetidas posteriormente por A. Palomino (1655-1726)⁴³. Sobre estas denominaciones se han realizado diversos estudios; algunos autores identifican el *Azul de Santo Domingo* con azul añil traído de las colonias españolas en América⁴⁴ y las *Cenizas Azules* con esmalte azul⁴⁵, no obstante, parece más aceptado que estos azules citados por F. Pacheco fueran realmente azurita.⁴⁶

R.D. Harley realiza una revisión de la nomenclatura de este pigmento⁴⁷, indicando las distintas denominaciones utilizadas en el siglo XVII. Además de recuperar el término clásico

Lapis Armenius, recoge y discute el término *Azul Bice*⁴⁸, además de ocasionales referencias como *Azul de Montaña* (*Mountain blue*).

Muchas veces, simplemente, se designaba con el nombre del país de origen o del centro de distribución. De aquí los nombres de *Azul Español* (también *Azul de Sevilla*)⁴⁹, *Azul de Hungría* y *Azul de Lombardia*, ya citados, o también, *Azul Ragusa* y *Chessylite*⁵⁰. Según explica Thompson, en ocasiones fue únicamente nombrada como *nuestro azul*, cuando el autor era de una región donde se podía encontrar el pigmento⁵¹.

A.M. De Wild añade los términos *Azul Cielo* (*Sky Blue*) y *Cenizas Alemanas* (*German Ash*)⁵² y, por último, el profesor R. Mayer, en su glosario sobre pigmentos utiliza, además de algunos de los términos ya citados, las denominaciones *Chessilita*, *Malalquite Azul* y *Azul Mineral*⁵³.

3.2.- Malaquita

La malaquita, a su vez, ha tomado distintas denominaciones, si bien su nomenclatura a lo largo de la Historia es mucho más concreta. Uno de los primeros y más extendidos términos para nombrarla, y que ha dado lugar posteriormente a diversas confusiones, fue aportado por Teofastro, que la mencionaba como *Chrysokolla*⁵⁴. Esta palabra deriva del griego *Χρυσός* (oro) y *ῥόλλα* (cola), y cuyo significa-

do responde a su uso en la antigüedad como soldadura para el oro⁵⁵. Si bien este término es también utilizado para designar otros minerales de cobre y otras sustancias⁵⁶, en algunos casos se trata claramente de malaquita. En la Sección 39, por ejemplo, Teofastro menciona la *Chrysokolla* diciendo que aparece junto el nativo *kyanos* (azurita):

There is also natural *kyanos*, which contains *chrysokolla*⁵⁷.

lo que identifica en este caso a la malaquita asociada en el yacimiento con azurita. En otras partes del texto las descripciones podrían concordar perfectamente tanto con malaquita como con crisocola, ambos minerales de cobre⁵⁸.

Plinio recoge, a su vez, el mismo término aunque, según explica K. Bailey, es posible que lo utilizara también para designar otros derivados de cobre⁵⁹, entre ellos la actual crisocola, aunque parece que el término fue más a menudo aplicado a la malaquita que a aquella⁶⁰. No obstante, la identificación del significado de la *Chrysocolla* de Plinio ha sido una cuestión bastante discutida y algunas fuentes sugieren que se trataba de borax⁶¹.

Según D.V. Thompson, existen frecuentes menciones en documentos medievales del color como *Viride Terrestris*, acepción que, según este autor, en muchas ocasiones se ha inter-

pretado erróneamente como *Tierra Verde (Terre Verte)*⁶² y que él identifica como malaquita⁶³. Igualmente interpreta como 'blue turned green' (que podría entenderse como 'azul verdoso') la frase *azurinum conversum in viridem colorem*, recogida en algún texto medieval que no es específica, y la identifica también como malaquita⁶⁴.

En el *Libro del Arte*, de Cennino Cennini (S. XV), se dedica un capítulo a la descripción del llamado *Verde Azurro (Verde Azul)*⁶⁵, el cual es identificado por diversos autores como malaquita⁶⁶. Este término es, a su vez, recogido en otros tratados y fuentes posteriores, entre ellas en el Manuscrito Marciana⁶⁷ y en el Manuscrito de Padua⁶⁸.

M.P. Merrifield, en la Introducción de su recopilación de Tratados reúne todos los términos utilizados para designar pigmentos verdes de cobre, tanto naturales como artificiales⁶⁹. De entre ellos *Verde Montaña*⁷⁰, *Chrysocolla*, *Cenere Verte*, *Verde Hungría* y *Verdetto* son términos aplicados a la malaquita. Este último nombre es empleado también en el Manuscrito de Padua, donde su significado es algo dudoso⁷¹. Sin embargo, M.P. Merrifield atribuye varios significados al término *Verdetto*, entre los que se encuentra claramente la malaquita⁷². M.P. Merrifield recoge también la acepción *Verde Azurro*, vista anteriormente, para designar el

carbonato de cobre natural cuando no se encuentra en estado puro de malaquita o azurita y se presenta como una mezcla de ambos colores⁷³.

G. Agricola se refiere a ella como *molochita*⁷⁴. El término *Verde Montaña* es la denominación común utilizada por dos de los tratadistas españoles más importantes, F. Pacheco y A. Palomino⁷⁵.

R.D. Harley discute la confusión de la nomenclatura de la malaquita en relación al término *Chrysocolla*, así como a la denominación *Verde Ceder (Ceder Green)*⁷⁶. Se establece, por ejemplo, la duda del significado del *Verde Ceder* que N. Hillard describe como el mejor para pintura de miniaturas, aunque parece que lo más probable fuese que el autor indicara con este término la auténtica crisocola y no malaquita.⁷⁷

En general, y debido a su clara asociación con la azurita, en muchas ocasiones se aplican a la malaquita denominaciones de la primera. Esto es fácilmente explicable también debido a su mismo origen, si se tiene en cuenta, como ya se ha indicado, la tendencia a designar el pigmento con el nombre del país de procedencia. De aquí algunas de las denominaciones ya revisadas, así como *Verde de Alemania (Verdetto della Magna)*, *Verde Mineral*, *Verde Verditer*, *Verde Bice*⁷⁸.

4.- HISTORIA DE SU USO

Ambos pigmentos han seguido un camino paralelo a lo largo de la Historia en las técnicas pictóricas, debido a su asociación de origen; sin embargo, normalmente la documentación en cuanto a su uso aparece en las diversas fuentes documentales de manera individual. No obstante, según D.V. Thompson, esta asociación puede haber sido el motivo de que en algunos antiguos textos de recetas no se haga una distinción clara entre ambos, apareciendo como pigmentos verde-azules o azul-verdosos indistintamente. Esto a su vez también explica, según este autor, la pocas referencias específicas de malaquita existentes en la literatura medieval con respecto a azurita, aunque el pigmento fue también muy usado⁷⁹.

De lo que no cabe duda es de la evidente importancia de ambos pigmentos en técnicas pictóricas y su elevado aprecio ya desde la Antigüedad; prueba de ello es la cita que refiere Plinio cuando incluye ambos en la categoría de "pigmentos brillantes" (*vivid pigments*), que constituían en aquel tiempo la clase más apreciada⁸⁰:

The vivid pigments comprise those which are supplied to the artist by his patron -minium, Armenian stone, cinnabar, chrysocolla, Indian blue, and purpurissum. All other pigments are classed as subdued.

4.1.- Azurita

La extensa terminología con que

ha sido designado este pigmento, como ya se ha visto anteriormente, induce a menudo a confusiones sobre la correcta interpretación de su empleo.

Las primeras referencias de su uso como pigmento se remontan a la Cuarta Dinastía egipcia; F.C.J. Spurrel lo identifica en los colores depositados sobre una paleta de pintura⁸¹.

Según A. Lucas, quien ha estudiado en profundidad los materiales pictóricos egipcios, la azurita se usaba como pintura de boca y cejas en las decoraciones de los paños que cubrían las caras de las momias, ya desde la Quinta Dinastía⁸²; otros autores aseguran que las facciones pintadas sobre estos paños -pupilas, contorno de párpados y cejas-, fueron realizadas realmente con verde malaquita⁸³. La azurita no figura entre la lista de pigmentos egipcios que realiza M.H. Swindler⁸⁴, si bien se encuentra entre los descritos en Egipto algunos años más tarde por H.J. Plenderleith, que añadió este pigmento como resultado de posteriores excavaciones⁸⁵.

El azul más extendido, tanto en Egipto como en el mundo clásico fue un pigmento sintético de cobre, llamado *Azul Egipcio*⁸⁶. Así lo cita, por ejemplo, Vitruvio como único azul, denominándolo *Azul de Alejandría (Blue Frit)*,⁸⁷ por haber sido, según él, inventado aquí, aunque realmente fue conocido con más de 2.000 años de anterioridad.

No obstante, la azurita, como ya se ha referido en el anterior apartado, fue sobradamente conocida en el período clásico y aunque Vitrubio no hace ninguna referencia a ella, sí lo hicieron, Teofrasto y Plinio⁸⁸.

La azurita fue el pigmento azul más importante del Extremo Oriente, usado muy a menudo en pinturas murales de las Dinastías Sung y Ming, en China Central. También se usó en Japón, donde todavía hoy es empleado por los artistas de este país⁸⁹.

A.P. Laurie realiza un amplio seguimiento del uso de la azurita en manuscritos iluminados europeos durante el medievo, que constituyen una de las principales fuentes de investigación durante este período. A. P. Laurie anota la desaparición del pigmento en pintura durante ciertos períodos a lo largo de la Historia. Establece el uso de una azurita de color muy oscuro en iluminaciones -inglesas, francesas y flamencas- desde mediados del S. XIII hasta finales del S. XIV. A continuación existe un gran vacío entre esta fecha y finales del S. XV, en que aparece una azurita distinta a la anterior, de alta calidad, muy brillante y fina⁹⁰. El autor justifica este cambio probablemente debido a un diferente origen y apunta el descubrimiento de nuevas fuentes proveedoras del pigmento en esta fecha, posiblemente el inicio del comercio desde Hungría⁹¹.

En la pintura occidental, la azurita fue durante todo el medievo el pigmento azul más extendido. Aunque eran sobradamente conocidos otros tipos de azules, la azurita ofrecía un bello color a la vez que gran facilidad en su preparación - como más adelante se detalla-, era abundante y de un precio mucho más asequible que, por ejemplo, el precioso lapislázuli. C. Cennini elogia sus buenas cualidades en cualquier tipo de técnica utilizada en aquella época⁹²:

Es bueno sobre muro, en seco, o tabla. Soporta el temple con yema de huevo, cola o lo que quiera.

Pese a su uso habitual, ha sido menos nombrado en los textos que el apreciado lapislázuli⁹³ y siempre fue considerado un azul inferior en comparación con éste. El comentario con que C. Cennini comienza el capítulo dedicado al azul ultramar pone en evidencia este hecho⁹⁴:

El azul ultramar es un color noble, bello, más perfecto que ningún otro color; faltan palabras para describirlo. Precisamente por su superioridad te quiero hablar largo y tendido de él...

Si bien son frecuentes las citas que se dedican a este pigmento, en general todas ellas son únicamente indicaciones de su empleo. Existe una mención en el Manuscrito Boloñés (S. XV) en la que se describe la azurita:

Ad cognoscendum azurum almaneam sive Teothonicum ab alio et aliquam notitiam ipsos lapidis ex quo fit

*predictum azurum almaneam. Sappi che lo azurro de la magna e de piu maineri secondo che ello e manifesto a chi de esso ha alcuna notitia e sperientia imperho che sole havere in se la petra che se en fa el dicto azurro parte de vena camillina e parte terra e de de collore croceo e sono frangibili a romperle cum l' ognia e quelli sono piu nobili azurri de lamagna che se trovino e soglino esse piu penetrabili e trasparenti a chi tiene ben gliochi fissi in questo la experientia da molto piu dotrina che altra cosa.*⁹⁵

Esta misma cita constituye, además, una de las pocas referencias encontrada en relación al precio del pigmento en Italia, que variaba desde 12 a 20, o incluso 30 "bolognini" la libra⁹⁶, en bruto, y de 1 a 3 ducados la libra una vez refinado:

E li pregi loro in partibus ytale combatano dali 12 bol la libra o ali vinti bol e per infino trenta bol la libra quando fuscro avvantaggiati in colore et in apparenzia. E sapi che li pregi di li azurri tracti e affinati comunamente combatano da uno ducato in fino a 3 ducati la libra e piu e meno secondo che sonno belli.⁹⁷

Respecto al valor de la azurita en el mercado, M.P. Merrifield aporta también varios datos. El primero está relacionado con un Contrato, datado el 22 de Febrero de 1474, entre Giacomo Filippo, pintor de Ferrara, y Fra Ludovico da Forli, Pior de la Iglesia de San Salvador en Bolonia, para la realización de ciertas pinturas sobre "fondo de azul Todesco". En este documento se fija el precio en 10 bolognini la onza⁹⁸. En otro contrato, firmado en Padua el 10 de Agosto de 1453, entre Andrea Mantegna (1431-1506) y el Mo-

nasterio de Santa Justina, para la elaboración de un retablo, aunque no se fija el valor aislado de este pigmento, el pintor se compromete expresamente a realizar con "azul Todesco" todas las esculturas y ornamentos, lo cual parece indicar lo apreciado, y por tanto, el alto coste del pigmento. El precio de la obra es fijado en 50 ducados en oro veneciano:

"Agreement made between the monastery of Sta. Giustina and me, Andrea Mantegna, painter, relative to the painting of an altar-piece to be placed over the altar of S. Luca in the church of Sta. Giustina, by which I, Andrea Mantegna, agree to paint all the figures at my own expense, including the colours, for the price of 50 ducats in Venetian gold, and to inlay with *azzurro Todesco* all the carvings and ornaments of the said altar-piece".⁹⁹

Aunque utilizada indistintamente en pintura de caballete, tanto en temple como con oleo, no parece que este último medio sea el más apropiado, entre otros motivos, por un efecto óptico, al volverse verdosa cuando los aceites y barnices amarillean. No obstante, figura en la lista de pigmentos para óleo que contiene el Manuscrito de Estrasburgo (S. XV)¹⁰⁰.

Durante los S. XV y XVI, parece que fue costumbre utilizar la azurita en estratos subyacentes, aplicando encima lapislázuli, posiblemente por razones económicas, debido al elevado precio de éste último¹⁰¹. También, quizás por este motivo, o bien para conseguir un tono es-

pecial, existen obras donde ambos pigmentos -azurita y lapislázuli- aparecen mezclados¹⁰².

Parece claro que la azurita utilizada en Europa durante parte del medioevo y hasta el S. XVI provenía fundamentalmente de Alemania y Hungría. Cuando éste país fue invadido por Turquía en 1526, las exportaciones disminuyeron, o cuanto menos el precio se elevó notablemente¹⁰³, aunque se siguió el comercio desde Alemania¹⁰⁴. Los yacimientos de Hungría debían ofrecer una azurita de alta calidad, en comparación por ejemplo con la española -también importante centro de difusión del pigmento-, tal y como se deduce del comentario que realiza F. Pacheco¹⁰⁵:

...envió a Tiziano, que estaba en Venecia, por él; y fue un azul natural que se halló en Hungría, el cual era, antiguamente, más fácil de hallar, antes que el turco fuera señor de aquella provincia; y costó el del manto de la imagen 30 ducados.

En España no se debió utilizar azurita de Hungría, que parece presentar un tono azul bien distinto a las variedades que se conocían aquí -además de la española, a partir del S. XVI se traía de las colonias americanas¹⁰⁶-. Esta diferencia era tan importante que F. Pacheco no la reconoce como el mismo tipo de pigmento, pese a ser tan habitual este azul en la pintura española -tanto al óleo como con temple-:

El azul (entendemos por el de Santo Domingo, no el ultramarino, que ni se

usa en España ni tienen los pintores della caudal para usarlo)...¹⁰⁷

A. Palomino, por su parte, incluye el *Azul fino* entre los pigmentos para óleo y, a su vez, en la categoría de "pigmentos falsos"¹⁰⁸:

Otros colores hay, que se suelen gastar a el óleo, como son el espalto, la gutiámbar, el zarcón, el cardenillo, el azul fino, y el azul verde, jalde, u oropimente, y hornaza, pero de éstos unos son falsos... El azul fino, y azul verde, degeneran, de suerte, que uno y otro vienen a parar en un mal verde.

A. Laurie establece que la azurita desaparece de la paleta de los pintores a mediados del S. XVII, citando su última aparición en una obra del pintor italiano Francesco Furini (1600-46) datada en 1637 y la primera aparición del azul verditer en una pintura del año 1660¹⁰⁹; por lo que sitúa alrededor del año 1650 la desaparición de la azurita y el reemplazo de su homólogo sintético¹¹⁰. S.J. Fleming apunta también la introducción del *Azul de Prusia* como una de las causas del declive en el uso de la azurita¹¹¹. R.D. Harley, cita su reemplazo por los colores sintéticos de forma paulatina durante el siglo XVIII¹¹², dato que concuerda con el aportado por S.J. Fleming¹¹³.

4.2.- Malaquita

Como ya se ha comentado, la malaquita ha sido menos frecuentemente mencionada en fuentes escritas que la azurita. S. Rees Jones establece la introduc-

ción de la malaquita como pigmento en Egipto¹¹⁴. Según A. Lucas, fue usada como pintura cosmética para ojos ya en las primeras épocas predinásticas y como pigmento aparece en tumbas desde la Cuarta Dinastía¹¹⁵. Este autor también cita su existencia en la tumba de Tutankhamun¹¹⁶. Definida como un verde brillante y de estructura granular, F.C.J. Spurrell la ha identificado, sólo o en combinación con yeso, en pinturas de tumbas de la Cuarta y Doceava Dinastías, siendo junto con la crisocola los verdes predominantes¹¹⁷. No parece existir duda, por lo tanto, respecto a su empleo en Egipto, siendo también recogida en la lista de pigmentos de M.H. Swindler¹¹⁸ y en la que realiza H.J. Plenderleith¹¹⁹.

Los textos clásicos también la mencionan. Teofrasto, Plinio, Vitruvio, todos ellos conocían su existencia y su empleo como pigmento. A su vez, S. Augusti la cita en la época romana como uno de los verdes encontrados en Pompeya¹²⁰.

La malaquita fue muy utilizada, junto con la azurita, en pinturas de los S. IX y X en China Occidental y en varias localizaciones de Asia Central¹²¹. Ha sido igualmente identificada en pinturas murales de la Dinastía Ming en China Central¹²². En Japón, al igual que la azurita, fue usada en tiempos antiguos -S. VII y VIII- y aún hoy es utilizada¹²³.

Aunque la malaquita aparece en la naturaleza de forma más abundante que la azurita, no parece haber sido utilizada en pintura europea tan extensamente como ésta última. Ello fue quizás debido, como establece H. Kühn, a la existencia desde muy antiguo de pigmentos verdes artificiales fabricados a partir de malaquita y otros minerales de cobre, los cuales poseían cualidades más apropiadas para su uso con aceites y resinas¹²⁴.

Además, según añade R.D. Harley y como se verá más adelante, si se muele finamente adopta un color muy pálido y apagado, para conseguir tonos más brillantes debe ser poco molido, lo que lo hace incomodo como pigmento¹²⁵. D.V. Thompson apunta la posibilidad de haber supuesto erroneamente que todos los tonos verdes encontrados en manuscritos y pintura medieval en general fueron malaquita, cuando cabe la posibilidad de que fueran otros compuestos similares de cobre. La poca literatura relacionada con su utilización en aquella época, puede estar relacionada con este hecho¹²⁶.

La malaquita no consta entre los verdes recogidos por Teófilo. Los pigmentos verdes a los que este autor se refiere son revisados por J.G. Hawthorne and C. S. Smith y parece claro que con ninguno de ellos se hace alusión a la malaquita¹²⁷.

C. Cennini aconseja emplearlo en templos, no en fres-

cos, para pintar paisajes, alcarándolo con amarillo¹²⁸:

Este color es bueno en seco, templado con yema de huevo, para pintar árboles, plantas (y) campos; acláralo con amarillento.

La costrumbre de mezclarla con amarillo, o bien matizar los estratos de malaquita con una capa de resinato de cobre fue una práctica habitual en la pintura europea¹²⁹.

La malaquita ha constituido uno de los verdes habituales en los manuscritos europeos a lo largo de la Historia, ya desde las épocas más tempranas. A.P. Laurie añade que fue un verde muy común en técnicas pictóricas a través de los siglos¹³⁰. Parece que fue empleada tanto en temple como con oleo, si bien según D.V. Thompson, no es demasiado apropiada con éste último¹³¹. A este respecto no figura, por ejemplo, en la lista de pigmentos para oleo del Manuscrito de Estrasburgo¹³².

A. H. Church menciona la adulteración de la malaquita con barita y, a veces, con una mezcla de barita y verde arsénico, si bien no establece la época concreta en que esta adulteración era realizada¹³³.

En España fue uno de los verdes más conocidos, y su empleo es recomendado para todas las técnicas pictóricas. F. Pacheco cita el *Verde Montaña* en las listas de colores, tanto para temple y oleo como en fresco¹³⁴. De

la misma forma es conocido y usado por A. Palomino y J. García Hidalgo (1656-1718)¹³⁵.

Al igual que la azurita, parece que el proveedor principal de malaquita fue Hungría, con la consiguiente dificultad y encarecimiento una vez que el país fue tomado por los turcos¹³⁶.

No obstante, y aunque las referencias no son excesivamente abundantes, la malaquita ha sido usada de forma continua a lo largo de la Historia hasta su desaparición, que R.D. Harley establece durante el S. XIX. A partir de este siglo es reemplazada por verdes artificiales de brillo superior¹³⁷.

5.- PREPARACION DEL PIGMENTO

La elaboración de ambas sustancias -azurita y malaquita- para su uso como pigmento es bastante sencilla. En ambos casos se parte de los minerales naturales, los cuales quedan listos únicamente mediante purificado de impurezas y molienda. Este es el proceso a grandes rasgos, y su simplicidad es el motivo de las pocas referencias que a su preparación dedican tratados y textos antiguos, los cuales parecen más interesados en plasmar complicadas recetas para la obtención de otros tipos de sustancias.

R. J. Gettens & E.W. Fitzhugh establecen varias fases de elaboración de ambos, una

vez seleccionados los trozos del mineral: molido, lavado, levigado y tamizado¹³⁸. En la etapa previa de selección son eliminadas en lo posible las impurezas y minerales asociados que el material contiene. Según algunas recetas, también se obtenía azurita a partir de ciertas materias (como arena) en las que se encontraba como impureza¹³⁹. D.V. Thompson refiere un texto del S. XIV donde se comenta que a veces se mezclaba arena en la azurita deliberadamente, para aumentar el peso, y que eso provocaba la destrucción del color. Algunas veces los vendedores colocaban la clase más pura en la parte superior de los sacos y la de peor calidad en el fondo¹⁴⁰.

De acuerdo al tamaño de grano conseguido tras ser molidos, el aspecto, tanto de azurita como de malaquita, varía desde tonos oscuros a claros. Cuando su molienda es tosca producen, respectivamente, un azul y verde de tonos intensos. Al ir reduciendo el tamaño de grano, o lo que es lo mismo, al ir haciendo más fina su molienda, la intensidad del color va decreciendo hasta producir tonos claros y pálidos.

Esta característica, poco común en otros pigmentos, dificulta su uso en técnicas pictóricas, debido al problema que supone la mezcla con el aglutinante y la posibilidad de conseguir su aplicación en estratos finos. Este hecho ha sido ya anotado y, según R.J. Gettens & E.W.

Fitzhugh, podría justificar el poco uso de la malaquita con respecto a otros pigmentos de cobre verdes, como el verdigrís¹⁴¹. A.P. Laurie constata el hecho de que tanto azurita como, sobre todo, malaquita fueron a veces utilizadas únicamente como materiales de partida para la elaboración de otros azules y verdes de cobre sintéticos, que se ajustaban mejor a las finalidades artísticas del autor¹⁴².

Este efecto de la molienda sobre el color de estos pigmentos era ya conocido desde épocas medievales. C. Cennini aconseja no molerlos demasiado. Con respecto a la azurita señala¹⁴³:

Cuando tengas que utilizar este azul, muélelo un poco con agua, porque es muy desdeñoso de la piedra. Si lo quieres para vestidos o plantas, como ya te he dicho, debes molerlo un poco más..

Similar indicación realiza para malaquita¹⁴⁴:

...muelelo poco, ligeramente, pues si lo trituras demasiado obtendrás un color apagado y grisáceo.

Cennini no menciona el proceso de preparación de ninguno de los dos, excepto lo que se acaba de indicar. Únicamente, refiriéndose a la malaquita, que aconseja comprar ya hecha -"no te explico cómo se hace: cómpralo ya hecho"-, recomienda algunas operaciones para conseguir un color más bello¹⁴⁵:

Muélelo con agua limpia; cuando hayas hecho esto, guárdalo en un vaso y añádele más agua. Remueve bien la

mezcla y déjala reposar durante una hora, o dos, o tres; retira el agua y te quedará un verde más bello. Lávalo de esta forma dos o tres veces y será más hermoso.

El Manuscrito de Audemar¹⁴⁶, fechado por C.L. Eatlake entre finales del S. XIII y principios del S. XIV¹⁴⁷, es de las pocas fuentes medievales que recoge de forma detallada la preparación de la azurita:

Quo modo preparetur et purgetur azurium. - Sed quo modo cum ad manus meas venerit illum preparare non tacebo. In primis fundo id opus in bacino simul que eum eo, paululum aquæ mitto, et cum digito, tamdiu frico quousque totus madefactus sit, ac deinde habundancius aquam indunfo et bene misceo et quiescere permitto. Postquam quieverit eandem aquam sic turbatam ex emundicia in alio vase recipio reservaturque colorem preciosum qui in fundo remanet vasis, ... et immundicia seu pars albescentis vel croccantis coloris qui nimis gravis est superius natet vel maneat et si necesse fuerit id ipsum sæpius repeto aquam sæpe infundendo et effundendo donec pergatus sit... Et postquam glaream ejecero statim illud cornu aqua frigida repleo et misceo colorem el tavo cum aqua, candem aquam post horam dum color ad funum quescendo descendit rejecturus.¹⁴⁸

El Manuscrito Boloñés (S. XV) constituye quizás la fuente donde se relata más amplia y detalladamente los distintos pasos a seguir para obtener una azurita fina y de alta calidad a partir del mineral. El método no se transcribe dada su extensión, aunque en forma resumida se puede decir que consistía en sucesivas moliendas y lavados con lejía y agua; a continuación se dejaba reposar dos días con vinagre y, por último, se lavaba de nuevo con agua. Para obtener pigmento muy fino se mezclaban a continuación las partículas con jabón; al agitar, las más finas quedaban suspendidas en la espuma y podían ser separadas. El resto era molido de nuevo, repitiendo esta operación. Las partículas que sucesivamente se iban separando se lavaban con lejía. Este polvo fino así obtenido se mezclaba a continuación con orina y goma arábiga, que previamente se habían cocido, se dejaba reposar una noche y se eliminaba la orina. Por último, se colocaba en una bolsa que se mantenía suspendida durante

una noche en vinagre y sal. De esta forma se conseguía un azul como el ultramarino -"azurro simili al ultramarino"¹⁴⁹

R.D. Harley recoge el método de T. De Mayerne¹⁵⁰, en el que el mineral se trituraba y lavaba. Algunas veces era lavado con vinagre para eliminar impurezas verdes, después los lavados se repetían con agua. A veces se añadía cola de pescado al agua para separar rápidamente las partículas azules de la escoria y hundirlas al fondo del recipiente¹⁵¹.

Según M.P. Merrifield, la malaquita, cuando se ha molido finamente, podía distinguirse perfectamente de los verdes de cobre artificiales -como verdigrís- por su apariencia arenosa¹⁵².

En Japón se sigue empleando en la actualidad; se comercializa en varios tonos, dependiendo del tamaño de partícula: grueso, medio y fino, tanto de azurita¹⁵³ como de malaquita¹⁵⁴. Con respecto a ésta última, el grado "grueso" corresponde

un tamaño de 40-160m -con un 75% entre 80-120m ; el "medio" lo forman granos de 4-54m - 66% de 4-40m ; por último, la clase "fina" está compuesta por partículas de 1-11m -92% de las cuales son de 1-5m¹⁵⁵.

Por último, estudios recientes se han interesado en el estudio del tamaño de partícula de pigmentos, con el objeto de caracterizar y establecer diferenciación entre los distintos métodos de preparación de los antiguos talleres. El examen llevado a cabo por J.R.J. Van Asperen, aporta datos interesantes en cuanto al tamaño y distribución de partículas de azurita en muestras de pintura¹⁵⁶.

6.- AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del Proyecto de Investigación "Caracterización de Estratos Pictóricos por Microscopía Electrónica de Transmisión" (SEC94-0609) y ha podido ser realizado gracias a la financiación de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CYCIT).

NOTAS

- 1 Dud'a, R. y Rejl, L. (1991): *La Gran Enciclopedia de los Minerales*, 1ª edición Artia (1986), Praga. Versión en Castellano trad. por Mª Teresa Lopez, Leopoldo Martín, Javier Susaeta, Virtudes Laguna y Amalia Correa, 3ª ed., Susaeta, S.A., Checoslovaquia, pág.200.
- 2 *Ibidem.*, pág. 256.
- 3 Church, A.H. (1901): *The Chemistry of Paintins and Painting*, Seely and Co., Ltd., London, págs. 224, 225.
- 4 *Ibidem.*, pág. 199.
- 5 Medenbach, O. y Sussieck-Fornefeld, C. (1983): *Minerales*, 1ª edición Mosaik Verlag GmbH (1982), Munich. Versión en Castellano trad. por Federico Strech, Editorial Blume, Barcelona, pág. 146..
- 6 Gettens, R.J. and Fitzhugh, E.W. (1993): 'Malachite and Geen Verditer', en Ashok, R., ed. *Artists' Pigments. A Handbook of their History and Characteristics*, vol. II, National Gallery of Art, Washington, distributed by Oxford Universiti Press, Oxford, págs. 183-202.

7 Durante algún tiempo Alemania capitalizó las exportaciones, ver Thompson, D.V. (1956): *The Materials and Techniques of Medieval Painting*, Dover Publications, Inc., New York, pág. 130.

8 Laurie, A.P. (1914): *The Pigments and Mediums of Old Master*, Macmillan and Co., Ltd., London, pág. 42.

9 Para información sobre los primitivos azules y verdes de cobre artificiales ver, Laurie, A.P. (1913): 'Ancient Pigments and their Identification in Works of Art', en *Archaeologia*, 64, págs. 315-336; Laurie, A.P. *The Pigments and...*, *op. cit.*, págs. 15, 43, 44; Thompson, D.V. (1956): *The Materials...* *op. cit.*, págs. 151-174 y Merrifield, M.P. (1967): *Original Treatises on the Arts of Paintings* (two volumes originally published in 1849), with introductions and glossary by M.S. Alexander, Dover Publications, Inc., New York, para azules, Vol. I, págs. cc-cvvi y para verdes Vol. I, págs. ccxvi-ccxxi. Existen numerosas recetas medievales para la elaboración de estos colores artificiales de cobre aunque es muy difícil encontrarlos en pintura hasta después del S. XVII, ver Le Begue, J. (1431): 'Manuscripts of Jehan Le Begue', *ibidem.*, azules Vol. I, págs. 46-50, verdes Vol. I, págs. 66, 84-88, 96, 116-128, 194, 200, 236; Anónimo (S. XV): 'Bolognese Manuscript' (Entitled "Secreti per Colori"), *ibidem.*, azules Vol. II, pág. 385-405, verdes Vol. II, 418-431 y Smith, C.S. and Hawthorne, J.G. (1974): *Mappae Clavicula. A little Key to the World of Medieval Techniques*, The American Philosophical Society, NS-Vol. 64, pt. 4, págs. 26, 41, (Texto original en Latín publicado por Thomas Phillipps (1847): 'Mappae Clavicula. A treatise on the preparation of pigments during the Middle Ages' en *Archaeologia*, 32, págs. 183-244). Muchos de estos antiguos pigmentos han sido estudiados recientemente, ver Orna, M.V., Low, M.J.D. and Baer, N.S. (1980): 'Synthetic Blue Pigments: Ninth to Sixteenth Centuries. I. Literature' en *Studies in Conservation*, 25, págs. 53-63 y Orna, M.V., Low, M.J.D. and Julian M.M. (1985): 'Synthetic Blue Pigments: Ninth to Sixteenth Centuries. II. "Silver Blue"' en *Studies in Conservation*, 30, págs. 155-160.

10 Eichholz, D.E. (1965): Introduction, translation and commentary *De Lapidibus* of Theophrastus, Oxford University Press, London.

11 Caley, E.R. and Richards, J.F.C. (1956): Translation and commentary *On Stones* of Theophrastus (1ª trad. by Sir John Hill, London, 1774), The Ohio State University, Columbus (Ohio).

12 (Cita tomada de la traducción del texto griego por D.E. Eichholz). Teofrasto cita dos clases de *Cyanus*, la masculina ('male') y la femenina ('female'), siendo la variedad masculina más oscura. Eichholz, D.E., *De Lapidibus...*, *op. cit.*, pág. 69.

13 Caley, E.R. and Richards, J.F.C., *On Stones...*, *op. cit.*, págs. 52, 126.

14 (Cita tomada de la traducción del texto griego por Caley & Richards) (Traduc. autoras: Hay también una piedra llamada Sappheiros, que es oscura y no muy diferente de *kyanos* masculino), *ibidem.*, pág. 53.

15 *Ibidem.*, pág. 126.

16 Eichholz, D.E., *De Lapidibus...*, *op. cit.*, pág. 113.

17 (Cita tomada de la traducción del texto griego por Caley & Richards) (Traduc. autoras: Hay también un *kyanos* natural, el cual contiene *crisocola*). Caley, E.R. and Richards, J.F.C., *On Stones...*, *op. cit.*, págs. 53.

18 (Cita tomada de la traducción del texto griego por Caley & Richards) (Traduc. autoras: ...hay un *kyanos* natural y una clases artificial, como le de Egipto. Hay tres clases de *kyanos*, el Egipcio, el de Escita y el de Chipre). *Ibidem.*, pág. 57.

19 *Ibidem.*, págs. 183, 184.

20 Bailey, K.C., (1929-1932): *The Elder Pliny's Chapters on Chemical Subjects*, from his *Historia Naturalis*, Edward Arnold and Co., London, Liber XXXV, 47, pág. 88, 89.

21 *Ibidem.* Notas Liber XXXV, 47, pág. 220.

22 Laurie, A.P., *Ancient Pigments...*, *op. cit.*, pág. 317.

23 Bailey, K.C., *The Elder Pliny's...*, *op. cit.*, Liber XXXIII, 161, págs. 14, 4, 145.

24 *Ibidem.* Notas Liber XXXIII, 161, págs. 234, 235.

25 (Cita tomada de la traducción del texto en latín por M.H. Morgan) (Traduc. autoras: Los métodos para fabricar el azul fueron descubiertos primero en Alejandría, y después Vestorio estableció su fabricación en Puzol). Morgan, M.H. (1960): Translation of *Vitruvius, the ten Books of Architecture*, 2nd. Edition, Dover Publications, INC, New York, Book VII, Chap. XIII, pág.218.

26 Thompson, D.V., *The materials and...*, *op. cit.*, págs. 130, 131. Según A. Ralf, en los primeros tiempos medievales, sin embargo, se utilizó el término para designar el lapislázuli, cambiando posteriormente el significado para nombrar la azurita, Ralf, A. (1968): 'About Theophilus' Blue colour, "Lazur"', en *Studies in Conservation*, 13, págs. 1-6.

27 Dodwell, C.R. (1962): Trans., introd. and notes of *Theophilus: 'The Diversis Artibus'* (S. XI-XII) Thomas Nelson and Sons, Ltd., London.

- 28 Hawthorne J.G. and Smith, S.C. (1979): *'On Divers Arts' of Theophilus. The Foremost Medieval Treatise on Painting, Glassmaking and Metalwork*, Dover Publications, New York, pág. 15.
- 29 Adam Raft realiza una extensa revisión sobre el término *Azure* de Teófilo, apoyándose en numerosas fuentes documentales sobre estudios de pigment. antiguos, así como en el examen de diversas obras murales medievales, Ralf, A. *About Theophilus' Blue...*, *op. cit.*, pags. 1-6
- 30 Olmeda Latorre, F. (1988): Traducción del *Libro del Arte* de Cennino Cennini, comentado y anotado por Franco Brunello, Introducción por Licisco Magagnato, Ediciones Akal, S.A., Cap. LX: *De la naturaleza del azul de Alemania*, pág. 103.
- 31 Eastlake, Sir Charles L. (1960): *Methods and Materials of Painting of the Great Schools and Masters* (originally published in 1847 under the titled *Materials for a History of Oil Painting*), Dover Publications, Inc., New York, Vol I, pág. 121.
- 32 Thompson, D.V., *The Materials and...*, *op. cit.*, pág. 131.
- 33 Borradaile, Viola & Rosamund (1966): *Trans. of The Strassburg Manuscript. A Medieval Painters' Handbook*. Lawrence Bros. Ltd., London, pág. 46.
- 34 Anónimo, *'Bolognese Manuscript'...*, *op. cit.*, págs. 327, 342, 348, 349, 364.
- 35 Lebrun, P. (S. XVII): *'Recueil des essais des merveilles de la peinture'* ('Brussels Manuscript'), en Merrifield, M.P., *Original Treatises...*, *op. cit.*, Vol. II, pág. 770.
- 36 Anónimo (S. XVI): *'Ricette per far ogni sorte di colori'* ('Paduan Manuscript'), *ibidem*, Vol. II, pág. 648.
- 37 Merrifield, M.P., *Original Treatises...*, *op. cit.*, Vol. I, pág. cxcvi.
- 38 *Ibidem.*, Vol. I, pág. xvi.
- 39 *Ibidem*, Vol. I, pág. xiv. El término incluye, además, las denominaciones para los azules artificiales fabricados a partir de cobre y los hechos con verdigrís. Merrifield incluye el *Azul Biadetto* entre los pigmentos de cobre sintéticos y dice que era conocido y usado por los pintores venecianos, los cuales *aborrecían como una plaga*, *Ibidem.*, Vol. I, págs. ccii, cciii.
- 40 Hoover, H.C. & L.H. (1950): Trad. y notas de *Re Metallica*, de Giorgio Agricola, Dover Publications, Inc., New York, págs. 109.
- 41 El término "cenizas" es normalmente empleado para designar las cenizas de ultramar, si bien según Sir Charles L. Eastlake a menudo son mencionadas por los escritores del S. XVII para referirse a los azules de azurita, ver Eastlake, Sir Charles L., *Methods and Materials of...*, *op. cit.*, Vol. I, pág. 453
- 42 Pacheco, F. (1990): *El Arte de la Pintura* (S. XVII) edición, introducción y notas de Bonaventura Bassegoda y Hugas, Ediciones Cátedra, Madrid, págs. 454, 485.
- 43 Palomino de Castro y Velasco, A. (1988): *El Museo Pictórico y Escala Óptica*, Aguilar S.A. de Ediciones, Madrid, Vol. II, págs. 135, 557, 561
- 44 Bruquetas Galán, R. (1992): *'Técnica de la policromía'*, en *El Retablo y la Sarga de San Eutropio de El Espinar*, I.C.R.B.C., Mº de Cultural, Madrid, págs.64-82.
- 45 Según A.M. De Wild, algunas citas del término *Azul Ceniza* (*Blue Ash*), atribuidas a la azurita se refieren realmente al esmalte azul, De Wild, A.M. (1929) : *The Scientific Examination of Pictures*, G. Bell and Sons., Ltd., London, pág. 21.
- 46 Pacheco conoció bien el azul añil, y hace alusión al mismo en distintas partes de su Tratado, por lo que parece correcto suponer que su *Azul de Santo Domingo*, así como el *Azul de Cenizas Finas*, fueron realmente azurita, Pacheco, F., *El Arte de la...*, *op. cit.*, págs. 448, 454, 485.
- 47 Harley, R.D. (1982): *Artist' Pigments c. 1600-1835*, 2ª edición, Butterworth Scientific, London, págs. 46, 47.
- 48 El nombre *Bice* ha sido utilizado para diferentes pigmentos en distintas épocas. Según Harley, en el S. XVII *Bice* fue empleado para designar azurita y en el S. XVIII para esmalte azul, *ibidem*, pág. 47. Merrifield recoge el término como una de las acepciones del azul artificial de cobre, Merrifield, M.P., *Original Treatises...*, *op. cit.*, Vol. I, págs. cc-ccii. Thompson identifica el nombre *Bice* (también *Azul Ceniza*) en el S. XVIII como azul de carbonato de cobre artificial, mientras que en la Edad Media se encontraban muchas recetas de pigmentos azules a base de sales de cobre nombrándolos azules *Bice*; añade, además, que en el S. XIV el término fue un adjetivo que significaba oscuro, Thompson, D.V., *The Materials and...*, *op. cit.*, págs. 152, 153. N. Hilliard, utiliza el término *Azul Bice* para designar azurita, mientras que habla de *Azul Verditer* como el carbonato de cobre artificial, Hilliard, N. (1981): *'A Treatise concerning the arte of Limning'* (1624), together with E. Norgate: *'A more Compendious discourse concerning ye art of Liming'*, *The Edinburgh Manuscript*, ed. by Thornton, R.K.R. and Cain, T.G.S., Mid Northumberland Arts Group in association with Carcanet New Press, Manchester, págs.

- 49 Bruquetas Galán, R. (1992): *Técnica de la policromía...*, *op. cit.*, págs.64-82.
- 50 Ver Laurie, A.P., *The pigment and...*, *op. cit.*, pág.42 y Church, A.H., *The Chemistry of...*, *op. cit.*, pág. 224.
- 51 Thompson, D.V., *The Materials and...*, *op. cit.*, pág. 131.
- 52 De Wild, A.M., *The Scientific...*, *op. cit.*, pág. 21.
- 53 Mayer, R. (1988): *Materiales y Técnicas del Arte*, Hermann Blume, Madrid, págs. 38, 44, 49.
- 54 Caley, E.R. and Richards, J.F.C, *On Stones...*, *op. cit.*, págs. 50, 53, 105.
- 55 *Ibidem.*, pág. 50.
- 56 Parece que algunos eruditos establecieron erróneamente que la *chrysocola* de los antiguos autores fue borax, ver Bailey, K.C., *The Elder Pliny's*, *op. cit.*, Notas Liber XXXIII, 86, pág. 205 y Davy, Sir Humphry (1815): 'Some experiment and observations on the colour used in painting by the Ancients', en *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, CV, págs. 97-124. Durante los siglos XVI, XVII y XVIII el borax fue habitualmente denominado 'chrysocola', Caley, E.R. and Richards, J.F.C., *On Stones*, *op. cit.*, pág. 105. Uno de los autores que utilizan esta errónea denominación es G. Agrícola, que establece dos tipos de *chrysocola*: una se trata de un mineral de cobre, indicando que es parte crisocola y parte malaquita, y una segunda clase a la que llama borax, Hoover, H.C. & L.H., *De Re Metallica...*, *op. cit.*, pág. 221.
- 57 (Cita tomada de la traducción del texto griego por Caley & Richards) (Traduc. autoras: Hay un *kyanos* natural, el cual contiene *crisocola*). Caley, E.R. and Richards, J.F.C, *On Stones...*, *op. cit.*, pág. 53.
- 58 *Ibidem*, pag. 105.
- 59 Bailey, K.C., *The Elder Pliny's...*, *op. cit.*, Notas Liber XXXIII, 86, pág. 205.
- 60 Caley, E.R. and Richards, J.F.C, *On Stones...*, *op. cit.*, pág.105.
- 61 Sobre la identificación de borax con *Chrysocola* ver nota núm. 56.
- 62 En el glosario que S.M. Alexander incluye en la nueva edición de la recopilación de tratados de M.P. Merrifield, identifica *Viride Terrestris* (*Viride Terrenum*, *Viridis Terre*) como *Tierra Verde* (*Terre Verte*). Merrifield, M.P., *Original Treatises...*, *op. cit.*, Vol. I, pág. xxxiii.
- 63 Esta confusión de términos puede justificar las pocas alusiones que existen en recetarios antiguos a la malaquita, en contra posición a la abundancia de referencias de la *Tierra Verde*. Thompson, D.V., *The Materials and...*, *op. cit.*, pág. 162.
- 64 Sobre esta traducción de la frase latina, D.V. Thompson no asegura su correcta interpretación y, además, añade que podría tratarse de un azul de cobre-amoniaco, el cual se convertiría en verde por la pérdida del amoniaco, *ibidem.*, pág. 162.
- 65 *De la naturaleza de un verde denominado verde azul*, Capítulo LII, Olmeda Latorre, F., *El Libro del Arte...*, *op. cit.*, Cap. LII. *De la naturaleza de un verde denominado verde azul*, págs. 97, 98.
- 66 F. Olmeda aporta una explicación del *verde azurro* de Cennini; si bien anota la posibilidad de que se tratara de una mezcla malaquita-azurita, llega a la conclusión de que se trata realmente de malaquita, *Ibidem.*, not. I del Cap. LII, pág. 97. D.V. Thompson llega a la misma conclusión sobre su naturaleza, Thompson, D.V., *The Materials and...*, *op. cit.*, pág. 161.
- 67 Anónimo (S. XVI): 'Secreti Diversi' ('Marciana Manuscript'), en Merrifield M.P., *op. cit.*, Vol. II, pág. 610.
- 68 Anónimo, *Ricette per far...*, *op. cit.*, pág. 648.
- 69 Merrifield, M.P., *Original Treatises...*, *op. cit.*, Vol. I, pág. ccxvi.
- 70 Este término es citado también por D. V. Thompson, *The Materials and...*, *op. cit.*, pág. 162; también se recoge en el Manuscrito de Padua, Anónimo, *Ricette per far...*, *op. cit.*, pág. 706.
- 71 En este Manuscrito se especifica el *Verdetto* como un pigmento de cobre natural traído de Alemania, si bien lo diferencia del *Verde Azurro*, lo cual pone en duda su significado, *Ibidem.*, págs. 648, 649.
- 72 Merrifield, M.P., *Original Treatises...*, *op. cit.*, Vol. I, pág. ccxviii..
- 73 *Ibidem.*, Vol. I, pág. ccxvii.
- 74 Hoover H.C. & L.H., *De Re Metallica...*, *op. cit.*, pág., 109
- 75 Pacheco, F., *El Arte de la...*, *op. cit.*, págs. 451, 454, 465, 484; Palomino de Castro y Velasco, A., *El Museo Pictórico...*, *op. cit.*, págs. 135, 583.
- 76 Según este autor *Ceder* fue un término usado para la crisocola, si bien establece la duda de su aplicación también a malaquita, Harley, R.D., *The Artist' Pigments...*, *op. cit.*, pág. 77.

- 77 Hillard, N., *A Treatise concerning...*, *op. cit.*, págs. 42, 94.
- 78 Gettens, R.J. and Fitzhugh, E.W., *Malachite and Green...*, *op. cit.*, págs. 183-202. El nombre *Verditer* aportado por R.J. Gettens y D.W. Fitzhugh para designar la malaquita es un hecho singular, ya que esta denominación es normalmente usada, incluso por estos mismos autores, para designar la variedad artificial, *ibidem.*, pág. 183. En cuanto al término *Bice*, es recogido, a su vez, por R.D. Harley, quien establece que es un nombre interpretado durante el S. XVIII a veces como una mezcla de amarillo (oropimente) con *Azul Bice* (el cual durante este siglo, también según este autor, significaba azul esmalte), Harley, R.D., *Artist' Pigments...*, *op. cit.*, pág. 79; N. Hilliard utiliza el término para describir la malaquita, Hilliard, N., *A Treatise concerning...*, *op. cit.*, pág. 42; ver también las explicaciones de la not. núm. 48 en relación con este nombre para los azules.
- 79 Thompson, D.V., *The Materials and...*, *op. cit.*, pág. 161.
- 80 (Cita tomada de la traducción del texto en latín por K.C. Bailey) (Plinio clasifica los pigmentos en "brillantes" (*vivid*) y "apagados" (*subdued*). Los pertenecientes al primer grupo eran suministrados a los artista por su patrón, debido a su elevado precio, entre estos están el minio, la piedra de Armenia, el cinabrio, crisocola, azul de la India y púrpura. Todos los demás son de la clase "apagados". Bailey, K.C., *The Elder Pliny's...*, *op. cit.*, Liber XXXV, 30, pág. 79.
- 81 Spurrell, F.C.J. (1895): 'Notes on Egyptian Colours', in *The Archaeological Journal*, LII, Second Series, II, pág. 227.
- 82 Lucas, A. (1948): *Ancient Egyptian Materials and Industries*, 3ª Ed., Edward Arnold and Co., London, pág. 392. A. Lucas también hace referencia a los estudios realizados por F.C.J. Spurrell, el cual señalada que este color tenía apariencia verde debido al envejecimiento, Spurrell, F.C.J., *Notes on Egyptian...*, *op. cit.*, pág. 227.
- 83 Lucas, A., *Ancient Egyptian...*, *op. cit.*, pág. 392.
- 84 Swindler, M.H. (1929): *Ancient Painting. From the earliest times to the period of Christian Art*, Yale University Press, New Haven (USA). Para materiales pictóricos egipcios, Cap. XI, págs. 417-429.
- 85 Plenderleith, H.J. (1950): 'The History of Artists' Pigments', in *Science Progress*, 150, London, págs. 246-256.
- 86 Gettens, R.J. and Fitzhugh, E.W. (1993): 'Azurite and Blue Verditer', en Ashok, R., *De. Artists' Pigments. A Handbook of their History and Characteristics*, vol. II, National Gallery of Art, Washington, distributed by Oxford University Press, Oxford, págs. 23-35.
- 87 Morgan, M.H., *Vitruvius, the ten...*, *op. cit.* Book VII, Chap. XIII, págs. 218, 219.
- 88 Eichholz, D.E., *De Lapidibus...*, *op. cit.*; Caley, E.R. and Richards, J.F.C., *On Stones...*, *op. cit.*, y Bailey, K.C., *The Elder Pliny's...*, *op. cit.* Ver apartado 3.1. de este capítulo.
- 89 Gettens, R.J. and Fitzhugh, E.W., *Azurite and Blue...*, *op. cit.*, pág. 25.
- 90 Laurie, A.P. (1939): 'The Identification of Pigments Used in Painting at Different Periods, with a Brief Account of other Methods of Examining Pictures', en *The Analyst*, LV, págs. 162-179.
- 91 Laurie, A.P., *Ancient pigments...*, *op. cit.*, pág. 328.
- 92 C. Cennini no considera en su Tratado la técnica al óleo de manera sistemática. Olmeda Latorre, F., *El Libro del Arte de...*, *op. cit.*, Cap. LX, pág. 104.
- 93 Gettens, R.J. and Fitzhugh, E.W., *Azurite and Blue...*, *op. cit.*, pág. 25.
- 94 Olmeda Latorre, F., *El Libro del Arte de...*, *op. cit.*, Cap. LXII, pág. 105, 106.
- 95 (Traduc. autoras: *Para distinguir el azul Alemán o Teutonic de otros ; y algunas noticias de la roca de la cual se hace el azul de Alemania.* - Sabes que el azul de Alemania es de muchas clases, como bien saben aquellos que tienen algún conocimiento y experiencia de él, porque normalmente constituye la roca de la cual se hace el color; es azul en parte pálido y opaca, y en parte terrosa, de un color amarillo y percedero, tanto que puede ser rota con la uña; y ese es el azul de Alemania más noble que se encuentra, y normalmente aparece un poco translúcido o transparente si mientenes los ojos fijos en él; esta experiencia es la mejor guía.) Anónimo, '*Bolognese Manuscript*'..., *op. cit.*, pág. 343.
- 96 El Bolognini era una moneda del valor de seis "quattrini", o un "bajoccho, equivalente a medio penique inglés. *Ibidem.*, nota núm. 1, pág. 344.
- 97 (Traduc. autoras: El valor de estas piedras en Italia varía desde 12 bolognini la libra a veinte o incluso treinta bolognini, cuando son de color y apariencia muy buenas. Y el precio de los azules, extraídos y refinados, normalmente varía desde uno a 3 ducados la libra, más o menos, según sean más o menos finos). *Ibidem.*, págs. 344, 345.

- 98 Un elevado precio, en comparación con las tasas vistas anteriormente, si se tiene en cuenta que una onza equivale a un 1/16 de libra, lo que supondría un precio de 60 bolognini la libra. Merrifield, M.P., *Original Treatises...*, *op. cit.*, pág. cc.
- 99 (Cita tomada de la traducción del texto italiano por M.P. Merrifield). *Ibidem.*, pág. cxcix.
- 100 Borradaile, V. & R., *The Strasburg Manuscript...*, *op. cit.*, pág. 57.
- 101 Gettens, R.J. and Fitzhugh, E.W., *Azurite and Blue...*, *op. cit.*, pág. 25.
- 102 Laurie, A.P. *The pigments and...*, *op. cit.*, pág. 128, 129, 134.
- 103 *Ibidem.*, pág. 127; ver también Laurie, A.P. *Ancient Pigments...*, *op. cit.*, pág. 328.
- 104 Harley, R.D., *Artist' Pigments...*, *op. cit.*, pág. 47.
- 105 Este comentario corresponde a la realización por Miguel Coxia en la ciudad de Gante de una copia de un cuadro de Van Eyck, entre los años 1557 y 1559. Pese a que algunas fuentes citan la desaparición de la azurita después de la invasión turca, se puede ver como todavía después se seguía utilizando, aunque su precio era elevado, Pacheco, A., *El Arte de la...*, *op. cit.*, pág. 471, 472.
- 106 Existían grandes depósitos de azurita en Méjico, que los españoles traían a Europa. Laurie, A.P., *Ancient Pigments...*, *op. cit.*, pág. 328. De Mayerne cita el *Azul Bice* traído de las Indias refiriéndose probablemente a azurita, ver Harley, R.D., *Artist' Pigments...*, *op. cit.*, pág. 47 y Laurie, A.P., *The pigments and...*, *op. cit.*, pág. 42.
- 107 Por este comentario se puede observar lo bien conocida que fue la azurita entre nuestros artistas, lo que confirma que sea el azul que comunmente se encuentra en obras españolas prácticamente hasta el siglo XVIII, aunque por supuesto se utilizaran en menor proporción otros azules, Pacheco, A., *El Arte de la...*, *op. cit.*, pág. 485.
- 108 Palomino de Castro y Velasco, A., *El Museo Pictórico...*, *op. cit.*, págs. 135, 136.
- 109 El azul verditer es la variedad artificial de carbonato de cobre que substituyó a la azurita una vez que ésta cayó en desuso.
- 110 Laurie, A.P., *The Identification of Pigments...*, *op. cit.*, pág. 175.
- 111 El *Azul de Prusia* fue descubierto por Diesbach en Berlín alrededor del año 1704. Fleming, S.J. (1976): *Auhenticity in Art: The Scientific Detección of Forgery*, Institute of Physics, Drane, Russak and Co. Inc., New York, pág. 30.
- 112 Harley, R.D., *Artist' Pigments...*, *op. cit.*, pág. 47.
- 113 Fleming, S.J. (1976): *Auhenticity in Art...*, *op. cit.*, págs. 30, 32.
- 114 Rees Jones, S. (1967): 'The History of the Artist's Palette in Terms of Chromaticity', *Applications of Science in Examination of Works of Art*, Sem. Sept. 1965, Rechearch Laboratory, Museum of Fine Art of Boston, Massachusetts, págs. 71-77.
- 115 Lucas, A., *Ancient Egyptian...*, *op. cit.*, pág. 396.
- 116 *Ibidem.*, pág. 396.
- 117 Spurrell, F.C.J., *Notes on Egyptian...*, *op. cit.*, pág. 227.
- 118 Swindler, M.H., *Ancient Painting...*, *op. cit.*, pág. 426.
- 119 Plenderleith, H.J., *The History of Artists'...*, *op. cit.*, pág. 246, 247.
- 120 S. Augustí realiza un valioso estudio de los materiales utilizados en Pompeya (Italia), a través de los hallazgos en las excavaciones de la ciudad sepultada, y ha sido posible efectuar el análisis de los pigmentos, tal y como se encontraban en las tiendas cuando ocurrió la catástrofe, en el año 79 de nuestra era, ver Augustí, S. (1967): 'Analysis of the Material and Technique of Ancient Mural Paintings', in *Application of Science in Examination of Works of Art*, Sem. Sept. 1965, Rechearch Laboratory, Museum of Fine Art, Boston (Massachusetts), págs. 67-70.
- 121 Gettens, R.J. and Fitzhugh, E.W., *Azurite and Blue...*, *op. cit.*, pág. 184.
- 122 Gettens, R.J. (1938): 'Pigments in a Wall Painting from Central China', in *Technical Studies in the Field of the Fine Arts*, 6, págs. 186-193.
- 123 Gettens, R.J. and Fitzhugh, E.W., *Azurite and Blue...*, *op. cit.*, pág. 184.
- 124 Kühn, H. (1964): 'Grünspan und seine Verwendung in der Malerei' en *Farbe und Lack*, 70, no. 9, págs. 703-711.
- 125 Harley, R.D., *Artist' Pigments...*, *op. cit.*, pág. 79.
- 126 Thompson, D.V., *The Materials and...*, *op. cit.*, pág. 161.
- 127 Hawthorne, J.G. and Smith, C.S. *On Divers Arts...*, *op. cit.*, pág. 15.
- 128 Latorre, F., *El Libro del Arte...*, *op. cit.*, págs. 98.

- 129 Rees Jones, S., *The Histori of...*, *op. cit.*, pág. 75
- 130 Laurie, A.P., *Ancient Pigments...*, *op. cit.*, pág. 326.
- 131 Thompson, D.V., *The Materials and...*, *op. cit.*, pág. 161.
- 132 Borradaile, V. & R., *The Strasburg Manuscript...*, *op. cit.*, pág. 57.
- 133 Church, A.H. (1901): *The Chemistry of...*, *op. cit.* pág. 200.
- 134 Pacheco, F., *El Arte de la...*, *op. cit.*, págs., 451, 454, 465, 484.
- 135 Palomino de Castro y Velasco, A., *El Museo Pictórico...*, *op. cit.*, págs. 135, 583. García Hidalgo, J. (1981): 'Principios para estudiar el nobilísimo, y real arte de la pintura, con todo y partes del cuerpo humano, siguiendo la mejor escuela y simetría, con demostraciones matemáticas que ajustan y enseñan la proporción y perfección del rostro y ciertos perfiles del hombre, mujer y niños' (1693), en Calvo Serraller, F., *La Teoría de la Pintura en el Siglo de Oro*, Ediciones Cátedra, S.A., Madrid, pág. 613, 614.
- 136 Gettens, R.J. and Fitzhugh, E.W., *Malachite and Green...*, *op. cit.*, pág. 184.
- 137 Harley, R.D., *Artist' Pigments...*, *op. cit.*, pág. 79.
- 138 Para azurita ver Gettens, R.J. and Fitzhugh, E.W., *Azurite and Blue...*, *op. cit.*, págs. 25,26. Para malaquita consultar Gettens, R.J. and Fitzhugh, E.W., *Malachite and Green...*, *op. cit.*, pág. 185.
- 139 Thompson, D.V., *The Materials and...*, *op. cit.*, pág. 132.
- 140 *Ibidem.*, pág. 132.
- 141 Gettens, R.J. and Fitzhugh E.W., *Malachite and Green...*, *op. cit.*, pág. 184.
- 142 Laurie, A.P. *The Pigments and...*, *op. cit.*, págs. 37, 38. Consultar también Doerner, M., *Los materiales de Pintura*, págs. 53, 54.
- 143 Olmeda Latorre, F., *El Libro del Arte de...*, *op. cit.*, Cap. LX, pág. 104
- 144 *Ibidem.*, Cap. LII, pág. 98.
- 145 *Ibidem.*, Cap. LII, pág. 98.
- 146 Audemar, P.S. (S. XIII-XIV), 'Manuscript of Petrus de S. Audemar', en 'Manuscripts of Jehan Le Begue' (1431), Merrifield, M.P., *Original Treatises...*, *op. cit.*, Vol. I, págs. 116-165.
- 147 Así lo establece M.P. Merrifield en las *Observaciones Preliminares* del Manuscrito de Audemar. *Ibidem.*, Vol. I, Observ. Prelimin., pág. 113.
- 148 (Traduc. autoras: *Como se prepara y purifica el "azure"*.- No te ocultaré como yo lo purifico cuando llega a mis manos. Primero lo coloco con agua, y lo froto con mi dedo hasta que está enteramente mojado, y entonces vierto más agua y agito bien, y lo dejo en reposo. Cuando se ha asentado, quito el agua, turbia de impurezas, en otro vaso, conservando el precioso color que permanece al fondo del vaso... y las impurezas, partes blanquecinas o amarillentas, que son más claras, flotan o permanecen arriba en el agua. Y si es necesario, repito este proceso varias veces, poniendo y quitando agua hasta que esté purificado; y cuando está bien purificado y molido con agua, después lo pongo en un horno... Después lleno el horno con agua fría y revuelvo el color, y lo lavo con agua, desechando la misma después de una hora, mientras el color asienta y se unda al fondo. *Ibidem.*, Vol. I, pág. 135.
- 149 El método es ampliamente detallado en el Manuscrito. Ver Anónimo, '*Bolognese Manuscript*'..., *op. cit.*, págs. 365-369.
- 150 Mayerne, T. De (S. XVII): *Pictoria, sculptoria, tinctoria et quae subalternarium artium spectantia*, British Museum, Sloane Ms. 2052.
- 151 Harley, R.D., *The Artist' Pigments...*, *op. cit.*, págs. 47, 48.
- 152 Merrifield, M.P., *Original Treatises...*, *op. cit.*, Vol. I, pág. ccxvii.
- 153 Gettens, R.J. and Fitzhugh, E.W., *Azurite and Blue...*, *op. cit.*, págs. 26
- 154 Gettens, R.J. and Fitzhugh, E.W., *Malachite and Green...*, *op. cit.*, pág. 185.
- 155 La medida se establece con el diámetro de Ferer, que es la distancia entre las líneas paralelas imaginarias tangentes al contorno de la partícula y perpendicular a la escala ocular. *Ibidem.*, pág- 185
- 156 Asperen de Boer, J.R.J. Van (1974): 'An examination of particle size distributions of azurite and natural ultramarine in some early netherlandish paintings', en *Studies in Conservation*, 19, págs. 233-243.

Características y metodología de aplicación de los yesos utilizados en la preparación de pinturas sobre tabla.

Primeros resultados del estudio efectuado sobre cuatro tablas de los siglos XV-XVI

Margarita San Andrés Moya, Sonia Santos Gómez, Alfonso Rodríguez Muñoz

1.- INTRODUCCIÓN

La investigación sobre todos aquellos materiales que los antiguos maestros pusieron en contacto para el logro de sus fines artísticos, constituye una prioridad para todo conservador-restaurador. Por un lado, el estudio exhaustivo de la obra le ayuda a efectuar una correcta intervención sobre la misma; por otra parte, una minuciosa labor de documentación sobre su aspecto matérico permite, a la vez que se amplían los datos del estudio, dotar a la misma de una identidad más precisa.

Los maestros de la Edad Media en Europa Occidental concretan sus ideas pictóricas a través de la utilización de los más diversos materiales. El conocimiento de los mismos, fundamentalmente de carácter empírico, les permitió escoger los más adecuados para el logro de sus fines estéticos y para garantizar la durabilidad de la obra. En este sentido, el proceso de preparación de las tablas, la naturaleza de los materiales empleados, así como la habilidad de los talleres artísticos para elaborarlas constituye una fase primordial dentro de todo el proceso pictórico.

Las preparaciones en pintura sobre tabla suelen ser blancas, si bien pueden presentar algún tipo de imprimación coloreada, o cubrirse mediante estratos sucesivos de bol cuando van a recibir pan de oro. En general,

la aplicación de este tipo de preparación persigue como fin la consecución de una superficie reflectante, que ilumina los estratos pictóricos superpuestos.

La elección de una sustancia para la elaboración de una preparación blanca, normalmente, viene determinada por la abundancia de ese material en el lugar de residencia del maestro, o bien por las más o menos fluidas relaciones comerciales, políticas y de intercambio de artifices, existentes entre las diferentes comarcas.

Mientras pintores flamencos, alemanes, polacos, ingleses, normandos y, en general, el norte de Europa preparaban sus soportes pictóricos mediante la mezcla de calca y cola animal, los países del Mediterráneo o del sur de Europa, como Italia o España, solían elaborar sus paneles a partir de la aplicación de estratos sucesivos de yeso natural, o los productos resultantes de su tratamiento: yeso muerto, anhidrita, y yeso de París, además de la cola animal.

Por otra parte, dentro de cada país, se producen variantes locales de la técnica; por ejemplo, en tanto que en Venecia únicamente utilizan yeso, los toscanos lo emplean en unión a la anhidrita¹. Portugal emplea tanto yeso como creta². España se acoge, casi como norma, a la tradición del sur de Europa, si bien existen algunos ejemplos en los que las preparaciones se

elaboraron a partir de calca³. Este último dato constituye quizás el reflejo de los sólidos lazos, tanto políticos como culturales existentes entre España y Flandes (recordemos, entre otros acontecimientos, la llegada de numerosos artistas nórdicos en la segunda mitad del siglo XV). Sin embargo, estas circunstancias no se daban siempre. Parece ser que el pintor que se desplazaba a otros países solía adoptar los materiales locales; así por ejemplo, los pintores holandeses que trabajaban en Italia no utilizaban creta sino yeso⁴.

Una de las razones que propiciaron el empleo masivo en nuestro país de un tipo de material como el yeso o la anhidrita, es sin duda la amplia distribución de sus yacimientos en el territorio español. Si nos referimos a la Península Ibérica y al Archipiélago Balear, el yeso ocupa fundamentalmente la mitad oriental de la Península, así como determinados puntos de las Islas Baleares. De acuerdo a los datos que aportan recientes estudios, la España yesífera ocuparía el 58,8% de toda esta superficie⁵. Destacan por la abundancia en este material las localidades de Pancorbo (Burgos), Sigüenza y Molina de Aragón (Guadalajara) y Teruel.

El presente artículo supone una primera aproximación al modo de aplicación y características de los yesos utilizados en la elaboración de las capas de preparación de la pintura sobre

Margarita San Andrés, y Sonia Santos pertenecen al Depto de Pintura-Restauración de la Facultad de BB. AA. y Alfonso Rodríguez, al Centro de Microscopía Electrónica "Luis Brú" de la U.C.M.

tabla en España. Dentro de esta línea de trabajo se ha procedido a estudiar la capa de preparación de cuatro tablas de la Escuela Española: *San Juan Bautista*, *Santa Lucía y Dios Padre*, pertenecientes al Retablo de Pasarilla (Ávila) (s. XVI) y la obra *Resurrección de Cristo*, de la parroquia de Calvarrasa (Salamanca) (s. XV), a partir del análisis estratigráfico de micromuestras por microscopía óptica (MO), microscopía electrónica de barrido (MEB) y microanálisis por dispersión de energía de rayos X (DEX).

2.- EL YESO

Resulta de gran interés para el profesional conservador-restaurador conocer algunas de las características del yeso, uno de los materiales más utilizados en la historia de la pintura. Por un lado, tratados tan divulgados como el de Cennini o Pacheco hacen referencia a tipos específicos de yeso en la preparación de los paneles pictóricos. Por otra parte, el conocimiento de los minerales asociados a su yacimiento de origen, así como los cambios que el yeso puede experimentar, tanto a nivel estructural como de composición (variación en el grado de hidratación), como consecuencia de su proceso de cocción y posterior fraguado, resultan fundamentales para la correcta interpretación de los datos que aporta la MO, la MEB y el microanálisis por DEX.

Con el término **yeso** se designan diversos materiales de

composición química similar. El **yeso natural**, también denominado **pedra de yeso**, **algez**, o **selenita** es una roca sedimentaria química, de la clase evaporita salina. Químicamente, es sulfato cálcico dihidratado (CaSO₄ · 2H₂O) y cristaliza en el sistema monoclinico, siendo por tanto birrefringente. Dependiendo de su aspecto externo, existen diferentes variedades; dentro de éstas, citaremos el *alabastro* (masas granuladas), *yeso espumoso* (masas escamosas), *yeso espejuelo* (estructuras en placas u hojas), *yeso fibroso* (agregados de cristales fibrosos). Presenta maclas en punta de flecha y de lanza.

Debido a su origen natural, suele ir asociado a otros minerales, tales como arcillas, limonita (Fe₂O₃ · nH₂O), calcita (CaCO₃), dolomita (CaCO₃ · MgCO₃), sales marinas como la sal gema (NaCl) y anhidrita (CaSO₄). Por esta razón, los microanálisis que se efectúan sobre el yeso⁶, detectan además de azufre (S) y calcio (Ca) como elementos mayoritarios, otros elementos que normalmente suelen aparecer en proporciones mucho menos importantes; dentro de éstos se pueden señalar: estroncio (Sr), magnesio (Mg), aluminio (Al), silicio (Si), hierro (Fe), potasio (K), fósforo (P) y cloro (Cl).

Además, el yeso puede obtenerse como subproducto de determinadas industrias, tales como las del ácido bórico o fos-

fórico; en estos casos, se les denomina de acuerdo a la industria de la que proceden, es decir, boroyeso o fosfoyeso.

Por otra parte, el término yeso hace referencia a otro tipo de yeso obtenido a partir del dihidrato, que se conoce también como **yeso industrial**; químicamente, se trata de sulfato cálcico hemihidratado (CaSO₄ · 1/2H₂O) y tradicionalmente se conoce como **yeso de París**.

Como ya se ha señalado, el sulfato cálcico también se presenta en la naturaleza en su forma anhidra (CaSO₄) conocida como **anhidrita**; cristaliza en el sistema ortorrómbico y presenta una birrefringencia más elevada que la del yeso dihidratado. Se encuentra en depósitos sedimentarios químicos de tipo evaporítico, o como producto de la deshidratación del yeso, en el caso de las evaporitas metamórficas. Suele ir asociada a calcita (CaCO₃), aragonito (CaCO₃) y yeso (CaSO₄ · 2H₂O). Esta forma anhidra puede transformarse en dihidrato en presencia de agua.

Como consecuencia de todo lo expuesto en los apartados anteriores, los yacimientos naturales de **yeso**, además de **selenita**, contienen **anhidrita**, y una amplia variedad de minerales.

De acuerdo a la norma UNE 102.001, existen cinco clases de yeso establecidas de acuerdo a su contenido en sulfato cálcico dihidratado⁷.

CLASE	CaSO ₄ · 2H ₂ O (mínimo)
I	95%
II	90%
III	80%
IV	70%
V	60%

La acción del calor produce una variación en el contenido de agua de hidratación, si bien los minerales asociados a su yacimiento de origen se mantienen. Antes de proceder a su cocción, es conveniente que la piedra de yeso sea previamente molida. A nivel tecnológico, este proceso de molido es importante, ya que permite que la cocción se desarrolle de forma uniforme en el conjunto de todos los granos, y que de esta manera la deshidratación sea homogénea; de lo contrario, en el producto obtenido existirán simultáneamente, además del hemihidrato, cantidades variables de dihidrato y anhidrita.

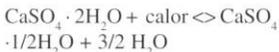
En el proceso de cocción pueden emplearse diversos tipos de hornos: de cinta, marmitas, artesanales, etc. La deshidratación transcurre por etapas, y dentro del intervalo de 100 °C a 1350 °C, se obtienen las siguientes fases:

-*Yeso cocido, variedad α*: forma hemihidratada (CaSO₄ · 1/2 H₂O) obtenida a temperaturas comprendidas entre 100 °C y 120 °C. El proceso de cocción se desarrolla en solución salina o autoclave.

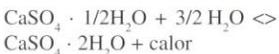
-*Yeso cocido, variedad β*: forma hemihidratada ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$) obtenida a temperaturas comprendidas entre 120 °C y 180 °C, a presión atmosférica.

También pueden estar presentes distintas cantidades de dihidrato y anhidrita. La presencia del primero es debida a que las partículas de mayor tamaño no han experimentado deshidratación, mientras que la existencia de anhidrita es debida a que las partículas de menores dimensiones han experimentado una deshidratación completa.

Normalmente, este proceso de deshidratación se representa mediante la siguiente ecuación:



Una de las características más importantes del hemihidrato es su capacidad de *fraguar*, proceso por el cual se transforma de nuevo en dihidrato en contacto con agua. Este proceso se representa mediante la ecuación:



Este dihidrato presenta la misma composición química que el yeso natural, si bien la estructura se modifica. Este proceso conocido como *fraguado* o *apagado* se desarrolla en tres etapas: hidratación, cristalización y endurecimiento. El fenómeno se explica por la mayor

solubilidad del hemihidrato (10,5 g/l frente a 2,5 g/l el dihidrato); al amasarlo el hemihidrato se disuelve y al rehidratarse en la disolución, ésta se sobresatura y precipita el dihidrato en forma de agujas que se entrelazan al crecer, proporcionando a la pasta una nueva estructura y resistencia.

Si las temperaturas de cocción son más elevadas, se obtienen las siguientes fases:

- *Anhidrita III*: anhidrita soluble obtenida a temperaturas comprendidas entre 220 °C y 380 °C. También presenta capacidad de *fraguar*.

- *Anhidrita II*: anhidrita insoluble obtenida a temperaturas entre 380 °C y 1200 °C.

- *Anhidrita I*: temperaturas entre 1200 °C y 1350 °C.

Otros autores establecen diferentes denominaciones para la anhidrita⁸; así, también se designa como *anhidrita α* el sulfato cálcico anhidro obtenido a temperaturas comprendidas entre 130°C y 300°C, *anhidrita β* el obtenido a 525°C, *anhidrita γ* a 600°C. Los tipos *α* y *β* pueden rehidratarse siguiendo el mecanismo del yeso hemihidratado, aunque más lentamente; a partir de 525 °C, el producto obtenido no se rehidrata y se conoce también como *yeso muerto*.

El estudio de los diferentes tipos de yesos por MO, utilizando un microscopio de polari-

zación, ha aportado interesantes datos sobre sus características, si bien la aplicación de esta técnica puede resultar limitada en el caso del estudio de las capas de preparación de los estratos pictóricos, debido a la mínima cantidad de muestra de que generalmente se dispone. Concretamente, la MO proporciona información sobre la morfología de los cristales, índice de refracción, ángulo de extinción y color de dispersión. En este sentido, resultan especialmente interesantes las investigaciones de Green⁹, realizadas sobre muestras de yeso en polvo, que han permitido obtener datos precisos en relación a las propiedades señaladas, tanto en lo que respecta al yeso y la anhidrita, como en lo que se refiere a sus impurezas (calcita, dolomita y sílice).

3.- PREPARACIONES A BASE DE YESO

Como ya se ha indicado, la pintura sobre tabla en los países del sur de Europa consta, en general, del soporte (madera), la preparación a base de yeso y cola, en algunos casos una imprimación, y los estratos pictóricos, sobre los que pueden aplicarse diversas capas de barniz. Dentro de todo el proceso pictórico, las elaboradas preparaciones a base de yeso, jugaron un papel primordial en la pintura y dorado de los paneles durante toda la Edad Media.

Lo usual es que, una vez policromada la tabla, la prepara-

ción no sea visible, si bien su color puede influir de manera decisiva sobre los estratos pictóricos superpuestos, matizando la apariencia de los mismos. Esta circunstancia se da en mayor o menor medida dependiendo de la delgadez de los estratos pictóricos, o de su carácter translúcido. En general, y comparativamente con las preparaciones coloreadas, las preparaciones blancas constituyen una superficie reflectante de la luz que proporciona cierta luminosidad a la capa pictórica.

A veces, sin embargo, se atenúa esta luminosidad mediante la aplicación de imprimaciones o de capas de color, que pueden afectar sólo a determinadas zonas de la composición pictórica, o bien haber sido aplicadas sobre toda la preparación. Así, es corriente la existencia de un estrato verde o pardo bajo la zona correspondiente a una carnación, o en otros casos, una imprimación gris o más o menos anaranjada o rojiza, que puede ocultar toda la superficie blanca.

Como paso previo a su preparación, las tablas solían encolarse y cubrirse parcialmente, o en su totalidad, con telas encoladas. A continuación, se aplicaban las capas de yeso que a menudo se superponían también en las orillas y dorso de los paneles; de este modo se protege el soporte de las variaciones climáticas, a la vez que se hace imperceptible.

Las preparaciones se estructuraban, normalmente, mediante la aplicación de los que se conoce como yeso grueso y yeso fino (el *gesso grosso* y *gesso sottile* italianos), mezclados con cola animal elaborada a partir de la cocción de pieles de animales.

La aplicación del yeso grueso tenía como finalidad cubrir la superficie del panel de un material lo suficientemente duro, como para evitar que las desigualdades en la textura y dureza de la madera, pudieran afectar a los estratos pictóricos en general, y en especial al bruñido de la tabla cuando ésta se doraba. A continuación se aplicaba el yeso fino en sucesivos estratos, generalmente más numerosos que los del yeso grueso, más blando, suave y blanco, y que por estas características admite la presión del bruñido.

3.1.- LAS PREPARACIONES A BASE DE YESO EN LOS TRATADOS MEDIEVALES

Teofrasto de Ereso (s. IV a. C) es uno de los primeros autores que hace referencia a la utilización del yeso en pintura. En su obra *De Lapidibus*¹⁰ alude al yeso de lugares como Chipre, así como al que se produce en Fenicia y Siria mediante el calentamiento de las piedras; asimismo, menciona otro proceso de transformación del yeso, en el que los trabajadores rompen la piedra, la sumergen en agua y remueven

la mezcla con palos a causa del calor que desprende.

La obra *Naturalis Historia*¹¹ de Plinio (23 o 24-79 d. C) recoge algunas de las utilidades que en la época se conferían al yeso. Este material era empleado en el blanqueo de los muros y moldeado de pequeñas figuras. Plinio indica que, en ocasiones, se obtenía mediante la calcinación de un mineral. El mejor yeso (*gypsum*) se preparaba a partir de la piedra specular (*lapis specularis*) o minerales similares, que en contacto con el agua, se depositaba rápidamente, por lo que se recomienda su rápida utilización. Este proceso, según Plinio, permite reducir el material a polvo muy fino. Bailey identifica este yeso con el yeso de París¹² (yeso hemihidrato obtenido por cocción del natural), y la piedra specular con mica o yeso¹³.

Pero, refiriéndonos a los tratados medievales, el de Teófilo, *Schedula Diversarium Artium*, del siglo XI o XII, constituye una de las primeras evidencias escritas que aluden a la preparación de las tablas a partir de la mezcla de yeso y cola animal. Este autor recomienda utilizar yeso sometido a un proceso de calentamiento y molido sobre una piedra con agua; a continuación se calienta en un recipiente de barro con cola y se aplica sobre la superficie a preparar¹⁴.

Cennino Cennini, en *Il Libro dell'Arte*, de fines del si-

glo XIV, es más explícito que los tratadistas anteriores, ya que determina incluso el tipo de yeso a utilizar. Este autor aconseja estructurar la preparación de acuerdo al empleo de yeso grueso y yeso fino, salvo en pequeños trabajos, donde es posible prescindir de los estratos de yeso grueso. En cualquier caso, advierte que ha de emplearse únicamente un día en este proceso. Cennini recomienda la utilización de alabastro yesoso en los primeros estratos de preparación de los paneles, e indica su procedencia (Volterra). Para su empleo, el yeso ha de ser *purgado* y tamizado; a continuación, se mezcla con cola sobre la piedra de moler y se extiende con espátula. Posteriormente, se calienta y aplica con espátula sobre los planos lisos y con brocha sobre los relieves del retablo, donde se dará un mayor número de manos (tres o cuatro). También indica que este yeso ha de servir para disimular los defectos o irregularidades de las tablas.

Respecto al yeso fino, Cennini señala que "... se trata del mismo yeso que antes, pero purgado durante un mes, tenido en una cubeta llena de agua. Remueve todos los días el agua, que casi llega a corromperse, deja que desprenda todo su calor y quedará tan suave como la seda. Luego tira el agua, de forma que quede casi como un pan y déjalo secar; éste es el que venden los especieros para nosotros los pintores. Y este yeso es el que se emplea para enyesar, do-

rar, hacer relieves y otras cosas bellas"¹⁵.

Cennini ha denominado a uno de los yesos *alabastro yesoso* y al otro *yeso fino*. Ha explicado que, en cualquier caso, se trata del mismo yeso, por lo que el autor los diferenciaría atendiendo a su apagado o purgado en agua. Se parte, por tanto, del alabastro yesoso dihidrato que, aunque Cennini no lo menciona, habría de ser calentado y transformado en hemihidrato o anhídrido para que posteriormente pueda ser apagado en agua y transformarse de nuevo en dihidrato.

Por otra parte, este autor se refiere al *purgado* del alabastro yesoso en dos etapas; en la primera ocasión, el término probablemente indica simplemente el tamizado del yeso; durante el segundo purgado, el alabastro se mantendría en agua durante un mes con el fin de apagarlo.

Una vez obtenido el yeso fino y ya convertido en panes, se introduce en un recipiente con agua, se muele y se envuelve en un paño que se retuerce con el fin de retirar el agua sobrante. A continuación se toma un pan, se coloca en un puchero, se corta y se le añade cola a la vez que se deshace con los dedos. Cennini recomienda la utilización del mismo aguacola para templar ambos tipos de yeso; sin embargo, advierte que es necesario que el yeso fino contenga una cantidad de cola menor, que se mez-

clarará con el agua que aún conserva tras su molienda. De este modo, este yeso resulta más blando que el grueso. Cennini justifica así esta prevención: "... ¿Cuál es el motivo de ésto? que el alabastro es el fundamento para tu trabajo..."¹⁶.

Para mantener la temperatura del yeso sin que llegue a hervir, se incluye en un recipiente con agua caliente. La primera capa se aplica con pincel, a la vez que se frota la superficie con la mano. Las siguientes no se frotan y alternan su sentido, aplicándose sobre la capa anterior sin que haya finalizado su secado. Al contrario que para el yeso grueso, este autor recomienda la aplicación de una mayor número de capas de yeso fino sobre los planos (al menos ocho) que en los relieves. A continuación, Cennini aconseja un eficaz secado de las tablas y, como fase final, el pulido de las superficies, con rasqueta los planos y mediante la utilización de hierros las molduras. En el caso en que no se disponga de tiempo, sugiere el uso de una pieza de lino humedecida¹⁷.

El manuscrito de Bolonia, *Segreti per Colori*, de la primera mitad del siglo XV, constituye un compendio de instrucciones referentes a numerosas prácticas artísticas. Entre las enseñanzas que aporta se encuentra una receta dedicada a la elaboración del yeso mate o fino: "... se toma el yeso, se sumerge en agua y se cuele, durante cinco días, tres o

cuatro veces cada día. Entonces, se hacen panes con el yeso y se dejan secar". El autor anónimo del recetario advierte sobre la importancia de preservar los panes de la suciedad¹⁸.

En este mismo manuscrito se aportan indicaciones relativas a las preparaciones de los soportes de madera. Tras aplicarse tres o cuatro manos de cola muy caliente, se temple el yeso (no especifica el tipo) con agua no excesivamente caliente. A continuación, se extiende sobre el panel con una vara, se deja secar y se lija. El yeso fino se aplica en diez manos sucesivas aglutinado con cola no demasiado fuerte y, por último, se lija. Este autor no indica si se emplea el mismo tipo de yeso en las dos fases de la preparación¹⁹.

Los manuscritos de Jehan Le Begue, de 1431, incluyen información procedente de diversas fuentes. Merrifield señala que las recetas 110-116, entre las que se encuentra una referente a la preparación del yeso fino (*gesso sottile*) para dorar, habrían sido escritos por Johannes Archerius en 1410 y copiados por un pintor que vivía entonces en Bolonia, Johannes de Módena. Las indicaciones para la fabricación del yeso fino, correspondientes al apartado denominado *Experimenta de Coloribus* no difieren, salvo en algunos detalles, de las que aporta *Il Libro dell'Arte* de Cennini o el manuscrito *Segreti per Colori*: Se parte

de yeso fino tamizado, que se sumerge en agua. Cada día, durante un mes, se cambia este agua y se cuele. Entonces, se procede a eliminar el agua sobrante. Por último, se hace con él un pan y se deja secar²⁰.

Raffaello Borghini en *Il Riposo*²¹ (1584) aconseja, como Cennini, casi dos siglos después de la composición del tratado de este último, la utilización de yeso volterrano muy fino en la preparación de las tablas. Sin embargo, este autor no menciona el yeso grueso. Borghini señala que el yeso de Volterra se aplica mezclado con cola en cuatro capas, alisando la superficie, dejándola secar sucesivamente y añadiendo agua de modo que la fuerza de la cola disminuya en cada nueva mano. Por último, se pule la superficie. Muy probablemente este yeso esté constituido por yeso mate, a tenor del adjetivo *sottilissimo* con que el autor lo describe²².

Pacheco en su *Arte de la Pintura* (impreso en 1649), inmerso en una época en la que la técnica del óleo se ha generalizado, hace por otra parte referencia a la pintura al temple, que este autor ya considera antigua: "Mucha veneración y respeto se debe a la pintura al temple, por haber nacido con la misma arte y ser la primera que se usó en el mundo, y en la que los famosos artífices antiguos hicieron tantas maravillas como refieren los autores..."²³.

Pacheco describe ambos tipos de yeso de manera especialmente detallada, cuando cita la técnica de dorado al agua sobre tabla. El yeso grueso que el autor describe como *vivo y fresco* ha de tamizarse. Posteriormente, se temple lentamente con cola. Pacheco indica que el yeso, en este momento, ha de crecer (es decir, rehidratarse). Una vez aplicada la giscola (jugo de ajo al que se añade cola), se extenderían cuatro o cinco manos de este yeso, de modo que la primera de éstas oculte las deficiencias de la tabla; a continuación, se lija.

El yeso mate o muerto al que este autor se refiere es un dihidrato recristalizado mediante el proceso de apagado en agua. Pacheco especifica las características del yeso de partida a utilizar en su fabricación: "... ha de ser de espejuelo, fresco y bien molido, cernido con cedazo, o tamiz muy delgado, en un lebrillo grande..."²⁴. Como ya se ha indicado, este tipo de yeso se presenta en la naturaleza cristalizado en láminas brillantes. Aunque este tratadista no menciona que se caliente, es necesario que el yeso de espejuelo (dihidrato) haya perdido previamente, o carezca de, al menos, parte de su agua de cristalización, si se persigue su apagado o rehidratación en agua. Con referencia a este último proceso, señala que el yeso se mantiene entre diez y quince días en agua, durante los cuales se remueve dos veces por día, a la vez que se retira y añade agua. Por último,

se elimina el agua y se pone a secar al sol.

Con el objeto de templar el yeso mate y coincidiendo, por tanto, con Cennini, se utilizaría la misma cola que para templar el yeso grueso. Pacheco esgrime la siguiente razón: "... porque la flaqueza del yeso mate modera la fortaleza de la cola y lo dexa en el ser que es menester"²⁵. Una vez aglutinado, se cuele el yeso y se aplican cinco o seis manos de éste con una brocha suave. Este tratadista advierte que, aunque él mismo no lo recomienda, algunos doradores añaden al yeso mate aceite *de comer* o de linaza.

Este autor, de igual forma, recomienda la utilización de ambos tipos de yeso en la preparación de las tablas que van a ser pintadas al óleo. Sobre una mano de gíscola de guantes, se aplican tres o cuatro de yeso grueso. Para Pacheco, su empleo persigue fundamentalmente, como ya indicaba Cennini, la finalidad de subsanar los desperfectos del soporte. El yeso mate, templado no excesivamente fuerte, se aplicaría en cinco o seis manos. Por último, se pule la preparación con un cuchillo y se imprima con albayalde y sombra de Italia aglutinados con aceite de linaza²⁶.

En la preparación de los lienzos, entre otros métodos, refiere el empleo de yeso cernido (no especifica el tipo) y cola²⁷, así como en el dorado sobre piedra, bronce y otros materiales²⁸.

Aún en el siglo XVIII A. Palomino de Castro y Velasco evoca la utilización del yeso en el aparejo de tablas para pintar al óleo, según *usaban los antiguos*, aunque advierte que se ha renunciado prácticamente a este tipo de soporte por los múltiples inconvenientes que presenta, inherentes a su propia naturaleza²⁹. Según este autor, como primer paso, se aplicaría una mano de ajicola; a continuación se plastean las imperfecciones del soporte con una masa elaborada a partir de la mezcla de yeso y cola; después, se extienden dos o tres de yeso grueso, que denomina *pardo*, se lija, y se dan otras dos o tres de mate. También indica que la cola con la que se mezclan ambas clases de yeso es la misma y no ha de tener una fuerza excesiva. Por último, para terminar el proceso, se lija la superficie, se aplica una mano de cola y se extienden una o dos manos de imprimación al óleo.

Para finalizar, sería interesante poner de relieve, a tenor de las indicaciones aportadas para preparar el yeso fino, que ninguno de estos autores se refieren al calentamiento del yeso como paso previo a su apagado en agua. Aunque éstos parecen los pasos que lógicamente habrían de seguirse, si nos atuviéramos únicamente a las directrices de estos tratados, una vez molido el yeso natural (dihidrato), se sumergía directamente en agua, con lo cual el fin perseguido no sería su apagado o rehidratación. Con toda proba-

bilidad los tratados, aunque no lo mencionan, aluden a un yeso de partida ya tratado mediante calor.

En este sentido, Gettens³⁰ hace una descripción de tres tipos de hornos utilizados desde tiempos remotos en el tratamiento calórico de los yesos, detalla sus características y hace especial referencia a sus carencias respecto al control de la temperatura. Asimismo, este autor describe la fabricación del yeso de dorar o *gesso a oro* italiano, que se prepararía mediante la agitación de tubos de madera, en los que se mezclaba el yeso tostado y pulverizado, con un volumen igual de agua; posteriormente se dejaba secar en moldes de madera.

3.2.- COMPOSICIÓN DE LAS PREPARACIONES ELABORADAS A BASE DE YESO

En base a la información recogida en los tratados medievales, han sido numerosos los estudios realizados con el fin de caracterizar las capas de preparación de pintura antigua elaboradas a base de yeso. Teniendo en cuenta la naturaleza química de este material, así como los tratamientos por cocción y posterior hidratación a los que es sometido para obtener las distintas variedades de yeso utilizadas en los procedimientos pictóricos, es lógico considerar que los componentes que de forma mayoritaria integrarán estos estratos son: sulfato cálcico dihidrato,

anhidrita y cantidades variables de hemihidrato.

Respecto a este último componente, tradicionalmente había existido la creencia de que el estrato de yeso grueso se obtenía a partir del yeso de París (hemihidrato). Así lo indica Thompson³¹ en la traducción y comentario de *Il Libro dell'Arte* de Cennino Cennini. Concretamente, este autor señala que el yeso natural o alabastro se calienta, con lo que se elimina parte del agua de cristalización; si se añade cola, recristaliza lentamente y daría lugar a lo que se denomina yeso grueso. Para la elaboración del yeso sutil o mate se parte del yeso de París, si bien en este caso ese añade una gran cantidad de agua, con lo que se transforma en un material muy suave. Este mismo autor en su obra *The Materials and Techniques of Medieval Painting*³² refiere que el proceso era costoso y que en determinadas pinturas, fundamentalmente en las que no iban a ser doradas, se aplicaba el yeso en estado natural.

Constable³³ en su obra *The Painter's Workshop* comparte estas opiniones e indica que las capas de yeso grueso consistían en una mezcla de yeso de París mezclado con cola fabricada a base de retazos de pergamino, lo cual proporcionaría una superficie granular. El yeso fino se prepararía mezclando este yeso de París con una gran cantidad de agua.

Por último, Church³⁴ en *The Chemistry of Paints and Painting* afirma, de acuerdo a estas hipótesis, que las preparaciones se componían de carbonato cálcico o de yeso de París y cola.

Las referencias que todos estos autores hacen al yeso hemihidrato pueden responder a sus interpretaciones de los tratados medievales. Concretamente, en éstos se especifica que para elaborar el yeso fino se parte del grueso, que se ha de apagar en agua. A este respecto, hay que señalar que si el yeso se ha de rehidratar es lógico utilizar un hemihidrato en lugar de una anhidrita, la cual se rehidrata más lentamente.

Gettens fue uno de los primeros investigadores que planteó la caracterización de los yesos empleados en la elaboración de las capas de preparación de pintura sobre tabla. En su trabajo publicado en 1935, basado en la aplicación de la MO al examen de muestras de pintura³⁵, hace referencia a la existencia de yeso de París en la preparación de una pintura italiana sobre tabla de finales del siglo XV (*Madonna Enthroned with Saints and Angels*) atribuida a Girolamo de Benvenuto. Asimismo, indica que la preparación se estructura mediante la aplicación de numerosos estratos de este material mezclado con cola, tanto en las capas de yeso grueso como de yeso fino.

Posteriormente, Gettens y Mrose³⁶ estudiarían los estratos de yeso grueso de muestras de preparación de numerosas pinturas italianas y algunas españolas de los siglos XIV-XVI. Estas muestras fueron analizadas por difracción de rayos X, técnica que permite identificar una sustancia a partir de su correspondiente estructura cristalina y que, en este caso, variará dependiendo del grado de hidratación del sulfato cálcico. Los resultados obtenidos han permitido establecer que las preparaciones de las Escuelas de Siena, Umbría y Florencia así como algunas muestras de la Escuela Española son similares y contienen una mezcla de anhidrita y yeso; en muchos casos, la proporción de ésta superaba a la del yeso. Por el contrario, las preparaciones venecianas constan únicamente de sulfato cálcico dihidratado.

Si bien, en principio, la aparición de anhidrita puede ser atribuida a su presencia en los yacimientos de yeso, para algunas de las muestras estudiadas, Gettens y Mrose descartaron esta posibilidad. Las partículas analizadas no presentaban las características morfológicas de la anhidrita natural (partículas cuadradas o rectangulares), sino que tenían una forma rectangular y estructura fibrosa. El tipo de morfología observado sería, según estos autores, propia del yeso bien cristalizado, que se mantiene incluso cuando el material se calienta. Todo lo señalado les condujo a la conclusión de que

estas partículas fibrosas constituyen restos de la estructura del yeso de partida³⁷.

Estos investigadores entienden que los hornos empleados en la cocción del yeso natural presentaban un control de temperatura deficiente. También apuntan la posibilidad de que la piedra de yeso no fuera pulverizada antes de proceder a su calentamiento mediante calor, sino introducida en forma de terrones. Por tanto, la presencia de anhidrita no sería intencionada, sino que más bien responde a deficiencias en la técnica de cocción del yeso.

Por último, señalar que Gettens y Mrose indican que la presencia de yeso junto a pequeñas cantidades de hemihidrato en las capas de preparación se debe a la rehidratación de la anhidrita durante el transcurso de los siglos³⁸.

Los estudios de Hendy y Lucas³⁹ confirman las tesis anteriores. El yeso grueso estaría constituido por una mezcla de sulfato cálcico anhidro y hemihidrato y el fino por sulfato cálcico dihidrato y yeso de París.

Bomford y col.⁴⁰ describen el yeso grueso como una mezcla de anhidrita y cola. La anhidrita se habría obtenido por cocción del yeso; el yeso fino se prepararía mediante el apagado del grueso en agua.

Las investigaciones realizadas por Martin y col.⁴¹ sobre

las preparaciones blancas de tablas italianas continúan en esta misma línea. Las técnicas utilizadas fueron la MEB y la difracción de rayos X. Entre otras conclusiones, establecen la existencia de dos tipos de preparaciones, en cuanto a la composición y morfología de los estratos superpuestos.

Uno de los tipos de preparación está estructurada mediante la superposición de los estratos de yeso grueso (aplicado generalmente en una sola capa) y fino (en varias capas). El yeso grueso está compuesto por una mezcla de yeso y anhidrita y el fino por yeso, si bien en algunos casos aparecen pequeñas cantidades de anhidrita.

Otras preparaciones se estructuraban a partir de la superposición de dos o tres espesas capas de yeso fino. Los autores indican que éste habría sido obtenido a partir de yeso de París rehidratado⁴².

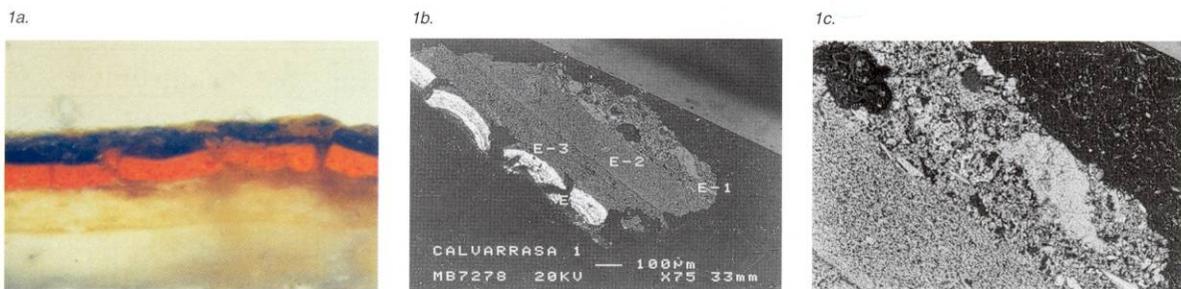
Asimismo, los autores señalan que se desconoce si el material que constituye el yeso grueso al que se refiere Cennini procedía directamente de las canteras de Volterra, o si por el contrario era utilizado después de haber sido sometido a un tratamiento previo de cocción. Por otra parte, apuntan que el yeso fino se habría obtenido por rehidratación del yeso de París; la observación de los estratos de yeso fino por MEB pone de manifiesto que están constituidos

Figura 1.- Corte estratigráfico de la muestra 1:

1a) MO (100X);

1b) MEB (electrones retrodispersados);

1c) MEB, detalle de los estratos de yeso grueso y yeso fino.



por agregados de pequeñas partículas aciculares⁴³.

Las conclusiones de este trabajo corroboran los datos aportados por Gettens y Mrose, en cuanto a que las preparaciones de la Escuela Toscana incluyen anhidrita y yeso, a diferencia de las de la Escuela Veneciana, en las que únicamente aparece este segundo compuesto.

4.- ESTUDIO DE LA PREPARACIÓN DE CUATRO TABLAS.

PRIMEROS RESULTADOS.

Se ha procedido al estudio de la preparación de cuatro tablas de la Escuela Española de los siglos XV-XVI. Las técnicas utilizadas han sido microscopía óptica (MO), microscopía electrónica de barrido (MEB) y microanálisis por dispersión de energía de rayos X (DEX).

La MO ha permitido una primera aproximación en cuanto al número de estratos que conforman la capa de preparación y

en algunos casos detectar la morfología y tamaño de las partículas. El estudio por MEB y DEX se ha realizado sobre la misma muestra previamente estudiada por MO. La MEB ha aportado una información mucho más precisa en relación al número de estratos, morfología y densidades de las partículas. El microanálisis por DEX ha determinado la naturaleza de los elementos mayoritarios y minoritarios constitutivos de estos estratos de preparación.

El conjunto de todos los resultados obtenidos ha hecho posible llegar a unas primeras conclusiones en cuanto a la naturaleza de las especies mineralógicas presentes.

- Metodología experimental

-Caracterización de las muestras.

MUESTRA 1.- Procede de una tabla del siglo XV, *Resurrección de Cristo*, perteneciente al retablo de la parroquia de Calvarrasa (Salamanca); corresponde al paño rojo de la figura de Cristo.

MUESTRA 2.- Corresponde a una tabla del siglo XVI, *San Juan Bautista*, perteneciente al retablo de la parroquia de Pasarilla (Ávila); corresponde al manto rojo de la figura de San Juan.

MUESTRA 3.- Perteneciente a una tabla del siglo XVI, *Dios Padre*, perteneciente al mismo retablo que la muestra 2 (Pasarilla-Ávila); corresponde al fondo de la escena.

MUESTRA 4.- Corresponde a una tabla del siglo XVI, *Santa Lucía*, que pertenece también al retablo de Pasarilla; se ha extraído del brocado de la túnica de la figura de la santa.

- Condiciones de trabajo

La observación de las muestras por MO se ha realizado en un microscopio de polarización marca JENAPOL. El estudio por MEB se ha llevado a cabo en un microscopio electrónico, marca JEOL, modelo JSM 6400, con una tensión de aceleración de 20KV. Tiene una resolución de 35 Å a una distancia de trabajo de 8 mm y 35 KV. Este microscopio lleva incorporado un

espectrómetro de dispersión de energía, marca LINK, modelo eXL, con resolución de 138 eV a 5.39 KeV.

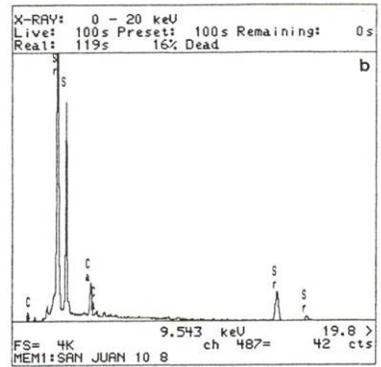
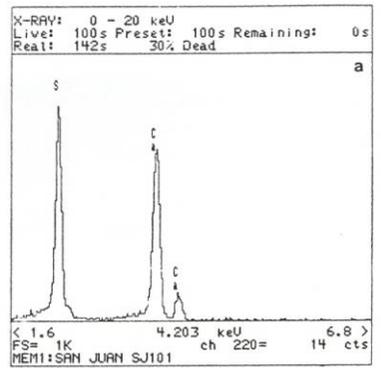
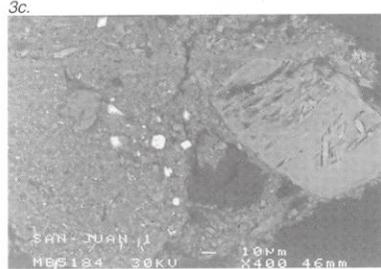
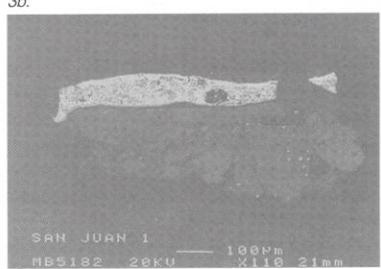
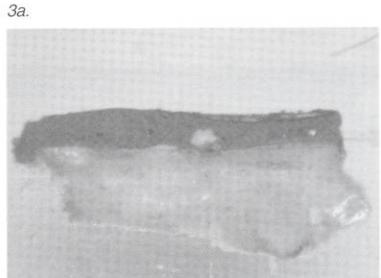
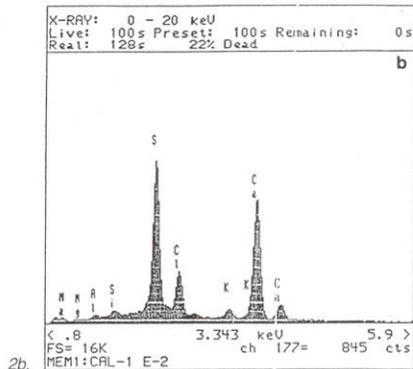
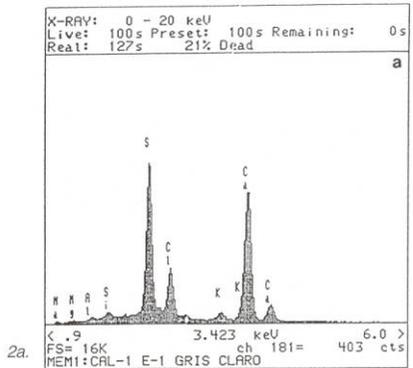
- Resultados y discusión

La figura 1a corresponde al corte estratigráfico de la muestra 1 observado por MO; se aprecia que la capa de preparación está elaborada mediante la superposición de estratos. En la figura 1b se recoge la imagen obtenida por MEB de esta misma muestra y en la figura 1c un detalle de la preparación; en ambos casos se advierten claramente las diferentes características de los estratos.

Los estratos E-1, E-2, y E-3 corresponden a la preparación. El primero presenta una morfología y tamaño de partícula diferentes a los restantes, típica del yeso grueso, mientras que el E-2 y E-3 están constituidos por partículas mucho más homogéneas en cuanto a morfología y tamaño; en la figura 1c se puede apreciar su estructura acicular, característica del yeso fino.

Figura 2.- Microanálisis realizados por DEX en la capa de preparación de la **muestra 1:** 2a) estrato E-1 (yeso grueso); 2b) estrato E-2 (yeso fino).

Figura 3.- Corte estratigráfico de la **muestra 2:** 3a) MO (100X); 3b) MEB (electrones retrodispersados); 3c) detalle de la preparación donde se observan partículas de elevada densidad electrónica, identificadas como sulfato de estroncio.



Los resultados de los microanálisis realizados por DEX detectan la existencia de azufre (S) y calcio (Ca) como elementos mayoritarios. Asimismo, como elementos minoritarios aparecen: cloro (Cl), potasio (K), silicio (Si), aluminio (Al), magnesio (Mg) y sodio (Na); los resultados han sido los mismos para todos los estratos de preparación (figs. 2a y 2b).

Se puede concluir que la preparación ha sido elaborada

mediante la aplicación de un estrato de yeso grueso y dos estratos de yeso fino; este último presenta la típica estructura del yeso dihidrato obtenido por fraguado del yeso de París (hemihidrato). En lo que respecta al yeso grueso podría estar presente en la forma dihidrato o anhídrido. Por último, en relación con las restantes especies mineralógicas presentes, cabe la posibilidad de que se trate de calcita, dolomita, sílice, diferentes feldspatos y distintos cloruros; todos ellos minerales

asociados a los yacimientos de origen del yeso natural.

La figura 3a corresponde al corte estratigráfico de la **muestra 2** observada por MO; en esta imagen no se aprecia una diferenciación de estratos en el conjunto de la preparación. Está constituida por partículas muy heterogéneas en cuanto a tamaño y morfología. La observación de esta misma muestra por MEB confirma la información anterior (fig. 3b); asimismo ha per-

mitido observar con mayor precisión las partículas cristalinas de este estrato y determinar la existencia de componentes que presentan una elevada densidad electrónica (fig. 3c).

Los microanálisis por DEX efectuados sobre numerosas partículas han detectado la presencia de azufre (S) y calcio (Ca) como elementos mayoritarios (fig. 4a) y de estroncio (Sr), sodio (Na), magnesio (Mg), aluminio (Al), silicio (Si), potasio

Figura 4.- Microanálisis realizados por DEX en la capa de preparación de la **muestra 2**: 4a) sulfato de calcio; 4b) sulfato de estroncio; 4c) calcita y/o dolomita; 4d) cloruros y tierras ferruginosas.
Figura 5.- Corte estratigráfico de la **muestra 3**: 5a) MO (100x); 5B) MEB (electrones retrodispersados).
Figura 6.- Corte estratigráfico de la **muestra 4**: 6a) MO (100X); 6b) MEB (electrones retrodispersados).

(K), hierro (Fe) y cloro (Cl). Destacar la existencia del estroncio (Sr), que en todos los casos aparece asociado al azufre (S) (fig. 4b), cuya presencia es responsable de la elevada densidad electrónica de las partículas en las que se encuentra.

A partir de la información aportada por el conjunto de estos resultados, se deduce que la preparación ha sido aplicada en un solo estrato de yeso grueso,

bien en la forma dihidrato o anhidra. Los numerosos microanálisis realizados por DEX han permitido apuntar con bastante aproximación la naturaleza de algunas de las especies mineralógicas presentes. Se han detectado numerosas partículas de celestina (SrSO₄), mineral que puede aparecer asociado al sulfato cálcico (CaSO₄) en los yacimientos de origen. También existen partículas de calcita (CaCO₃) y dolomita (CaCO₃·MgCO₃) (fig. 4c), y en menor proporción distintos tipos de cloruros y tierras ferruginosas (fig. 4d); estas últimas están constituidas mayoritariamente por sílice (SiO₂), alúmina (Al₂O₃) y óxidos de hierro con distintos grados de hidratación (Fe₂O₃·nH₂O).

La figura 5a muestra el corte estratigráfico de la **muestra 3** observado por MO; en esta imagen no se aprecia una clara diferenciación de los estratos aplicados en la preparación, si bien se intuye la posibilidad de que el estrato en contacto con la capa pictórica sea más fino que el inferior. La observación por MEB (fig. 5b) corrobora la su-

posición anterior; existen dos estratos de granulometría distinta, más fina en el superior. A este respecto, señalar que sobre la capa de preparación existe un estrato de bol, posiblemente aplicado con la intención inicial de dorar la tabla, si bien esta posibilidad pudo ser desestimada posteriormente por el maestro. Al igual que en la **muestra 2**, también se han detectado partículas de elevada densidad electrónica.

Los resultados de los microanálisis por DEX han sido similares a los correspondientes a la muestra de la tabla *San Juan*, de ese mismo retablo, por lo que se pueden hacer las mismas deducciones en cuanto a la composición de la preparación. En este caso hay que destacar la existencia de estratos de yeso grueso y yeso fino.

La figura 6a corresponde al corte estratigráfico de la **muestra 4** observa-

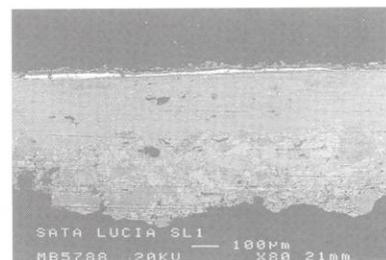
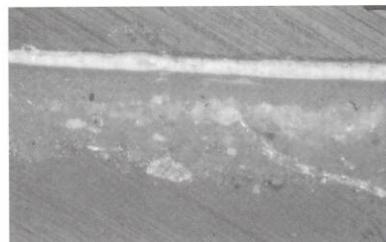
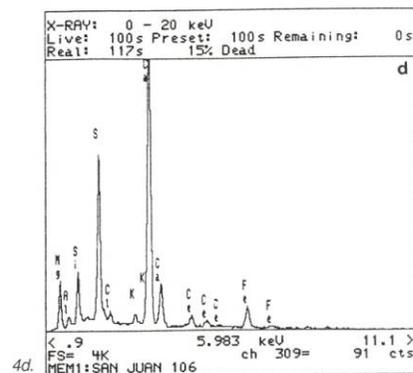
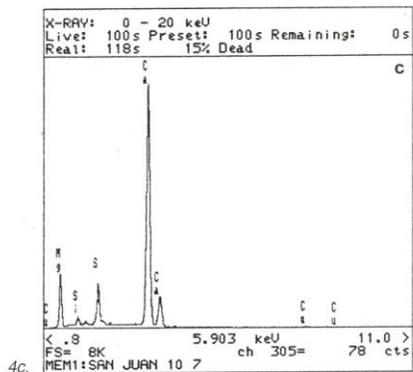
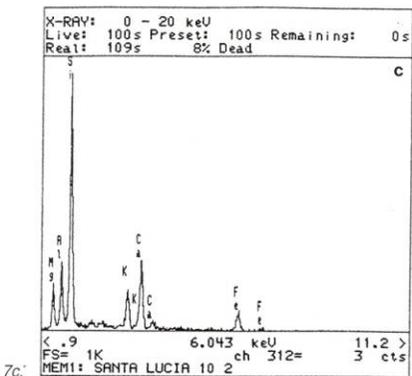
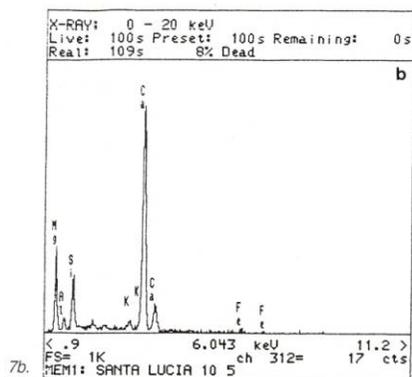
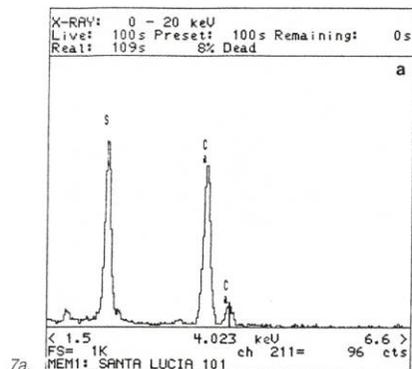


Figura 7.- Microanálisis realizados por DEX en la capa de preparación de la muestra 4: 7a) sulfato de calcio; 7b) calcita y/o dolomita; 7c) tierras ferruginosas.



do por MO; se aprecia claramente la existencia de dos estratos: el primero de yeso grueso y el segundo de fino, siendo el primero mucho más heterogéneo en cuanto a tamaño, morfología y coloración de las partículas. La imagen de esta misma muestra por MEB (fig. 6b) establece una perfecta diferenciación entre ambos estratos; el yeso fino está constituido por partículas de proporciones muy reducidas, mientras que en el yeso grueso se entremezclan partículas de tamaños muy diversos, predominando las de grandes dimensiones. Destacar que la densidad electrónica de las partículas es en todos los casos del mismo orden.

Los microanálisis efectuados por DEX han detectado la presencia de azufre (S) y calcio (Ca) como elementos mayoritarios (fig. 7a) y como minoritarios silicio (Si), aluminio (Al), potasio (K), hierro (Fe), magnesio (Mg) y cloro (Cl).

Los resultados obtenidos permiten deducir que el componente de la preparación es básicamente yeso, en forma de dihidrato para el estrato de yeso fino y en la forma anhidra o dihidrato para el yeso grueso. Son numerosos los minerales asociados entre los que podríamos señalar: calcita (CaCO_3), dolomita ($\text{CaCO}_3\text{-MgCO}_3$) (fig. 7b) y tierras ferruginosas entre otros (fig. 7c).

5.- CONCLUSIONES

La metodología seguida en el proceso de elaboración de la capa de preparación de las cuatro tablas estudiadas ha variado en función de la finalidad perseguida por el autor.

Asimismo, aunque el material utilizado en todos los casos ha sido el mismo (sulfato cálcico), se han observado diferencias significativas en cuanto a las especies mineralógicas asociadas a éste. Estas diferencias son debidas a que los yacimientos de procedencia han sido distintos según los casos.

Respecto a la muestra 1 correspondiente a la *Resurrección de Cristo* del siglo XV (retablo de Calvarrasa, Salamanca), hay que señalar que originariamente la obra estuvo dorada en gran parte de su superficie (concretamente el fondo de la escena), si bien en épocas posteriores esta zona dorada fue recubierta por repintes sucesivos. Esta pue-

de constituir una de las razones de la aplicación de estratos de yeso grueso y fino, a la que se suma la metodología específica seguida por el autor.

Con referencia a las muestras 2 y 3, que corresponden a las tablas *San Juan* y *Dios Padre* respectivamente, del siglo XVI, (retablo de Pasarilla, Ávila), el material que aparece en ambas procede del mismo yacimiento debido a que en ambos casos se han detectado cantidades significativas de celestina (SrSO_4) junto a los restantes minerales a los que se hizo alusión anteriormente (véase apartado 4). Las restantes tablas del retablo fueron también estudiadas, obteniéndose en todos los casos resultados muy similares.

Sin embargo, respecto a la metodología utilizada en la aplicación de la capa de preparación, la tabla de *Dios Padre* difiere de las restantes ya que, en este caso, ha sido aplicada en dos estratos de yeso grueso y fino, en tanto que en las demás sólo aparece una capa de yeso grueso. Como ya se ha apuntado en la discusión de los resultados, esta diferencia pudiera provenir de la idea inicial del autor de dorar la tabla.

Por último, en el estudio realizado sobre la tabla *Santa Luacía*, también de la parroquia de Pasarilla, se han detectado diferencias significativas en la composición del yeso utilizado, con respecto al empleado en las

anteriores. Estas diferencias indican que el yacimiento de origen ha sido diferente. Por otra parte, si bien esta obra pertenece a la misma parroquia y en principio se supuso correspondía al mismo retablo, los resultados obtenidos conducen a la conclusión de que pudo ser realizada en

otro momento y, quizás, por otro autor.

AGRADECIMIENTOS:

Este trabajo forma parte del proyecto de investigación *Caracterización de Estratos Pictóricos por Microscopía Electrónica de Transmisión* (SEC 94-

0609) y ha podido ser realizado gracias a la financiación de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT). Los autores también expresan su agradecimiento a la empresa Muvice S. L. y al obispado de Avila, que han suministrado las muestras para su estudio, dentro

del convenio suscrito al amparo del Art. 11 y 14.1 de la L.R.U. Asimismo, también agradecen la inestimable colaboración de Dña. Olvido Conejo Sastre, Dña. M^a Isabel Báez Aglio y D. Juan Luis Baldonado Rodríguez, miembros de este mismo equipo investigador.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- MARTIN, E., SONODA, AL, DUVAL., A. R.: "Contribution a L'Etude des Preparations Blanches des Tableaux Italiens sur Bois". Studies in Conservation, 37, 1992, pp. 82-92.
- 2.- BERGEON, S.: "Painting Technique: Priming, Coloured Paint Film and Varnish". Journal of the European Study Group on Physical, Chemical and Mathematical Techniques Applied to Archaeology. Art History and Laboratory. Scientific Examination of Easel Paintings. Edited by Roger Van Schoute and Hélène Verougstraete-Marcq. Strasbourg. PACT 13, 1986, pp. 35-62.
- 3.- CABRERA, J. M., GARRIDO, M.C.: "Dibujos Subyacentes en las Obras de Fernando Gallego". Boletín del Museo del Prado, n^o4, tomo II, Enero-Abril, 1981, pp. 27-48.
GARRIDO, M. C., CABRERA, J. M.: "El Dibujo Subyacente y otros Aspectos Técnicos de las Tablas de Sopenetrán". Boletín del Museo del Prado, n^o 7, tomo III, Enero-Abril 1982, pp. 15-31.
- 4.- HENDY, P., LUCAS, A. S.: "Les préparations des peintures". Museum. Vol. XXI, n^o 4, 1968, pp. 245-275.
- 5.- RIBA ARTERIU, O., MACAU VILAR, F.: "Situación, Características y Extensión de los Terrenos Yesíferos en España". Coloquio Internacional sobre Obras Públicas en los Terrenos Yesíferos. Servicio Geológico de Obras Públicas. Madrid, Sevilla, Zaragoza, 1962, pp. 5-33.
- 6.- KOCMAN, V.: "Rapid Multielement Analysis of Gypsum and Gypsum Products by X-Ray Fluorescence Spectroscopy". The Chemistry and Technology of Gypsum. ASTM Committee C-11 on Gypsum and Related Building Materials and Systems. Richard A. Kuntze, Ontario Research Foundation, editor. Atlanta, 14-15 April 1983, pp. 72-104.
- 7.- GASPAR TEBAR, D.: "El Yeso. Aplicaciones en Restauración. Propiedades y Características". III Curso Internacional de Conservación y Restauración del Patrimonio: Yeserías y Estucos. Instituto Español de Arquitectura. Fundación General Universidad de Alcalá. Madrid, 26-30 Junio de 1995, p. p. 1-16.
- 8.- VIAN ORTUÑO, A.: Introducción a la Química Industrial. Editorial Reverté. Segunda edición. Barcelona, 1994, pp. 214-215.
- 9.- GREEN, G. W.: "Gypsum Analysis with the Polarizing Microscope". The Chemistry and Technology of Gypsum. ASTM Committee C-11 on Gypsum and Related Building Materials and Systems. Richard A. Kuntze, Ontario Research Foundation, editor. Atlanta, 14-15 April 1983, pp. 22-47.
- 10.- THEOPHRASTUS: The Lapidibus. Edited with introduction, translation and commentary by D. E. Eichholz. Oxford University Press. Great Britain, 1965, pp. 81-85.
- 11.- BAILEY, K. C.: The Elder Pliny's Chapters on Chemical Subjects. Edited, with translation and notes by Kennet C. Bailey. Part II. Edward Arnold & Co. London, 1932. Liber XXXVI, par. 183, pp. 142-143.
- 12.-Ibid., part II. Notes. Book XXXIV, 182N, p. 276.
- 13.-Ibid., part I. Notes. Book XXXI, 77N, pp. 162-163.
- 14.- THEOPHILUS: On Divers Arts: The Foremost Medieval Treatise on Painting, Glassmaking and Metalwork. Translated from the latin with an introduction and notes by John G. Hawthorne and Cyril Stanley Smith. 1St. Ed. reprinted. Constable. New York, 1979, p. 27.

- 15.-CENNINI, C.:El Libro del Arte. Comentado y anotado por F. Brunello. Editorial Akal. Madrid, 1988, p.p. 154-155.
- 16.-Ibid., p. 157.
- 17.-Ibid., p. 160.
- 18.-MERRIFIELD, M. P.:Original Treatises on the Arts of Painting. Vol. II. Dover Publications. New York, 1967, pp. 490-492.
- 19.-Ibid., pp. 594-595.
- 20.-Ibid., vol. I, pp. 92-94.
- 21.-BORGHINI, R.:Il Riposo. Ed. Facs. de la de Fiorenza, Giordano Morescotti, 1584 (vol. XIII). Saggio Biobibliografico e indice analitico a cura di Mario Rosci (vol. XIV). Gli Storici della Letteratura Artistica Italiana. Edizioni Labor. Milano, 1967, pp. 172-173.
- 22.-Ibid., p. 173.
- 23.-PACHECO, F.:Arte de la Pintura. Edición, introducción y notas de Bonaventura Bassegoda i Hugas. Ed. Cátedra. Arte. Grandes Temas. Madrid, 1990, p. 445.
- 24.-Ibid., p. 507.
- 25.-Ibid., p. 506.
- 26.-Ibid., p. 480.
- 27.-Ibid., p. 481.
- 28.-Ibid., p. 507.
- 29.-PALOMINO DE CASTRO Y VELASCO, A.:El Museo Pictórico y Escala Óptica. Tomo II. Editorial Aguilar. Madrid, 1988, pp. 131-132.
- 30.-GETTENS, R. J.: "A Visit to an Ancient Gypsum Quarry in Tuscany". Studies in Conservation. Volume I., number 4, October 1954, pp. 190-192..
- 31.-CENNINI, C.:The Craftsman's Handbook. The Italian "Il Libro dell'Arte". Translated by Daniel V. Thompson. Dover Publications. New York, 1960, p. 70.
- 32.-THOMPSON, D. V.:The Materials and Techniques of Medieval Painting. Dover Publications. New York, 1956, pp. 34-36.
- 33.-CONSTABLE, W. G.:The Painter's Workshop. Oxford University Press. London, 1954, pp. 69-70.
- 34.-CHURCH, A. H.:The Chemistry of Paints and Painting. Third edition revised and enlarged. Seeley and Co. Limited. London, 1901, p. 30
- 35.-GETTENS, R. J.: "Microscopic examination of Specimens from an Italian Painting". Technical Studies in the Field of the Fine Arts. III. January 1935, pp. 165-173.
- 36.-GETTENS, R. J., MROSE, M. E.: "Calcium Sulphate Minerals in the Grounds of Italian Paintings". Studies in Conservation. Volume I, number 4, October 1954, pp. 174-195.
- 37.-Ibid., p. 186.
- 38.-Ibid., p. 185.
- 39.-Hendy y Lucas. Op. cit., p. 249.
- 40.-BOMFORD, D., DUNKERTON, J., GORDON, D., ROY, A., KIRBY, J.:La Pintura Italiana hasta 1400. Traducción de Ramón Ibero. Ediciones del Serbal. Primera edición. Barcelona, 1995, p. 17.
- 41.-Martin y col. Op. cit., pp. 82-92.
- 42.-Ibid., p. 90.



La pintura mural tardogótica en el norte de la provincia de Palencia y sur de Cantabria¹

Pedro Luis Huerta Huerta
Fundación Santa María la Real. C.E.R.

"la vista de estas reliquias que estima ni defiende se adquiere la convicción de que nuestro país no merece poseer la herencia sin par que le dejaron las pasadas épocas de gloria" (NAVARRO GARCIA, Rafael, *Catálogo Monumental de la Provincia de Palencia. Fascículo III. Partidos Judiciales de Saldaña y Cervera de Pisuerga*. Palencia, 1939, p. 59).

Desde hace varios años el Centro de Estudios del Románico de Aguilar de Campoo (Palencia) viene desarrollando una serie de actividades encaminadas a la defensa y protección del Patrimonio Histórico-Artístico de la Montaña Palentina. Entre éstas destaca especialmente el estudio, conservación y restauración de un grupo de pinturas murales localizadas en varias iglesias y ermitas de la zona. Esta tarea ha sido posible gracias al trabajo interdisciplinar llevado a cabo por las secciones de Arquitectura, Historia y Restauración, lo que ha permitido no sólo el hallazgo de nuevos conjuntos, sino también su posterior desenlizado y tratamiento. A este fin contribuyó de manera decisiva la colaboración prestada por la Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Madrid a través de las campañas de verano llevadas a cabo entre los años 1989 y 1994.

En la misma línea se enmarca el reciente convenio firmado por la Fundación Caja de Madrid, el Obispado de Palencia y La Fundación Santa María la Real-Centro de Estudios del Románico, para llevar a la práctica

un interesante proyecto de restauración de nueve templos románicos del norte de Palencia y de los conjuntos pictóricos que éstos albergan.

El breve estudio que aquí presentamos pretende ser un simple acercamiento a una serie de pinturas murales, que a nuestro entender constituyen la mejor expresión de un arte popular y autóctono alejado de las corrientes artísticas internacionales y contemporáneo de otra manifestación pictórica como la pintura hispano-flamenca, ampliamente representada en la provincia de Palencia.

Este foco se localiza en un área reducido de la Montaña Palentina y del sur de Cantabria, en torno a las comarcas de Cervera de Pisuerga, Aguilar de Campoo y Valdeolea (Fig. 1). La relación formal existente entre estas obras nos ilustra también sobre su proximidad cronológica, que ronda el último cuarto del siglo XV. Se trata de un grupo homogéneo, con personalidad propia, cuya autoría ponemos en relación con un maestro o taller itinerante que denominaremos genéricamente Maestro de San Felices, respetando así el nombre dado en su día por el profesor Miguel Angel García Guinea.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Del estudio realizado tras la restauración de algunos de estos murales se desprende que

el procedimiento técnico seguido a la hora de ejecutarlos comprendió varias fases. En primer lugar se aplicó directamente sobre el muro un enfoscado tosco de cal y arena muy gruesa. A continuación se dió un segundo revoco más fino y sobre éste un enjalbegado. Cuando estuvo seca esta última capa se realizó la pintura con un temple magro cuyo aglutinante se desconoce, aunque bien pudo ser huevo, cola o caseína. Es importante señalar que cada uno de estos enlucidos se aplicó de una sola vez, sin señales de jornadas lo que evidencia una factura al temple y en seco, descartándose totalmente la utilización del fresco.

Una vez conseguida la base de preparación se trazaron las líneas generales de la composición y se dibujaron las figuras. Seguidamente se aplicaron los colores, para lo que se utilizaron pigmentos de carácter inorgánico, posiblemente extraídos de tierras naturales, en su mayoría de óxidos ferrosos.

CARACTERÍSTICAS ESTÉTICAS

En primer lugar hay que destacar el claro sentido tradicional que preside estas representaciones en las que se hace evidente el recuerdo de la pintura románica que, a buen seguro, nuestro pintor conocería directamente a través de los conjuntos pictóricos que decoraban el interior de muchas iglesias y ermitas de la zona. Ello queda patente

*Pedro Luis Huerta Huerta es
Licenciado en Historia del Arte.
Historiador de la Fundación Santa
María la Real - C.E.R.*

tanto en su propia ubicación dentro de los ábsides como en una serie de convencionalismos que afloran en su obra, tales como la rigidez de las composiciones, las cenefas ornamentales que enmarcan las escenas, los fondos neutros y el acomodamiento de las figuras al marco.

A ello se suma un mayor naturalismo de raigambre netamente gótica que se manifiesta en un particular modo de expresar la realidad, todavía torpe, pero en el que se vislumbran algunos aspectos nuevos como el incipiente dinamismo que se imprime a los personajes por medio de los gestos. Todo ello parece consecuencia del espíritu religioso más humanizado que caracteriza los momentos finales de la Edad Media.

En líneas generales puede hablarse de un estilo bien definido y dotado de unas constantes que se repiten a lo largo de toda la obra. Se concede una importancia capital al dibujo, marcando las siluetas y los rasgos anatómicos de las figuras con un trazo negro muy suelto ejecutado con suma rapidez. Por otra parte, la gama cromática utilizada es bastante escasa. Utiliza colores puros, extraídos de pigmentos minerales terrosos o metálicos, aplicados a base de pinceladas gruesas y largas, sobre todo en los fondos. Su paleta se compone fundamentalmente de ocres, amarillos, granates, azules y grises. En algunas ocasiones aplica directamente los

pigmentos sobre el revoque de cal de modo que el color blanco que aparece en algunas escenas es el propio de ésta.

Aunque las figuras que así resultan son bastante planas, se intuye un tímido deseo por el modelado a través de la profusión de pliegues y sombreados en sus vestimentas. Estos plegados de aspecto rígido y acartonado recuerdan bastante a los pliegues angulosos que caracterizan la pintura sobre tabla, la miniatura y la escultura del mismo momento.

El tratamiento de la perspectiva es otro rasgo arcaizante de tradición románica que se materializa en una serie de normas habituales en el repertorio del pintor. Así, podemos apreciar cómo recurre con frecuencia a la perspectiva abatida para representar determinados objetos como el atril y el libro de las escenas de la Anunciación o la mesa de la Última Cena. También suele evitar la desproporción que se da entre las figuras y el marco. A menudo, los fondos neutros unidos a la ausencia de líneas de fuga y de inclinación del plano de base producen una sensación de amontonamiento de las figuras y de ahogo espacial. Sin embargo, frente a estos convencionalismos medievales emplea recursos más "modernos" que acentúan considerablemente el sentido narrativo de las escenas, tales como el menor tamaño de las figuras que aparecen en un plano más lejano, la

utilización de sencillos fondos arquitectónicos o paisajísticos y el recurso a la caja espacial para organizar el espacio de aquellas escenas que transcurren en interiores.

Las composiciones son claras y ordenadas, con las imágenes dispuestas en uno o dos planos, procurando que nada entorpezca o distraiga la lectura del fiel. La figuración se limita a describir escuetamente el hecho que se desea representar y el mensaje que se quiere transmitir. Se huye así de un arte conceptual en el que primaría la abstracción en beneficio de una mayor claridad en la expresión del pensamiento religioso.

Encontramos en su obra un profundo sentido humano, de ahí la importancia que concede a los personajes que ocupan casi por completo los paneles. Por lo general, y con independencia del sentido de las escenas, se muestran inexpresivos y ausentes, con las miradas perdidas y una sonrisa amable en sus rostros. La forma tan particular de dibujar las comisuras de la boca con unas simples líneas o los párpados con un trazo marrón son algunos de los rasgos que definen su estilo. Sin embargo, no existe un interés especial por individualizar y distinguir a los personajes. Sólo la figura de San José aparece siempre personalizada con unos rasgos propios que le definen como un anciano de larga barba y bigote apenas insinuado.

Aunque sus movimientos parecen congelados, el pintor intenta transmitir cierto dinamismo y una relación más humana mediante los gestos que a veces resultan extremadamente forzados lo que produce una sensación de amaneramiento en las actitudes. La mano señalando con el dedo índice hacia arriba es buena muestra de ello.

El encuadramiento decorativo de las escenas obedece a dos modalidades. La más habitual es una cenefa ornamental, a modo de grisalla, compuesta por una serie de dientes de sierra o rombos unidos por los vértices queingen una tracería de escultura monumental tridimensional. Una segunda variante consiste en pintar varias franjas de distintos colores.

ICONOGRAFIA

La iconografía empleada en estos conjuntos se corresponde en gran medida con la de la pintura hispano-flamenca. Desaparecen así las grandes representaciones apocalípticas y teofánicas que caracterizaron el periodo románico en beneficio de escenas más humanas relacionadas con la vida de Cristo, la Virgen y los santos.

El ciclo de la Navidad es el de mayor difusión. Se compone de los episodios relativos a la Anunciación, Visitación, Nacimiento, Circuncisión, Epifanía, Matanza de los Inocentes y Huida a Egipto.

El Nacimiento de Jesús es el que ofrece mayor interés desde el punto de vista iconográfico ya que en algunos casos (San Felices de Castillería, Vallespino de Cervera y San Cebrián de Mudá) su representación toma como fuente directa de inspiración los relatos apócrifos. La escena reproduce la adoración del Niño por sus padres, en presencia de una comadrona y de los dos animales comiendo en el establo. María siempre aparece arrodillada y con las manos junto al pecho. San José, anciano y con larga barba, sostiene en su mano derecha una vela en clara alusión a la preeminencia de la luz divina sobre la luz natural. Este recurso iconográfico fue uno de los más utilizados por los maestros hispanoflamencos. Su fuente de inspiración parece estar también en los apócrifos. En el Evangelio Arabe de la Infancia (III, 1) se dice que "estaba iluminado el recinto con una luz más hermosa que el resplandor de lámparas y antorchas y más refulgente que la luz del sol"². En el siglo XIV Santa Brígida escribía en una de sus Revelaciones "dio a luz a su hijo del cual salía tan inefable luz y tanto esplendor que no podía compararse con el sol, ni la luz aquella que había puesto el anciano daba claridad alguna, porque aquel esplendor divino ofuscaba completamente el esplendor material de toda otra luz"³.

Entre los padres aparece la figura de la partera, tocada con turbante blanco, resguardan-

do al Niño con un paño. Referente a este personaje existen ciertas discrepancias entre las narraciones apócrifas. El Protoevangelio de Santiago (XX, 1-4) distingue entre Salomé y una partera; el Pseudo Mateo (XIII, 3-5) menciona a Zelomi y a Salomé, mientras que el Evangelio Árabe de la Infancia (III, 2,3) sólo habla de una anciana de Jerusalén⁴. La comadrona también aparece recogida en La Leyenda Dorada⁵.

De igual manera merecen la pena destacarse algunas representaciones de la Huida a Egipto (San Cebrián de Mudá, Valberzoso, Revilla de Santullán y Las Henestrosas) en las que se narra como tras el paso de la Sagrada Familia crecen milagrosamente los campos de trigo, estando ya maduros para la cosecha cuando los soldados de Herodes interrogan a un segador. Éste les respondió que les vió pasar en época de siembra, con lo que los soldados, creyéndoles lejos, abandonaron las persecución.

El ciclo de la Pasión, Muerte y Resurrección de Cristo está representado al completo por la Última Cena, la Oración en el Huerto de los Olivos, el Prendimiento, Jesús ante Pilatos, la Flagelación, Jesús con la cruz a cuestas, el Calvario y la Resurrección. En La Loma el ciclo se cierra con la Anástasis o Descenso de Jesús a los Infiernos, tema extraído igualmente de los Apócrifos⁶. Quizás la escena más característica sea la Santa Cena

donde todos los personajes aparecen relacionados por las miradas y las manos. La mesa siempre se dispone conforme a la perspectiva abatida mostrando los objetos y los alimentos según una distribución secuencial (bandeja con tres peces, jarra y ruedas de pan). Similar composición adquiere el pasaje de la Unción de Betania que figura en Las Henestrosas y que en un principio fue identificado con las Bodas de Caná⁷.

Adquieren gran interés los episodios relacionados con la vida de la Virgen, como la Asunción y los Desposorios. Este último tema aparece silenciado en el Nuevo Testamento y sólo San Mateo (1, 18) y San Lucas (1, 27) aluden al compromiso de María con San José. Sin embargo los autores de los textos apócrifos creyeron necesario el relato de este episodio y la sublimación del mismo con toques sobrenaturales. El Protoevangelio de Santiago (IX, 3), el Evangelio del Pseudo Mateo (VIII), De Nativitate (VII y VIII) y la Historia de José el Carpintero (IV) describen con detalle los preámbulos del acontecimiento⁸.

La devoción popular a los santos permitió la introducción de la iconografía hagiográfica y reflejo de ello son las representaciones de santos protectores, mártires, apóstoles, etc. En otros lugares se figura la exaltación del Sacramento de la Eucaristía a través de la Misa de San Gregorio.

Junto a esta iconografía religiosa podemos encontrar, con carácter excepcional, algún tema profano. Estos son los casos del caballero de la iglesia de Valberzoso en el que se ha querido ver un retrato del comitente de la obra y de la dama de Las Henestrosas que asiste a la celebración eucarística de San Gregorio.

CATALOGO DE PINTURAS CONSERVADAS

Aunque el profesor García Guinea no fue el primero en aludir a algunas de las obras que después se atribuyeron al Maestro de San Felices, si lo fue en independizarlas del resto de pinturas murales góticas de Palencia. Para ello tomó como punto de partida las pinturas de la ermita de San Felices de Castillería que le sirvieron para dar nombre al artista que las llevó a cabo. Al mismo tiempo reunió en torno a él una serie de obras que participaban de los mismos rasgos y modismos estilísticos⁹.

Desde entonces se han ido descubriendo nuevos vestigios de su actividad que habían permanecido bajo encalados modernos¹⁰. Los restos que paulatinamente van apareciendo son una prueba irrefutable de que la gran mayoría de las iglesias medievales tuvieron sus muros y bóvedas recubiertos de pinturas góticas¹¹. En muchos casos éstas pudieron haber sustituido a las románicas como ocurre en la ermita de San

1. Anunciación. San Felices de Castillería (Palencia).

Fig. 1. Localización de los conjuntos murales. (Dibujo: Luis González Sevilla).



Fig. 1.

Felices de Castillería, donde se apreciaba claramente cómo bajo las pinturas del siglo XV subyacían restos de un enlucido anterior a base de líneas granates que imitaban un despiece de sillería.

Nos ha quedado el testimonio de otro ejemplo perteneciente al mismo grupo pero por desgracia ya desaparecido. Es el caso de las pinturas que decoraban el ábside de la ermita de Nuestra Señora del Oteruelo de Mudá¹².

Otras veces las noticias son tan vagas que impiden hacer cualquier atribución o precisar la época de ejecución. Ponz manifestaba su desprecio por unos "mamarrachos pintados en las

paredes del coro bajo" de la iglesia del monasterio de Santa María la Real de Aguilar de Campoo¹³. Por su parte Navarro señalaba que la derruida iglesia de Santiago de Barrio de San Pedro "tuvo pinturas murales de la época de las de Barrio de Santa María", refiriéndose seguramente a las de la ermita de Santa Eulalia. El mismo autor se lamentaba por la pérdida de unas "pinturas murales que cubrían las piedras en el interior de la capilla mayor" de la iglesia de San Vicente de Becerril del Carpio. Al parecer los restos que él define como románicos "del siglo XII al XIII", pertenecían a un "Apostolado"¹⁴. Sin embargo, es posible que estos restos fuesen posteriores pues hemos podido comprobar en otros casos

(Revilla de Santullán) cómo este mismo autor data en el siglo XIII pinturas de finales del siglo XV. Por testimonios orales sabemos que hubo pinturas murales decorando la bóveda de la ermita de

La Tuda en Villaescusa de las Torres.

PROVINCIA DE PALENCIA

San Felices de Castillería

La ermita de la Asunción es una modesta construcción de una sola nave y cabecera plana. Las distintas escenas se encuentran en el interior de la capilla absidal, enmarcadas por gruesas cenefas ornamentales pintadas a modo de dientes de sierra tridimensionales.

Los paneles del muro frontal del ábside son los que han llegado hasta nuestros días en peor estado. Representan la Asunción de la Virgen y la Epifanía.

La bóveda queda reservada para el resto de las escenas que componen el ciclo de la Navidad: Anunciación (Lám. I),





2.

Visitación, Desposorios (Lám. II), Nacimiento, Matanza de los Inocentes y Huida a Egipto.

En los veranos de 1992 y 1993 se llevaron a cabo sendas campañas de restauración, merced a la colaboración existente entre el Centro de Estudios del Románico de Aguilar de Campoo y la Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Madrid.

Vallespinoso de Cervera

La ermita de Nuestra Señora del Valle es una pequeña construcción tardorrománica situada sobre un pequeño altozano a la entrada del pueblo. Consta de una sola nave cubierta con techumbre de madera y ábside cuadrangular con bóveda de cañón apuntado.

Las pinturas fueron descubiertas en enero de 1994 por el personal de la Sección de Historia del Centro de Estudios del

Románico, durante la realización de un trabajo de campo enmarcado en el proyecto de elaboración de la Enciclopedia del Románico en Castilla y León. En julio del mismo año fueron desencaladas y restauradas por miembros de la Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Muebles de Madrid bajo la supervisión de la Sección de Restauración del CER¹⁵.

En 1769 se colocó el pequeño retablo del ábside, momento en que seguramente se encalaron los muros y bóvedas ocultando al menos las pinturas del testero¹⁶.

El programa iconográfico responde, en síntesis, a las mismas características que el descrito en San Felices, con la particularidad de que en este caso se ha prescindido de las escenas de la Asunción, la Epifanía y la Matanza de los Inocentes. En el testero figuran la Anunciación,

la Visitación y el Nacimiento, mientras que en la bóveda se pintaron los Desposorios y la Huida a Egipto (Lám. III).

Por debajo de la línea de imposta se desarrolla una decoración a base de motivos vegetales y geométricos que están aún por descubrir y restaurar.

San Cebrián de Mudá

La iglesia de San Cornelio y San Cipriano consta de una sola nave, cabecera cuadrangular y espadaña sobre el hastial occidental. Hasta la fecha sólo se han descubierto las pinturas que cubren la capilla mayor, si bien todavía quedan restos ocultos bajo el encalado de la nave.

Los paneles de los muros laterales fueron objeto de burdos repintes a finales del siglo XVIII. Sabemos que en 1796 se pagaron "doscientos treinta y siete reales y veinte maravedís costo que tubo el limpiar y retocar el Apostola-

do de la capilla mayor, pabellon del Altar mayor y por último limpiar toda la capilla". La inscripción que figura en lo alto del muro del evangelio permite suponer que los repintes no se concluyeron hasta el año siguiente. El aspecto grotesco que presentaban gran parte de las figuras no fue del agrado de la autoridad eclesiástica. En la visita de 1798, el canónigo de la catedral de Palencia D. Vicente Ubago y Fernández manda "que se luzca la capilla mayor, borrando en ella todas sus pinturas por su ridiculez"¹⁷. Así pues, en esta ocasión el encalado no obedeció como en otros casos a una acción preventiva de carácter sanitario sino al ideal de decencia y decoro del que se hizo valedor el visitador eclesiástico.

Desde entonces permanecieron ocultas hasta que en marzo de 1969 se produjo su hallazgo, dado a conocer por don Angel Sancho que consideraba estas pinturas "de principios del



3.

4. Nacimiento. San Cebrián de Mudá (Palencia).
 5. Circuncisión. San Cebrián de Mudá (Palencia).
 6. Muro sur de la capilla mayor. San Cebrián de Mudá (Palencia).

siglo XV y de maestros leoneses de la escuela de Nicolás Francés¹⁸.

En 1984 se realizó una nueva intervención que trajo como consecuencia la publicación de una monografía sobre la iglesia y el estudio parcial de las pinturas murales visibles en aquel momento¹⁹.

Los trabajos de limpieza y conservación fueron retomados

en el verano de 1992 por la Sección de Restauración del Centro de Estudios del Románico, continuándose en periodos intermitentes a lo largo de 1994 y 1995. Se desencalaron íntegramente la bóveda y los muros norte y sur de la capilla mayor. Se desmontó y se restauró el retablo mayor, colocándose de nuevo unos metros hacia adelante para dejar un pasillo por detrás que permitiese ver los murales del testero. Reciente-



4.



5.

mente, merced al convenio firmado por la Fundación Caja de Madrid, el Obispado de Palencia y la Fundación Santa María la Real-CER, se han podido eliminar los repintes del siglo XVIII devolviendo a las escenas su aspecto original.

En la bóveda se representan dieciséis medallones con bustos de santos y profetas portadores de filacterias. En el muro del fondo figuran la Anunciación, el Nacimiento, la Circuncisión, la Epifanía, San Cebrián y la Matanza de los Inocentes.

Los asuntos del Nacimiento y de la Circuncisión que vemos en esta iglesia son las mejores interpretaciones que hizo el maestro de dichos temas y los que más claramente revelan la influencia de los Evangelios Apócrifos. En el primero de ellos se aprecia claramente la amputación de las manos sufrida por la comadrona incrédula (Lám. IV). En el otro aparece el

anciano Simeón circuncidando al Niño, acompañado de varias figuras entre las que se distingue a María y a otra mujer que porta un cestillo con una pareja de pichones (Levítico, 12, 8), como ordenaba la tradición judía (Lám. V).

En el muro del evangelio se representan, de arriba hacia abajo: la Oración en el Huerto, Jesús ante Pilatos, la Flagelación, Camino del Calvario y la Última Cena. En el muro de la epístola (Lám. VI): Santa Catalina, Santa Apolonia, Santa Bárbara, la Visitación, Santa Balbina con las cadenas rotas acompañada de otra santa²⁰, San Miguel sometiendo al demonio y la Huida a Egipto.

Revilla de Santullán

Las pinturas que se conservan en la actualidad en la iglesia románica de San Cornelio y San Cipriano son un simple repinte efectuado por una mano

Fig. 2. Valberzoso. Iglesia de Santa María: 1 Asunción de la Virgen, 2 Anunciación, 3 Visitación, 4 Nacimiento, 5 Circuncisión, 6 Hombre con caballo y perro, 7 Epifanía, 8 Huida a Egipto, 9 San Juan Bautista, 10 Misa de San Gregorio, 11 Matanza de los Inocentes, 12 Santiago, 13 San Miguel, 14 Desposorios de la Virgen, 15 Martirio de San Sebastián, 16 Flagelación, 17 Jesús camino del Calvario, 18 escena totalmente perdida, 19 San Antón con el cerdo, 20 decoración vegetal, 21 Santa Bárbara, 22 Santa Catalina, 23 San Blas, 24 motivos vegetales, 25 cruz de doble travesaño, 26 San Andrés, 27 San Bartolomé, 28 Última Cena, 29 caballero y 30 inscripción. (Dibujo: Luis González Sevilla y Jesús Arranz). Foto 7. Última Cena. Valberzoso (Palencia).

poco diestra sobre las improntas dejadas por las originales.

Gracias al reciente estudio de Santiago Manzarbeitia²¹, a quien seguimos en este apartado, hemos podido conocer con detalle algunas de las peripecias sufridas por estas pinturas desde que fueron arrancadas de su primitivo emplazamiento hasta finales de la década de los cincuenta, desconociéndose actualmente su paradero.

En fecha indeterminada -probablemente en la década de los años veinte- fueron trasladadas a lienzos para su posterior salida de España. Mientras, sobre las improntas dejadas en los muros de la iglesia se realizaron

burdos repintes que trataban de recomponer las escenas originales. Por suerte existen algunas fotografías que permiten reconstruir el programa iconográfico y la disposición primitiva de los temas.

Las primeras noticias sobre los murales de Revilla las proporciona el sacerdote D. Juan Sanz que todavía pudo verlas in situ en 1922²². Once años después Post dice haberlas visto por última vez en la colección de Lady Limerick en Hall Place, Bexley, en el condado de Kent²³. No volvemos a tener noticia de las mismas hasta el mes de marzo de 1958, cuando la hoy desaparecida galería londinense, The Arcade Gallery, saca a su-

basta, al menos, la escena de la Visitación.

Las pinturas debieron ser adquiridas por don Raimundo Ruiz, de cuya colección, hoy en destino desconocido, provienen las fotografías que obran en la fototeca del Instituto Diego velázquez (CSIC).

En el cuarto de esfera figuraba el Pantocrator rodeado de cuatro ángeles. Debajo del Salvador aparece la Asunción de la Virgen flanqueada por la Circuncisión (sustituida por Jesús entre los doctores) y la Matanza de los Inocentes. En la bóveda del presbiterio se distribuyen la Anunciación, Visitación, Epifanía y la Huida a Egipto.

Por diversos testimonios conocemos la existencia en otro tiempo de escenas pintadas en el medio del cilindro del ábside. Aunque hoy día no quedan restos de las mismas, sabemos que uno de los asuntos representados era el martirio de los santos

Cipriano y Cornelio en el Coliseo, en el que este último aparecía arrodillado.

Post, habla también de la existencia de dos fragmentos originales in situ, cuando el resto de las pinturas habían sido arrancadas²⁴. Se trata de un busto sin nimbo junto al que aparece la inscripción "SANTIO AN..." (San Ioañ?) y la figura de un hombre con un libro.

Valberzoso

La iglesia de Santa María la Real es una construcción románica de una sola nave y ábside semicircular. La decoración pictórica se extiende por toda la cabecera desde la primera línea de imposta. También está decorado el arco triunfal y el muro norte del primer tramo de la nave.

Se trata de uno de los programas iconográficos más completos de este grupo. Inclu-

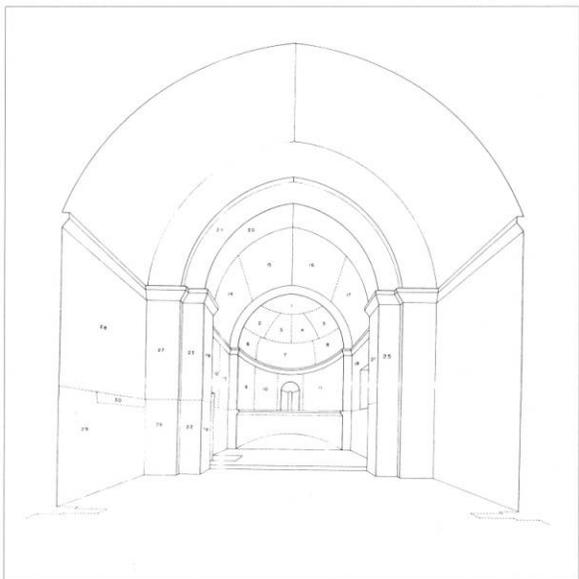


Fig. 2.



7.



9.

8. Calvario. Matamorisca (Palencia).
9. Asunción de María. Barrio de Santa María (Palencia).
10. Interior de la iglesia de Santa Olalla. La Loma (Cantabria).



8.

Matamorisca

Los abundantes restos de pintura mural que se conservan han sido descubiertos en el verano de 1996 gracias también al convenio firmado entre la Fundación Caja de Madrid, el Obisado de Palencia y la Fundación Santa María la Real-CER de Aguilar de Campoo. Las únicas muestras visibles se localizaban en los muros norte, sur y en el pilar central que separa las dos naves. A través de pequeñas catas se había comprobado que las pinturas también se extendían por el testero -cubierto hoy por un moderno retablo de piedra- y la bóveda de la nave de la epístola, lo que indica que probablemente en origen estuvo pintado todo el interior.

Las escenas conservadas representan un Calvario (Lám. VIII) y una santa sin atributo que la identifique. Las representaciones que han aparecido al desencalar el muro sur hacen referencia al Juicio Final con la figura de Cristo presidiendo el conjunto.

En el testero debía figurarse el ciclo de la Navidad como ocurre en otros conjuntos. Las catas efectuadas en ese lugar han dejado ver parte de la escena de la Anunciación.

Barrio de Santa María

Las pinturas se localizan en la iglesia parroquial de la Asunción, en el antiguo ábside románico que permanece oculto

tras el retablo mayor. En el cascarón se representa un medallón custodiado por dos ángeles en el que figura la Asunción de la Virgen (Lám. IX). María aparece sobre la media luna, izada por dos ángeles y coronada por otros dos. En el hemiciclo absidal sólo se han conservado las figuras de San Sebastián, una santa y dos bustos de santos o profetas que don Angel Sancho identifica con Santa Catalina, San Pedro y San Pablo respectivamente²⁷.

CANTABRIA

La Loma

Estas pinturas constituyen el conjunto mural más importante de este maestro conservado en tierras cántabras²⁸. Como en los casos anteriores las muestras pictóricas se concentran en el ábside de la iglesia, cubriendo por completo la bóveda de cañón apuntado y el muro frontal (Lám. X).

El programa iconográfico nos ofrece la más completa representación del ciclo de la Pasión, Muerte y Resurrección de Cristo de cuantas realizó este artista. Los asuntos tratados son: la Última Cena, el Prendimiento, la Flagelación, Jesús con la cruz a cuestas, el Calvario, el Descendimiento, el Santo Entierro, la Resurrección, Cristo con la Magdalena y finaliza con la Anástasis o Descenso de Cristo a los Infiernos.

Junto a estas escenas figuran varios episodios de la vida de Santa Olalla o Eulalia, patrona de la iglesia: el prendimiento de la Santa, el juicio -probablemente ante el cruel prefecto Daciano que aparece sentado en una especie de trono- y el martirio.

El programa se completa con las figuras de Santiago a caballo y San Miguel pisoteando al demonio.



10.

ye, junto al ciclo completo de la Navidad, escenas de la vida de la Virgen, de la Pasión de Cristo y de santos y santas (Fig. 2).

La particularidad de este conjunto radica en la representación que aparece bajo la Santa Cena (Lám. VII) y que muestra a un jinete con armadura y lanza acompañado de la inscripción: Esta obra mando faser Juan González padre de Trystan Fyose año MIL E CCCC E LXXXIII.

Para don Rafael Navarro se trata del caballero Tristán en honor del cual habría encargado las pinturas su hijo²⁵. Don Angel Sancho piensa que el jinete en cuestión es San Jorge "acompañando a la figura del dragón que se halla a los pies del caballo"²⁶. Sin embargo, hemos de hacer notar que en la pintura tal como se nos muestra hoy no aparece la representación de dicho dragón ni rastro de que lo haya habido.

Mata de Hoz

Las pinturas se encuentran en la zona semicircular del ábside románico²⁹. En la mitad superior se distribuyen los episodios alusivos al Nacimiento e Infancia de Cristo, sin apenas variantes respecto a los vistos en otros conjuntos (Lám. XI): Anunciación, Visitación, Nacimiento, Adoración de los Reyes Magos y Circuncisión. Mayor interés ofrece el friso inferior con dos grandes escenas relativas a la vida de San Juan Bautista: la prisión y el banquete de Herodes con Salomé portando en una bandeja la cabeza del Santo. En ellas el artista pretende demostrar ciertos alardes técnicos desarrollando una compleja composición espacial a base de arquitecturas urbanas.

Las Henestrosas

La iglesia de Santa María es una de las construcciones románicas más interesantes de Valdeolea. La decoración pictórica se localiza en el espacio inmediato al arco triunfal y en la cabecera, oculta en parte tras un retablo barroco³⁰.

Cerca del ábside, en el lado del evangelio, se halla la representación de San Pedro, San Pablo y la Misa de San Gregorio (como en Valberzoso) con la inclusión de una dama y dos sirvientes, probable referencia al comitente de la obra.

En la parte izquierda del hemiciclo absidal figura un mu-

chacho provisto de un látigo al tiempo que sujeta las riendas de tres caballos. La escena recuerda bastante a otra de Valberzoso donde también un joven, acompañado esta vez de un perro, se encarga de la custodia de dos briosos corceles. El panel que acompaña a éste en la misma iglesia palentina representa la Epifanía por lo que es posible que tal muchacho no sea más que uno de los pajes que cuidan de las monturas de los Reyes Magos. En el caso de Las Henestrosas, no hemos podido ver la escena que viene a continuación por estar tapada por el retablo. Sin embargo, Campuzano Ruiz la identifica como el Nacimiento de Jesús, aunque advierte de lo complicado que resulta su contemplación. No descartamos, por tanto, que también en esta ocasión se trate de la Adoración de los Magos.

Sigue a continuación la Matanza de los Inocentes y la Huida a Egipto.

En el lado izquierdo del tramo recto observamos dos escenas superpuestas. En la bóveda se muestra la Unción de Betania, una novedad dentro del repertorio iconográfico de este maestro. Aparecen los apóstoles sentados en torno a una mesa con la Magdalena arrodillada con su frasco de perfumes en el suelo.

En el panel inferior se representa a Santiago Matamoros, similar al ya mencionado de La Loma.

AUTORIA

El hecho de que todas las pinturas que le atribuimos se localicen en un área tan reducido y concreto da pie a pensar que estemos ante un artista o taller local, originario de la misma zona en donde trabaja. La pervivencia en sus composiciones de determinados aspectos relacionados con la tradición pictórica de época románica incide también en el carácter indígena de su formación.

Los encargos le llegan tanto para decorar pequeñas ermitas románicas como para iglesias de mayor entidad. El motivo es bastante claro: para todas estas comunidades debía resultar más barato la realización de estos murales que el encargo de retablos o de esculturas. Así se explicaría la escasa presencia que tienen actualmente en esta zona la pintura sobre tabla y la escultura del mismo momento.

Pese al elevado número de conjuntos atribuidos a este maestro, no contamos todavía con suficientes elementos de juicio como para poder establecer la prioridad cronológica de unas pinturas respecto a otras. Las escasas variaciones que experimenta su estilo a lo largo todas las obras tampoco ayudan a establecer una clara secuencia temporal. La única datación conocida la proporciona la inscripción de Valberzoso: el año 1483.

De los restos que han llegado hasta nuestros días se de-

duce una gran actividad pictórica, difícil de llevar a cabo si no es con la colaboración de un taller. Hay que tener en cuenta que algunas de estas iglesias presentaban decoración pictórica tanto en el ábside como en la nave lo que absorbía seguramente el trabajo de más de un colaborador.

En la capilla mayor de la iglesia de San Cebrián de Mudá figuran varias inscripciones incisas algunas totalmente ilegibles. En el testero, a unos dos metros de altura, aparece una firma irreconocible. En el muro sur, pintada en minúscula cursiva, puede leerse "imagen de Juan de Rabanal". Pudiera ser el nombre del maestro o tal vez de un ayudante de obra. No olvidemos que en una de las escenas representadas en la bóveda de la iglesia cántabra de La Loma firma un tal "Joannes arphendica" (Juan el aprendiz)³¹.

Poco conocemos de los pintores que por esas fechas trabajaron en esta zona. Pilar Silva Maroto que espigó la documentación existente en los archivos sobre los pintores burgaleses y palentinos del siglo XV recoge una noticia sobre un pintor vecino de Aguilar de Campoo, llamado Juan Alfonso, que en 1495 intervino como testigo en un pleito³².

Por otra parte, es preciso señalar que la mayoría de las obras que se realizaron a lo largo del siglo XV en la provincia de Palencia corrieron a cargo de



11.

11. Interior de la iglesia de San Juan Bautista. Mata de Hoz (Cantabria).
12. San Antón (siglo XV). Valberzoso (Palencia).



maestros locales. Sin embargo, la falta de datos sobre éstos es tal que se desconoce si hubo entre ellos algún tipo de especialización. En este sentido, resulta

cuanto menos sugerente una talla de San Antón, custodiada en la sacristía de la iglesia de Valberzoso (Lám. XII), que parece traslucir las mismas caracte-

terísticas de algunos de los tipos humanos vistos en las pinturas y que nos lleva a plantearnos la interrogante sobre la posible doble actividad de este maestro.

12.

NOTAS

- 1 Este texto es un resumen de la conferencia impartida en su día en el marco del curso teórico-práctico de Restauración: "La consolidación de la pintura mural", organizado por la Fundación Santa María la Real - C.E.R., del 21 al 25 de agosto y del 4 al 8 de septiembre de 1995. Deseo también dejar constancia aquí de mi más sincero agradecimiento a Juan Carlos Barbero Encinas y a Rosina Hernández Serranos por las orientaciones y consejos ofrecidos en todo momento.
- 2 Los Evangelios Apócrifos, edición preparada por Aurelio de Santos Otero (en adelante SANTOS OTERO, A. de) en Biblioteca de Autores Cristianos, Madrid, 1988 (6ª edición), p. 304.
- 3 Celestiales revelaciones de Santa Brígida, princesa de Suecia, aprobadas por varios Sumos Pontífices y traducidas de las más acreditadas ediciones latinas por un religioso y maestro en Sagrada Teología. Madrid, 1901, p. 449.
- 4 SANTOS OTERO, A. de, Op. cit., pp. 163-164, 202-204 y 305-305.
- 5 VORAGINE, S. de la, La Leyenda Dorada, 1, Alianza Forma, Madrid, 1984, p. 54.
- 6 Apócrifos de la Pasión y Resurrección: Actas de Pilato V (XXI) 3, y VIII (XXIV), vid. SANTOS OTERO, A. de, Op. cit. pp. 443-444 y 446-447.
- 7 CAMPUZANO RUIZ, E., El Gótico en Cantabria, Ed. Estudio, Santander, 1985, p. 511.
- 8 SANTOS OTERO, A. de, Op. cit., pp. 146-147, 190-194, 246-249 y 337-338.
- 9 GARCIA GUINEA, M. A., "Pinturas murales del siglo XV en San Felices de Castillería (Palencia)", Boletín del Seminario de Arte y Arqueología, t. XVII, Valladolid, 1951, pp. 99-111.
- 10 MANZARBEITIA VALLE, S., "Pinturas murales del último cuarto del siglo XV en torno a la comarca del Alto Campoo", en III Congreso de Historia de Palencia. Palencia, 1995. En prensa.
- 11 En el momento de redactar estas páginas hemos tenido conocimiento del último hallazgo relacionado con este grupo en el despoblado de Puentes de Amaya (Burgos). Aunque el estado de conservación es deplorable, se perciben al menos tres capas de pinturas de diferentes épocas.
- 12 MARTIN GONZALEZ, J. J. y otros, Inventario artístico de Palencia y su provincia, t. I, Madrid, 1977, p. 116; GARCIA GUINEA, M. A., El Arte Románico en Palencia, Palencia, 1990 (1961), p. 313.
- 13 PONZ, A., Viaje de España, vol. 3, t. XI, Madrid, 1988 (1787), p. 527.
- 14 NAVARRO GARCIA, R., Catálogo Monumental de la provincia de Palencia. Fascículo III. Partidos Judiciales de Saldaña y Cervera de Pisuerga, Palencia, 1939, pp. 58 y 86.
- 15 HUERTA HUERTA, P. L., "Las pinturas murales de la ermita de Nuestra Señora del Valle en Vallespinoso de Cervera (Palencia)", en III Congreso de Historia de Palencia. Palencia 1995. En prensa.
- 16 Archivo Histórico Diocesano de Palencia (en adelante AHDP), Libro de cuentas de la cofradía de la Virgen del Valle (1752-1793), nº 16.
- 17 AHDP, idem, fol. 119 r.
- 18 SANCHO CAMPO, A., El Arte Sacro en Palencia. Vol. I. Publicaciones del Obispado de Palencia, Palencia, 1970, p. 134, láms. 57, 58 y 59.
- 19 VAN BERWAER, R. Mª., Monografía de la iglesia parroquial de San Cebrían de Mudá (Palencia), Diputación de Palencia, Palencia, 1989, pp. 115-131.
- 20 Los repintes efectuados entre 1796 y 1797 alteraron considerablemente el aspecto original de estas dos figuras añadiéndolas atributos que no tenían. Así a Santa Balbina paso a ser Santa Agueda y la otra Santa Lucía.
- 21 MANZARBEITIA VALLE, S., "Las pinturas murales de la iglesia parroquial de Revilla de Santullán (Palencia)", en Anales de la Historia del Arte, nº 4, Homenaje al Prof. Dr. D. José Mª de Azcárate, Ed. Compl. Madrid, 1994, pp. 618-631.
- 22 SANZ, Juan, Iconografía mariana burgalesa, Lérida, Imprenta Mariana, 1922, p. 109, nº 87, lám. XXII.
- 23 POST, C. R., A History of Spanish Painting, vol. IV, Cambridge, 1933, p. 198.
- 24 POST, C. R., Op. cit., p. 191.
- 25 NAVARRO GARCIA, R., Op. cit., p. 98.
- 26 SANCHO CAMPO, A., Op. cit., p. 135.
- 27 SANCHO CAMPO, A., Op. cit., p. 135 y lám. 66.
- 28 CAMPUZANO RUIZ, E., Op. cit., pp. 507-510.
- 29 CAMPUZANO RUIZ, E., Op. cit., pp. 510 y 511.
- 30 CAMPUZANO RUIZ, E., Op. cit., pp. 511 y 512.
- 31 CAMPUZANO RUIZ, E., Op. cit., p. 508.
- 32 SILVA MAROTO, P., (Pintura hispanoflamenca castellana: Burgos y Palencia, t. III, Valladolid, 1990, p. 981, doc. 11.

Conservación preventiva en excavaciones arqueológicas: el futuro del pasado*

M^a José Alonso López

INTRODUCCIÓN

El subtítulo de esta conferencia ha sido utilizado en varias publicaciones referidas a la Conservación del Patrimonio, entre ellas la conferencia pronunciada por el Dr. Moure con motivo de la celebración de *Cátedra Cantabria 92*(1), que apostaba por una actitud activa en materia de conservación. Esta actitud es la que suele acompañar a la actividad arqueológica, siempre inquietante, o cuando menos expectante, ante la potencialidad documental que ofrecen los yacimientos arqueológicos. Sin embargo, la actividad científica que se despliega en una excavación arqueológica, la dimensión de las actuaciones, la capacidad de dedicación -y a veces de sacrificio- de los arqueólogos, no encuentra a medio y largo plazo una correspondencia en la suerte que corren los hallazgos después de su descubrimiento y estudio. De hecho no es infrecuente que en un gran número de pequeños y grandes museos, en los departamentos universitarios, en dependencias de la administración local, y aún en domicilios particulares, se apilen cajas y cajas en el mejor de los casos, que contienen en su interior el mensaje mutilado, transformado o semidestruido, de las culturas materiales del pasado. El interés que despertaron estos vestigios materiales en su momento, dando origen a excelentes publicaciones, ha desaparecido con sus descubridores; o tal vez la causa sea el escaso interés que

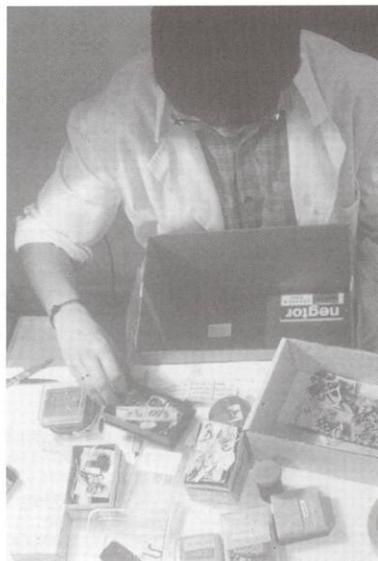
despierta tal o cual yacimiento en la actualidad.

En otro orden, la *excavación de la excavación* es una empresa a la que se enfrentan, no sin cierta entrega, los responsables de las colecciones de museos que han acogido gran número de piezas halladas en el curso de las campañas de investigación de campo. Y es desolador observar que son conscientes de que el contenido documental, estético o simplemente su integridad material en el momento presente, nunca podrá volver a ser aquel que pudo haber tenido si se hubiese realizado una actuación preventiva continuada desde el momento de su hallazgo.

Esta desafortunada experiencia acumulada en varios países, con situaciones económicas y culturales diferentes, hizo que se adoptasen unas directrices en las que se recomendaba, con carácter internacional, la conservación de los vestigios y objetos arqueológicos en 1956 (2). Lógicamente los términos y enfoques que definen las intervenciones, tanto en excavaciones arqueológicas, como en cualquier otro campo del Patrimonio,

han sufrido importantes modificaciones, no sólo en lo que concierne al límite de las intervenciones, sino también a los aspectos técnicos de las mismas.

Al documento redactado en Nueva Delhi en 1956, le siguieron otros como el *Acuerdo Europeo para la Protección del Patrimonio Cultural* (3) o los estudios sobre la política de excavaciones arqueológicas (4), la incidencia de algunos avances técnicos en la destrucción del Patrimonio Arqueológico (5), la recopilación legislativa de carácter internacional (6), así como la celebración de congresos dedicados a la conservación en arqueología (7) o la publicación de monografías acerca de la conser-



1.

1. Recepción de cajas procedentes de una excavación.
2. Vista parcial de un yacimiento carente de una adecuada protección.
3. Intervención arquitectónica en el teatro romano de Sagunto.

vación de yacimientos subacuáticos (8).

De la relevancia que tiene la conservación en los yacimientos arqueológicos y, sobre todo, de la búsqueda de soluciones adecuadas, da idea el hecho de que aún en los años ochenta se celebraran dos conferencias bajo los auspicios de ICCROM (International Centre of Conservation and Restoration of Cultural Property). La primera de ellas tuvo lugar en Chipre, entre el 23 y el 26 de agosto de 1983, y su objetivo se focalizó en la problemática del Área Mediterránea y Oriente Medio (9). Dos años más tarde los expertos se reunieron en Gante, y abogaron por la conservación preventiva en las excavaciones, con carácter sistemático y en sus dos vertientes: de los objetos y del yacimiento propiamente dicho, con una participación multidisciplinar y sin una estricta adscripción geográfica, como había ocurrido en Chipre (10). En ambas reuniones se es-

tableció que arqueología y conservación eran actividades enlazadas por vínculos armónicos y confluyentes y unidas a un fin común (11).

El marco de actuación en la normativa española aparece encauzado desde comienzos de siglo a través de la *Ley de Excavaciones Arqueológicas* de 1911 (12) o la *Ley de Patrimonio Artístico Nacional* de 1933 (13), que fomentaron la génesis de una infraestructura administrativa y de conservación de los hallazgos, cuando menos en los museos y centros de investigación, creados a partir de entonces con un sentido de acopio, investigación y exposición. Y desde luego la vocación firme hacia la conservación del Patrimonio Arqueológico aparece ya de forma explícita tanto en la Constitución de 1978, Art.46, y en la *Ley 16/85 del Patrimonio Histórico Español* (14), que insisten en la necesidad de la conservación dentro de la práctica arqueológica, tanto si se trata de



3.

actuaciones de campo como de estudio de laboratorio.

La actualidad del tema y los aspectos aún no resueltos, han dado origen a la búsqueda de nuevas soluciones a nivel local, regional e internacional (15), a través de simposium y conferencias como la que tuvo lugar en Copenhague, organizada por el IIC (International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works) el pasado mes de agosto o la Sexta Conferencia del Comité Internacional para la Conservación de Mosaicos (ICCM), que trató en octubre, en Nicosia (Chipre), la problemática de la conservación in situ de los mosaicos.

ARQUEOLOGÍA VERSUS CONSERVACIÓN PREVENTIVA

Si los objetivos que pretende la arqueología son el estudio de los modelos de comportamiento cultural del pasado, a

través de las fuentes materiales y de la información contextual (16), necesariamente esta actuación ha de estar apoyada por una intensa labor de conservación, de esas fuentes y contextos, que permitirá analizar, cuantificar, documentar e interpretar los datos del pasado (17).

No obstante, la arqueología y la conservación preventiva han establecido una línea divisoria (*versus*) en sus actuaciones, de tal modo que en lugar de basarse en un hacia (*versus*) común y sincrónico, no han sabido hallar un objetivo-fin equivalente, sino alternativo y con frecuencia dispar.

La responsabilidad sobre los hallazgos que se producen en las excavaciones es una responsabilidad compartida. Concierne a arqueólogos, que buscan en ellos las evidencias; a los especialistas en conservación o restauradores, que posibilitan que se revele esa información; y



2.



ésta permanezca a largo plazo, para que pueda ser evaluada por otras generaciones y que, además, se potencie mediante la exposición. Pero lo más frecuente es que al arqueólogo le interesen los objetos sólo a corto o medio plazo, es decir hasta el momento de su estudio y publicación.

Para el conservador de museo los bienes arqueológicos tienen varios fines. La conservación a largo plazo será, en primera instancia, su mayor objetivo. Esto le plantea serios problemas de conservación preventiva en los almacenes: organización de los espacios disponibles, control higrométrico, control de plagas y de contaminantes, tipos de cajas, bolsas, documentación, catalogación o registro, sólo por poner algunos ejemplos. El segundo sería facilitar el estudio de esos objetos, y el tercero su exposición. En estos dos últimos fines será imprescindible una intervención de conservación y seguramente de restauración, que permita la manipulación, fotografiado y documentación de los hallazgos. Pero si durante la excavación se ha optado por una vía de conservación preventiva adecuada, es muy posible que las intervenciones en el museo sean mínimas y con un bajo costo.

Al restaurador o especialista en conservación de bienes arqueológicos, le concierne la conservación material de los objetos (18). En el caso del arqueólogo y del conservador de museo

4. Aplique de marfil romano.

5. Pérdida parcial de la decoración pictórica por eflorescencias salinas.

veámos una responsabilidad sucesiva, mientras que en el caso del restaurador esa responsabilidad se inicia antes de que se produzca la excavación, durante y después de la misma.

A menudo el arqueólogo de campo se conforma con una limpieza somera y una unión de fragmentos (19). Es decir se trata de investigar al objeto, pero no de estabilizarlo ni de prevenir una buena conservación futura. Conviene advertir que tales prácticas pueden conllevar la pérdida de información desde el punto de vista tecnológico y morfológico, por lo que la información que se derive será subjetiva, parcial y acrítica, por no mencionar que tendrá una trascendencia en el plano temporal muy breve. La conservación *in situ* ha de plantearse, por el contrario, con un sentido de continuidad, de mínima intervención y persiguiendo en todo momento la estabilidad, cuando menos a medio plazo, hasta su llegada al laboratorio de conservación (20). No se trata pues de una intervención directa sobre el objeto, sino sobre el medio que lo circunda, y será en consecuencia una actuación etiopatogénica.

La conservación preventiva se ha revelado como un arma de incalculable valor, tanto en las excavaciones arqueológicas como en los museos y archivos (21), ya que actúa sobre los factores de alteración o causas de degradación (22), no sobre los efectos que han generado y que,

necesariamente, obligan a una intervención directa sobre el objeto.

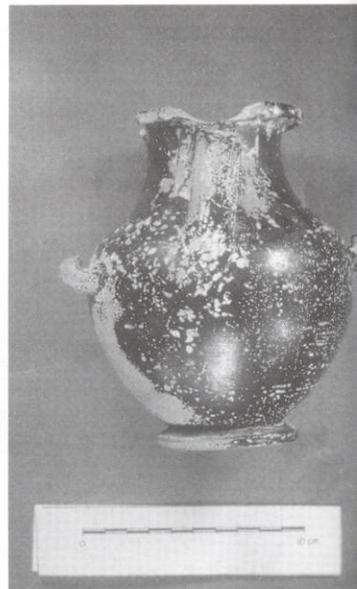
Para llevar a cabo tal conservación preventiva es preciso, en primer lugar, tener en cuenta que, cualquier bien arqueológico contenido en un contexto, habrá sufrido modificaciones en su estructura y composición. Pero una vez que haya alcanzado el equilibrio con el medio que lo circunde, su deterioro potencial tan solo se verá incrementado por causas accidentales a su entorno (23), o por la acción de una excavación arqueológica. Sin duda alguna es previsible que se haya producido un aplastamiento o deformación mecánica o

4.

a los conservadores de museo, como responsables de la conservación a largo plazo del material arqueológico que se ha depositado en el museo. De ahí que pueda surgir un conflicto de intereses, máxime cuando los presupuestos son escasos y la política y objetivos confusos, o por el contrario una fructífera actividad que revertirá en el ámbito de la sociedad.

Para el arqueólogo los objetos proporcionan un importante archivo documental, por lo que es fundamental que se extraigan de su contexto en condiciones óptimas; que se mantengan estables, con el fin de obtener la máxima información que contengan; y, a ser posible, que

5.



6. Las manchas y grietas del hueso se deben a la corrosión del hierro situado en su interior.

volumétrica, una invasión de sales o de agua, el desencadenamiento de reacciones físico-químicas como la corrosión de los metales, o una desvitrificación, pero en cualquier caso existe un factor de riesgo mucho más peligroso que es lo que en términos de conservación preventiva de yacimientos se denomina el *impacto de la excavación*. Este *impacto* está motivado por el paso de los objetos de un medio, la tierra o un fondo marino por ejemplo, al medio atmosférico. A la escasa presencia de oxígeno, luz y a la buena estabilidad higrométrica y térmica se oponen, si no se toman medidas de conservación preventiva, abundancia de oxígeno, CO₂, SO₂ y otros contaminantes gaseosos o sólidos, presencia de luz con los consabidos procesos de alteración por fotoxidación y catálisis, y oscilaciones de humedad relativa y de temperatura (24). Por eso entre los responsables de conservación preventiva en yacimientos se habla de *trauma de la excavación*, y su función será la de minimizar ese *shock*, procurando que el paso de un medio a otro sea lo menos traumático posible (25).

DIALOGO ARQUEOLOGÍA-CONSERVACIÓN PREVENTIVA: PLANIFICACIÓN E INTERVENCIÓN EN EL YACIMIENTO

Para que pueda producirse una buena estabilidad de los hallazgos es fundamental que el arqueólogo y los organismos de

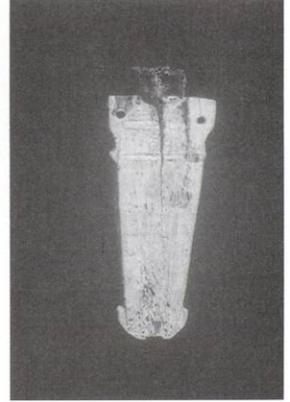
los que depende en última instancia la autorización de la excavación, consideren como parte inherente a la misma la conservación.

El diálogo arqueólogo-restaurador tendrá como marco la búsqueda de un objetivo común, que será la salvaguarda de las fuentes materiales, con la finalidad última de obtener la máxima información contenida en ellas. Por eso es esencial la planificación previa antes, durante y después de la excavación (26). En los meses previos a la excavación ambos estudiarán las características del yacimiento, contexto cultural, ubicación geográfica exacta, aspectos geomorfológicos, edafológicos y cartográficos, PH del medio, condiciones climatológicas previstas, red de comunicaciones y sistemas de transporte disponibles, servicios de conservación y/o museos con equipamiento adecuado más próximos (entre ellos RX), y características del almacén o lugar al que vayan a trasladarse los objetos, bien con carácter temporal o definitivo. Igualmente se establecerá el presupuesto necesario para conservación preventiva, y se confeccionará una relación de materiales, equipamiento y locales de los que se podrá disponer en el curso de la excavación. La infraestructura es uno de los aspectos más importantes durante la excavación, ya que de ella dependen en muchas ocasiones la supervivencia de los hallazgos. El alcance de las intervenciones ha de

definirse antes de iniciarse la excavación, en función del presupuesto que se haya previsto.

Durante la excavación el restaurador ha de supervisar el estado de conservación de los objetos desde el momento de su aparición, colaborando en las tareas de identificación y registro, además de realizar el levantamiento, supervisión del lavado -si éste tuviera lugar- embalaje, manipulaciones diversas para fotografiado, dibujo, etc., siglado y transporte (27). La gran actividad que debe desplegar necesariamente ha de desarrollarse de manera integrada dentro del equipo, que sería deseable que asumiera también la seguridad y estabilidad de los hallazgos (28).

La identificación de los materiales en el momento de su hallazgo es una tarea en la que el restaurador o especialista en conservación preventiva puede colaborar de forma eficaz, ya que conoce bien los mecanismos de alteración y los cambios físico-químicos que pueden desencadenarse a partir de ese momento. Por ejemplo, en el caso de los objetos de cobre y sus aleaciones el cloruro cuproso CuCl es estable cuando la HR es del 35%, pero si esa HR sube a 58% se desencadenará la *peste del bronce* en veinticuatro horas, en cuatro horas si la HR alcanza un valor del 78% y en dos horas si éste es del 98%; de igual modo las oscilaciones en los valores higrométricos darán lugar a la corrosión cíclica, grietas y fisuras

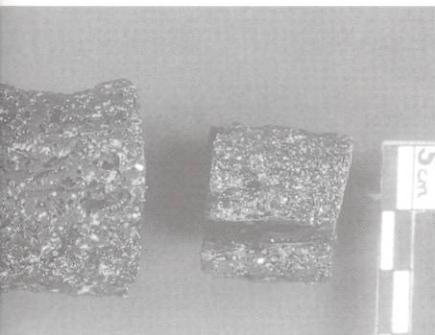


6.

en hueso y marfil y a los fenómenos de disolución y eflorescencia. Los parámetros de HR en ocasiones son especialmente críticos, como en el caso del hierro, para el que se recomienda un valor del 15%, que es difícil de alcanzar salvo si se ejerce una actuación de conservación preventiva (29); o en el de los objetos procedentes de yacimientos subacuáticos o de zonas muy húmedas, en los que la deshidratación, incluso parcial, destruirá irreversiblemente a los materiales orgánicos, que posiblemente se habían conservado en ese medio en unas condiciones óptimas. Otro aspecto importante puede ser la limitación del acceso del oxígeno a los objetos, impidiendo así reacciones de oxidación y alteraciones bióticas (30), o la incidencia de la temperatura y luz.

La extracción y embalaje son tareas delicadas, sobre todo cuando existe una gran variedad

7.



arqueólogos como por restauradores. Se suelen emplear gasas, gasas enyesadas o consolidantes. Opinamos que a éstas se podrían añadir en el futuro las vendas de fibra de vidrio, impregnadas con una resina prepolímero de poliuretano, y cuya polimerización se pro-

duce bien por la humedad ambiente en unos ocho o diez minutos, o en el caso de que se sumerga en agua en unos tres minutos (33). Cuando no es precisa una gran rigidez podría optarse por una versión flexible remirgida (34), a veces la inmovilización que se precisa ha de ser muy ligera, y para ello proponemos el uso de vendas cohesivas (35). Todas ellas tienen un grado de estabilidad mucho mayor que la tradicional gasa de algodón. En cualquier caso los requisitos que ha de reunir un engasado son su reversibilidad, facilidad de extracción en el laboratorio y, desde luego, su estabilidad frente a la luz, deterioro biológico y acción física y química.

La extracción en bloque es una técnica utilizada, desde hace mucho tiempo, en paleontología (36) para el levantamiento de grandes osamentas. En el caso de los bienes arqueológicos se suman otras ventajas, como el aplazamiento de la excavación, mediante la microexcavación en el laboratorio, de los objetos aso-

ciados o no y el facilitar la menor perturbación posible de las condiciones microclimáticas. Para ello se crea una cubierta externa, que puede además servir de embalaje. Las técnicas son muy variadas según la configuración del objeto, empleándose habitualmente escayola, con o sin poliestireno, por ejemplo, para aligerar su peso, o espuma de poliuretano (poliol o isocianato), más ligero, mejor amortiguador de impactos y más fácil de retirar en el laboratorio. Es un material más caro que la escayola, pero de rápida y sencilla preparación la mezcla espuma por agitación de los dos componentes en ocho a nueve segundos en condiciones climatológicas óptimas y a los cinco minutos ya estará dura, con lo que la extracción puede realizarse sin interferir demasiado el curso de la excavación. En cualquier caso es importante utilizar materiales aislantes entre el objeto y cualquiera que sea el producto que se emplee para efectuar la extracción (37).

El control de las operaciones de lavado y siglado conviene que estén bajo la supervisión del especialista en conservación preventiva, así como la toma de muestras y el embalaje (38). Durante el lavado hay que tener en cuenta qué objetos pueden lavarse y cuales no; por ejemplo, los metales, vidrio y materiales orgánicos no conviene someterlos a fluctuaciones higrométricas, de igual modo durante el lavado puede desaparecer o hacerse muy fugaz una decora-

ción sobre una cerámica. Otro factor de riesgo puede ser la abrasión de las partículas de tierra en suspensión.

Aparentemente el siglado es una operación rutinaria, sin embargo conviene tomar ciertas precauciones como: el aislamiento de la sigla de la superficie del objeto mediante un consolidante, el uso de tintas estables y el recubrimiento de la sigla con otra capa de consolidante, para evitar que ésta desaparezca por abrasión. Al etiquetado no se le suele dar demasiada importancia, aunque es la clave para el registro arqueológico. El uso de bolsas de polietileno minigríp con bandas opacas o bien de etiquetas de polietileno (39) y poliéster evitan la pérdida de información por alteraciones del soporte, lo mismo que el empleo de rotuladores permanentes o bolígrafos de buena calidad asegurarán la durabilidad del mensaje.

Un caso especial lo constituyen los materiales de procedencia subacuática (40). En este caso será preciso utilizar soluciones de mantenimiento y/o de desalación, embalajes específicos, crioprotectores con el fin de modificar paulatinamente el contenido hídrico de los objetos desde el 100% a la HR exigible en el futuro, o hielo seco (41). La especificidad de los tratamientos de conservación preventiva en este ámbito, obligan a que el equipamiento y las infraestructuras también sean especifi-

de materiales, en cuyo caso probablemente deberán aplicarse técnicas diversas, con gran precisión, pero al mismo tiempo rápidas y suficientemente contrastadas en su eficacia, de modo que el ritmo de la excavación no se vea interrumpido. La posición de los fragmentos de uno o varios objetos, la asociación de éstos, o bien la fragilidad de los materiales obligan a efectuar técnicas de extracción en las que lo que se pretende es no perturbar ese contexto, asegurar la conservación del objeto y, en consecuencia, transmitir la mayor documentación.

En ocasiones se utilizan consolidaciones, que permiten reforzar la consistencia mecánica del objeto (31), mediante resinas sintéticas, especialmente acrílicas, del tipo Paraloid B-72 o Primal A-33 y WS-24 (32). Pero habrá que tener en cuenta que su aplicación interfiere la datación con C_{14} .

El engasado es una técnica de extracción usada tanto por

cas, y que el personal esté entrenado a tal fin.

Por último indicar que el embalaje y transporte desde la excavación al museo forman parte de las tareas de conservación preventiva, a las que hay que dedicar especial atención. La elaboración de un plan previo, el uso de materiales inertes, la distribución y reparto de peso, la resistencia de los materiales de embalaje, el almohadillado o la paletización han de primar en estas actuaciones (42).

EL FUTURO DEL PASADO EN EL AÑO 2000 O LA CONSERVACIÓN PREVENTIVA EN LOS YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS.

El reto que se plantea a la Arqueología en el futuro, como en otros ámbitos del Patrimonio Histórico, es la conservación preventiva aplicada de manera sistemática. El control de riesgos y la economía que conlleva son argumentos más que suficientes, por su rentabilidad tanto a nivel de Conservación del Patrimonio como a nivel presupuestario.

Las preguntas que nos deberíamos hacer de cara al futuro podrían ser:

¿Puede la Arqueología contribuir al desarrollo cultural, educativo, de investigación o tal vez turístico de un colectivo?.

¿La Arqueología es capaz de generar una rentabilidad cultural, social y financiera?.

Y, desde luego, existen ciertas actuaciones de conservación preventiva que deberían tomarse en consideración:

- Establecer una política de investigación acorde con los recursos disponibles entre las distintas Comunidades Autónomas.

- Dotar a las excavaciones arqueológicas de unos presupuestos que garanticen la conservación in situ; la seguridad del yacimiento en todas sus vertientes, incluidos el robo y el vandalismo. Recabar recursos a través del mecenazgo.

- Seleccionar qué se conserva y a qué nivel; y evaluar las condiciones de conservación de lo ya excavado.

NOTAS

* Conferencia pronunciada en el curso "La conservación preventiva: clave para la preservación del patrimonio". Universidad de Cantabria.

¹ Moure Romanillo, A.: "Las raíces del futuro. Patrimonio arqueológico y sociedad actual", en *Patrimonio histórico*. Santander, 1995, pp. 39-56.

² UNESCO: *Recomendaciones que definen los principios internacionales que deberán aplicarse a las excavaciones arqueológicas*, aprobada por la Conferencia General en su novena reunión. Nueva Delhi, 5 de diciembre de 1956. Ya en el preámbulo se advierte la conveniencia de que "... todos los vestigios sean estudiados, salvados si hubiera lugar, y coleccionados", y más adelante en el párrafo 7 que "Cada estado miembro debería ejercer una atenta vigilancia de las restauraciones de los vestigios y objetos arqueológicos descubiertos", y en el párrafo 10 alude a que las colecciones que acojan los hallazgos han de contar con una "... organización administrativa y de un personal científico a fin de asegurar la buena conservación de los objetos". Con anterioridad a esta fecha la International Museums Office, de la Liga de Naciones, había hecho público un manual-elaborado durante la Conferencia Internacional sobre Excavaciones Arqueológicas celebrada en El Cairo en 1937 -aplicable a la investigación de campo. Antes y después de las reuniones de Nueva Delhi y El Cairo, los Congresos Internacionales de Arquitectos recogían en la Carta de Atenas y en la Carta de Venecia el carácter de las intervenciones, especialmente en lo relativo a las estructuras arquitectónicas. En el ámbito museístico, dos años después de la creación del International Council of Museums (ICOM), surgió un Comité para los Laboratorios de Museos (1948), germen del futuro Comité para la conservación, que no nacería hasta 1963.

³ C.E.: *European convention on the protection of the archaeological heritage*. Estrasburgo, 1971.

⁴ UNESCO: *Study of current policies concerning archaeological excavations: suggestions for the housing of objects in the countries in which they were discovered*. París, 1978.

⁵ C.E.: *Metal detectors and archaeology*. Estrasburgo, 1981. En España, aparte de los detectores de metales han tenido un efecto desastroso para el Patrimonio Arqueológico las infraestructuras turísticas, la promoción urbanística o las obras públicas, en ejemplos como El Tossal de Manises, Can Partit o Córdoba. EL primero de estos yacimientos está rodeado y estrangulado por las construcciones que propició el boom turístico de los años sesenta y setenta; el segundo caso es el pionero en la intervención de los Tribunales de Justicia, que dictaron sentencia de 350 millones de pesetas y pena de cárcel de cuatro años para los destructores del yacimiento en 1994, sentencia que fué confirmada por el Tribunal Supremo, aunque reduciendo la pena de cárcel a un año; el último caso es de todos conocido.

⁶ UNESCO: "Fouilles et découvertes archéologiques", en *La protection du patrimoine culturel mobilier*. Recueil de textes législatifs. París, 1979 (T.I), 1981 (T.II). UNESCO, 1979 y 1981.

⁷ Bromelle, N.S. y Smith, P. (coord.): *Conservation in archaeology and the applied arts*. Londres, 1975.

⁸ C.E.: *The underwater heritage*. Estraburgo, 1978. UNESCO: *Protection of the underwater heritage*. París, 1981.

⁹ Stanley Price, N. P.: "Preventive measures during excavation and site protection: a review of the ICCROM/University of Ghent Conference november 1985", en *In situ archaeological conservation*. Santa Mónica, 1986, pp. 11-20.

¹⁰ ICCROM: *Preventive measures during excavation and site protection/Measures préventives en cours de fouilles et protection du site*. Roma, 1986.

¹¹ *Tal actitud aparece recogida en la Recomendación para la protección y puesta en valor del patrimonio arqueológico en el contexto de las operaciones urbanísticas de ámbito urbano y rural*, emitida por el Consejo de Europa en 1989, y en la *Convención europea para la protección del patrimonio arqueológico de Europa* (C.E., 1992).

¹² Ley de 7 de julio de 1911, desarrollada en el Real Decreto de 2 de marzo de 1912.

¹³ Ley de 13 de mayo de 1933, a la que siguió la Orden de 3 de abril de 1939 (dos días después de concluir la guerra civil), que establecía las normas para la Ordenación y Recuento del Tesoro Arqueológico Nacional; el Decreto de 17 de octubre de 1940, que creaba la Comisaría General de Excavaciones, reorganizada por Decreto de 2 de diciembre de 1955, así como la Orden de 9 de julio de 1947, referida a los hallazgos submarinos. Ministerio de Educación Nacional: *Tesoro artístico y exportación de obras de arte*. Madrid, 1965.

¹⁴ Ley de patrimonio histórico español y real decreto de desarrollo parcial de la ley. Madrid, 1986.

¹⁵ Francovich, R. y Parenti, R. (ed.): *Archeologia e restauro dei monumenti*. Florencia, 1988. Querol, M.A.: "Catálogo e inventario del patrimonio arqueológico", en *Arqueología de intervención*. Vergara, 1992, pp. 65-74. Fielden, B.M. y Jokilehto, J.: *Management guidelines for world cultural heritage sites*. Roma, 1993. Lemaire, R.M. y Ost, C.: *Archaeological heritage management*. Sri Lanka, 1993. Price, N.E. y Sullivan, S.: "Conservation of archaeological sites in the Mediterranean region. A conference organized by the J. Paul Getty Trust", *Conservation and Management of Archaeological sites*, 1, 1995, pp. 127-131. Todos ellos han tratado aspectos como la conservación de los yacimientos, su gestión o la incidencia del turismo. El Museo de Londres fue la sede de la conferencia *Preserving archaeological remains in situ*, los días 1 a 3 de abril de 1996.

¹⁶ Vicent García, J.M.: "Perspectivas de la teoría arqueológica en España", en 6º Congreso Hispano-Ruso de Historia. Madrid, 1994, pp. 215-224.

¹⁷ Renfrew, C. y Bahn, P.: *Arqueología: teorías, métodos y práctica*. Madrid, 1993.

¹⁸ Y de todos los hallazgos que se produzcan durante las excavaciones, como estructuras, mosaicos, pinturas murales.

¹⁹ Foley, K.: "The role of the objects conservator in field archaeology". En *Conservation on archaeological excavations, with particular reference to the Mediterranean area*. Roma, 1984, pp. 23-31. Addyman, P.V.: "The requirements of archaeologist", *Occasional Pappers UKIC*, 1, 1980, p.7.

²⁰ Cronyn, J.: "The potential of archaeological conservation", *Occasional Papers UKIC*, 1, 1980, p. 7. Thompson, J. (ed.): *Manual of curatorship*. Londres, 1986. UNESCO: *Conservation des sites et du mobilier archéologique. Principes et méthodes*. París, 1987.

²¹ Roy, A. y Smith, P.: *Preventive conservation. Practice, Theory and research*. Londres, 1994.

²² Cuadro sinóptico de Gaël de Guichen, recogido por Guillemard, D.: "Editorial", en *La conservation préventive*. París, 1992, pp. 14-15.

²³ Vouvé, J. y Brunet, J.: "De la protection des sites archéologiques, gisement, fouilles et monuments historiques", en *Preventive measures during excavation and site protection/Measures préventives en cours de fouilles et protection du site*. Roma, 1986, pp. 161-180.

²⁴ Guichen, G.: "Objeto enterrado, objeto desenterrado", en *Conservación en excavaciones arqueológicas*. Madrid, 1987, pp. 33-40. Brinch Madsen, H.: *Handbook of field conservation*. Copenhagen, 1994.

²⁵ Weaver, M.E.: "The use of an inflatable air-dome to produce controlled conditions for an archaeological site", *Studies in Conservation*, 18, 1973, pp. 88-93. Barker, p.: "Temporary shelter and site protection", en *Preventive measures during excavation and site protection/Measures préventives en cours de fouilles et*

protection du site. Roma, 1986, pp. 45-49. Stanley Price, N.P. (ed.): *Conservation on archaeological excavations, with particular reference to the Mediterranean area*. Roma, 1984 (ed. española: Madrid, 1987).

²⁶ Foley, op. cit., pp. 23-31.

²⁷ Chavignier, F.: "Intervention sur le terrain: le mobilier", en *La conservation en archéologie*. París, 1990, pp. 36-77. Pye, E. y Cronyn, J.: "The archaeological conservator re-examined: a personal view", en *Recent advances in the conservation and analysis of artifacts*. Londres, 1987, pp. 355-357.

²⁸ Chavignier, F.: "Archeologi e restauratori: le ragioni della collaborazione", en *Archaeologia, recupero e conservazione*. Florencia, 1993, pp. 75-90.

²⁹ Turgoose, S.: "Post-excavation changes in iron antiquities", *Studies in Conservation*, 27, 1982, pp. 97-101. Watkinson, D.: "Degree of mineralization: its significance for the stability and treatment of excavated ironwork", *Studies in Conservation*, 28, 1983, pp. 85-90. Thompson, G.: *The museum environment*. Londres, 1986.

³⁰ Grattan, D.W. y Gilberg, M.: "Ageless oxygen absorber: chemical and physical properties", *Studies in Conservation*, 39, 1994, pp. 210-214.

³¹ Dowman, E.A.: *Conservation in field archaeology*. Londres, 1970.

Leigh, D.: *First aid for finds*. Hertford, 1978. Sease, C.: *A conservation manual for the field archaeologist*. Los Ángeles, 1992. pp. 31-34.

³² Horie, C.V.: *Materials for conservation*. Oxford, pp. 106-111. Es preferible utilizar resinas acrílicas que APV y NC.

³³ Comercialmente Scotchcast y Scotchcast Plus MW 02, 03, 04 y 06. Se fabrican en rollos de 5, 7'5, 10 y 15 cm. x 3'6 m. y en los siguientes colores, blanco, azul, azul claro, verde, amarillo, rosa y rojo, lo cual puede ser de bastante utilidad para la diferenciación de los distintos materiales en los almacenes o bien del distinto grado de intervención que precisen una vez extraídos: urgente, inmediata, buen estado de conservación, etc.

³⁴ Scochcast™ Soft Cast 82101-82105, se fabrica en las siguientes medidas: 2'5, 5, 7, 10 y 12'5 cm. x 3'6 m. el hecho de que se activen por la presencia de agua podrá permitir su uso en yacimientos suacuáticos, ya que se distribuye en bolsas herméticas. Su eliminación en el laboratorio se puede hacer por desenrollado.

³⁵ Comercialmente Coban y fabricada, como las anteriores por 3M. Agradecemos a D. Pedro Alsina, del Departamento comercial de la mencionada firma, los datos técnicos que nos ha proporcionado.

³⁶ Rixon, A.E.: *Fossil animal remains: their preparation and conservation*. Londres, 1976.

Collins, C.: *The care and conservation of palaeontological material*. Londres, 1995.

³⁷ Newey et al.: "Synthetic alternatives to plaster of Paris on excavation", en *Recent advances in conservation*. Londres, 1987, pp. 33-36. Price, J.G.: "Some field experiments in the removal of larger fragile archaeological remains", en *Conservation in archaeology and the applied arts*. Londres, 1975, pp. 153-164. Cronyn, J.M.: *The elements of archaeological conservation*. Londres, 1995. pp. 45-55.

³⁸ Atkinson, D. (ed.): *First aid for finds*. Londres, 1953. Watkinson, D. (ed.): *First aid for finds*. Londres, 1987. pp. 12-29.

³⁹ Comercialmente Tyvek, distribuido por Productos de Conservación, S.A.

⁴⁰ Robinson, W.S.: *First aid for marine finds*. Londres, 1981.

⁴¹ AA. VV.: "onservation of iron", *National Maritime Museum Monographs and Reports*, 53, 1982. Pearson, C. (coord.): *Conservation of marine archaeological objects*. Londres, 1987.

⁴² Stolow, N.: *Conservation and exhibitions*. Londres, 1987. La bolsa de polietileno Air-Bag puede resolver en el futuro el problema de embalaje de piezas muy frágiles y con gran rapidez. Consiste en una doble bolsa. En la interior se sitúa el objeto y a la exterior se le insufla aire, que actúa como amortiguador. Una vez concluido el traslado se deshincha, pudiéndose volver a utilizar con posterioridad. Al igual que las bolsas minigrip, permite la visualización del contenido.

O. INTRODUCCION

La relevancia del análisis jurídico de lo que conocemos como patrimonio histórico-artístico es evidente: el Derecho no sólo es la manifestación del sentir y de las concepciones de la sociedad de la cual se deriva, sino también instrumento creador y configurador de las mismas realidades.

El patrimonio histórico-artístico es uno de los objetos sobre los cuales ha venido incidiendo el Derecho, especialmente en nuestro siglo, en consonancia con la toma de conciencia mundial sobre la necesidad de su protección. Pero no es el contenido de la legislación protectora de los bienes culturales lo que a continuación se expone, sino que nos acercaremos a la definición que de estos bienes ha sido expresada en diversas manifestaciones jurídicas, para constatar cómo el Derecho ha contribuido notablemente a configurar nuestra actual noción de bienes culturales¹.

Evidentemente para este análisis nos podemos servir de muy diferentes medios y perspectivas no excluyentes, pero se incidirá en las siguientes por tratarse de las manifestaciones más significativas, y cuya conocimiento y referencia son imprescindibles para los profesionales del patrimonio cultural:

1) la legislación específica; las normas sobre el patrimonio histórico-artístico

2) los instrumentos o convenios internacionales

3) la doctrina jurídica; las elaboraciones teóricas en torno a los bienes culturales.

A lo largo de estas líneas se pretende, aunque someramente, esbozar la interrelación entre estos elementos del sistema jurídico. En efecto, la Ley 16/85 del Patrimonio Histórico Español plasma definitivamente en la legislación española los principios de ordenación y sistematización del Derecho de los bienes culturales según la regulación internacional, a cuyo desarrollo a su vez ha contribuido notablemente la doctrina italiana, que alcanza notoriedad en las reflexiones realizadas en aquel país con ocasión de su propia reforma legislativa de la cuestión del patrimonio, en los años 60-70.

1. LEGISLACIÓN

Sin desconocer que las cuestiones que afectan al patrimonio histórico-artístico aparecen reguladas en multitud de normas de índole diversa (p. ej. urbanismo, organización administrativa, fomento fiscal, etc.), nos centraremos en la legislación específica sobre el tema.

Con independencia de algunas esporádicas manifestaciones anteriores, la legislación española decimonónica relativa a los bienes histórico-artísticos comienza siendo una normativa particularizada de protección de los bienes de "naturaleza arqueológica y monumental", como el

caso de la Instrucción de 1802 o la Real Cédula de 1803, incluidas en la Novísima Recopilación²; éstas se caracterizan por establecer una noción de monumento de naturaleza descriptiva o enunciativa³, en el que se incluyen bienes de muy distinta naturaleza, muebles e inmuebles, aunque considerados aisladamente (BARRERO RODRÍGUEZ, 1990: 36-38). Esta noción vendrá reiterada en una serie de normas de diferente rango que jalonan el siglo XIX, poniendo en evidencia precisamente la inoperatividad de éstas. Aunque con inicial referencia a la "antigüedad", toda esta normativa se fundamenta especialmente en el disfrute estético, en el valor "artístico".

Ya en el siglo XX encontramos una gran producción normativa, entre la que destacan:

- la Ley sobre excavaciones de 1911: el primer cuerpo legislativo específico de protección de bienes de interés cultural, que dada su especialidad, establece una noción de patrimonio con referencia general a la "antigüedad"⁴;

- el Real Decreto de 1926: es el primer intento de conjunto de protección y delimitación del "tesoro artístico"⁵; distinguiendo entre bienes muebles e inmuebles, tiene ya en cuenta el conjunto de ellos, hasta extender la protección a ciudades y pueblos⁶. Pero sin duda su rasgo más destacable es la referencia

al "valor cultural", elemento que aparece posteriormente como la esencia de los modernos sistemas de bienes culturales, lo que constituye a esta norma en relevante antecedente de nuestra actual noción del patrimonio.

- la Ley del Patrimonio Artístico Nacional de 13 de Mayo de 1933⁷: renunciando a una definición conceptual de lo que se entiende por histórico o artístico, centra todo su desarrollo en lo que denomina "interés artístico, histórico, arqueológico o paleontológico", e incluye una nota novedosa, como es la territorialidad del patrimonio (afecta a las obras que efectivamente se encuentren en España, con independencia de la nacionalidad de su autoría). Sin embargo, uno de los aspectos más relevantes de esta norma, en lo que nos ocupa, es la inclusión dentro de su ámbito de protección de los conjuntos urbanos y de lo que conocemos como patrimonio paisajístico, incluso antes de su desarrollo por la Ley italiana de 1939.

A la Ley de 1933 continuarán en las décadas siguientes algunas normas específicas para monumentos, museos, archivos y bibliotecas, todas vigentes en distinto grado hasta la promulgación de la Ley 16/85, y que van ampliando paulatinamente el espectro de los bienes que integrarán el patrimonio histórico-artístico.

Durante esta primera mitad del siglo XX destaca la idea

de limitación de la propiedad privada, derivada de la concepción de que determinados bienes (entre los que se encuentran los histórico-artísticos) están dotados de un especial interés público, lo que permite configurar un régimen jurídico en relación a la titularidad de los bienes, distinguiéndolos entre públicos y privados. La consecuencia más inmediata es que se decanta una legislación centrada en la actividad administrativa de policía (control del expolio, de la policía urbanística, del tráfico ilícito, etc.), especialmente interesada en la protección monumental y arquitectónica.

Una nueva etapa en la concepción que de los bienes culturales expresa la legislación viene representada en la vigente Ley 16/85 del Patrimonio Histórico Español, en desarrollo del mandato del artículo 46 de la Constitución de 1978, manifestación del llamado "Estado cultural" (*Kulturstaat*)⁸.

Nos encontramos con esta Ley ante la integración de los bienes del patrimonio, de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico y técnico, documental y bibliográfico, y paisajístico; configurando un régimen jurídico que se caracteriza por su sistematicidad, derivada precisamente de la definición que de su objeto asume la propia Ley.

La LPHE protege la manifestación material de la cultu-

ra que los bienes del patrimonio representan, concibiendo la cultura como "...un conjunto de bienes que en sí mismos han de ser apreciados, sin establecer limitaciones derivadas de su propiedad, uso, antigüedad o valor económico".

Junto a la delimitación descriptiva según áreas culturales, la Ley asume un criterio axiológico, que configurará todo el régimen actual del patrimonio histórico español. El Preámbulo de la Ley sostiene que el Patrimonio Histórico Español "...es una riqueza colectiva que contiene las expresiones más dignas de aprecio en la aportación histórica de los españoles a la cultura universal. Su valor lo proporciona la estima que, como elemento de identidad cultural, merece a la sensibilidad de los ciudadanos. Porque los bienes que lo integran se han convertido en patrimoniales debido exclusivamente a la acción social que cumplen, directamente derivada del aprecio con que los mismos ciudadanos los han ido revalorizando". En efecto, en la Ley 16/85 aparece el "valor cultural" como elemento esencial de la protección de los bienes portadores de éste, asumiendo plenamente la idea de la "función social" como rasgo definitorio de una serie de bienes de diversa naturaleza, que determinará su inclusión en la categoría jurídica de bienes del patrimonio histórico-artístico español, sea por declaración expresa o no de dicha categoría⁹. Y es preci-

samente este aspecto, el de la fruición social del bien cultural, el que ha sido destacado por la más reciente doctrina jurídica al caracterizar el sistema jurídico de protección del patrimonio histórico español.

Esta misma idea viene reforzada por el Tribunal Constitucional en su Sentencia 17/91, de 31 de enero, que siguiendo la línea de anteriores Sentencias, se ha constituido en el referente jurisprudencial más importante para la interpretación de la LPHE¹⁰.

Entiende el Tribunal Constitucional que la Ley establece el estatuto de unos determinados bienes, dotados de singulares características, que les hacen portadores de unos valores que les constituyen en "...acreedores a especial consideración y protección en cuanto dichos valores (y hasta los mismos bienes) son patrimonio cultural de todos los españoles e incluso de la Comunidad internacional por constituir una aportación histórica a la cultura universal" (Fundamento Jurídico 2). En igual sentido, a propósito de la impugnación del concepto de expoliación del art. 4 de la LPHE, el Tribunal Constitucional pone de manifiesto cómo los bienes integrantes del patrimonio histórico artístico están dotados de una especial naturaleza, determinada por la posesión de unos valores de interés general. El destino de todo bien es el cumplimiento de los fines que su

propia naturaleza le impone; esta es la función social del bien, que debe ser protegida, incluso más allá de la preservación del propio bien.

Especial consideración adquiere este destino propio en los bienes inmuebles; a propósito del tratamiento que se hace de las condiciones de su remoción, la Sentencia (FJ 14) resalta el hecho de cómo el propio paraje, el entorno, al que se vincula un inmueble de interés cultural queda calificado por éste. Y este engranaje es tal que la propia naturaleza del bien, por tanto su fin -el cumplimiento de su función social, cultural e histórica- puede alcanzarse sólo con referencia al medio en que se inserta. Por eso considera el TC que en la remoción del bien de su entorno existe un riesgo o lesión de su propio destino, por lo que es necesaria una defensa específica (Cfr. Nota 6).

2. INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Las normas internacionales son producto directo de la capacidad negociadora de los Estados, como sujetos de derecho internacional y defensores de sus propios intereses, manifestando la voluntad de la comunidad internacional por proteger un bien común a toda la humanidad.

Dentro de esta categoría de textos podemos intentar una

clasificación elemental de los diferentes tipos:

A) generales: cuando hacen referencia a aspectos más o menos amplios en cuanto a su temática (por ejemplo las Cartas de Atenas [1931], Venecia [1964], México [1982], Acuerdos del Estado Español con la Santa Sede [1979])

B) específicos: cuando surgen con ocasión de una negociación *ad hoc* sobre un aspecto concreto de la protección de los bienes culturales, por ejemplo en la lucha contra el expolio o el tráfico ilícito, el acceso a museos de ciudadanos de los países signatarios, condiciones de restauración, etc.

Una de las observaciones de esencial consideración para la comprensión de la naturaleza de estos instrumentos es la referida a su diferente valor jurídico. En algunos casos nos encontramos ante verdaderos contratos jurídicos internacionales surgidos de una negociación entre Estados, mientras que otros son acuerdos carentes de carácter jurídico propiamente tal (falta la "obligatoriedad"), que como mucho podrán tener una vinculación "ética" para los firmantes, los cuales en ocasiones ni siquiera son los propios Estados, sino grupos de profesionales que establecen meros criterios deontológicos, como es el caso de muchas de las Cartas referidas al patrimonio cultural.

En este orden, entre la multitud de instrumentos internacionales, mientras algunos tienen desde el comienzo de su proceso de formación una verdadera vocación jurídica -como las Directivas en el ámbito de la Unión Europea-, otros adquieren dicha condición cuando, asumiendo compromisos de carácter meramente político, son voluntariamente integrados en la legislación interna del país¹¹.

En relación a la producción internacional de normas relativas al patrimonio podemos apreciar las siguientes características:

a) se trata de un proceso de creciente importancia, dada la considerable proliferación de textos y la extensión de su ámbito temático y geográfico, probablemente como consecuencia de un incremento en la toma de conciencia de la comunidad internacional sobre la necesidad tanto de la propia protección de los bienes culturales, como de una actuación conjunta, medio imprescindible para la consecución de fines de interés general (p.ej. la lucha internacional contra el tráfico ilícito);

b) directamente derivada del aspecto anterior, resulta la riqueza temática de las convenciones, que abarcan muy variados aspectos de la protección jurídica del patrimonio cultural;

c) en el transcurso de la negociación de los acuerdos las

partes van desarrollando un concepto de patrimonio cultural que finalmente se plasmará en el texto definitivo, y que resulta de primerísima relevancia en la medida que universaliza el objeto sobre el que se incide y unifica los criterios de actuación¹². Por otra parte, la propia condición de debilidad coercitiva predicable de algunos de estos Convenios o Cartas, tiene como consecuencia unos textos que inciden fundamentalmente en cuestiones de carácter dogmático.

Con independencia de todas estas consideraciones, lo que no deja lugar a dudas es la relevancia de la consideración de estos instrumentos para una cabal comprensión de la noción del patrimonio histórico, como lo afirma explícitamente la propia Ley 16/85, que se reconoce a sí misma, en el Preámbulo, como consecuencia de la necesidad de adaptar la legislación española a las obligaciones contraídas en el ámbito internacional.

El concepto de patrimonio cultural derivado de las convenciones internacionales, pone de manifiesto un considerable ensanchamiento de sus límites: por una parte una ampliación material, pues desde una atención inicial en la protección de ciertos bienes muebles (piezas arqueológicas y "tesoros" artísticos) e inmuebles individualizados de relevancia monumental, se evoluciona hacia la protección de conjuntos monumentales o artísticos, tanto muebles

como inmuebles, hasta alcanzar a la actual inclusión del "entorno" en el cual se inserta el bien cultural, configurándolo en su verdadera naturaleza; por otra parte, hay una amplitud espiritual en el concepto, manifestada en el reconocimiento del carácter universal del interés por proteger determinados bienes, que comportan una forma de ser de la humanidad entera y no sólo del pueblo o colectividad en la cual se ha originado o se sitúa este o aquel bien cultural.

Dentro de dicha evolución naturalmente destacan algunos importantes hitos en la definición del concepto de patrimonio:

- la **Convención de La Haya de 1954**, sobre protección de bienes culturales en caso de conflicto armado¹³: comienza por reconocer la responsabilidad internacional en la protección de los bienes culturales, en la medida que la aportación de cada pueblo lo es a la cultura mundial. Abandona, a propuesta italiana, la vieja fórmula de "monumentos" y "objetos de arte" por la de "bienes culturales"¹⁴, y adopta una definición descriptiva, continuamente reiterada, según la cual (art. 1º) serían bienes culturales protegibles, con independencia de su origen y propiedad, aquellos "que tengan gran importancia para el patrimonio cultural de los pueblos", sea considerando el bien propiamente tal o el conjunto en que se inserte, como el lugar de custo-

dia y exposición, y el entorno en que se comprendan todos éstos¹⁵.

- la **Carta de Venecia de 1964**, sobre la Conservación y Restauración de Monumentos y Conjuntos Histórico Artísticos: aunque carece de carácter jurídico, establece un importante criterio, pues renunciando a la "monumentalidad", configura un concepto amplio y dinámico de los monumentos, al decir que "...tal noción comprende no solamente las grandes creaciones sino también las obras modestas que, con el tiempo, han adquirido un significado cultural" (art. 1º *in fine*).

- el **Convenio de París de 1970**: en línea con la idea universalista ya planteada en su Convención constitutiva (1946), y desarrollada en el Convenio de 1954, la UNESCO adoptó en la XVI Sesión de su Conferencia General (14/11/70) la Convención sobre las medidas que deben adoptarse para prohibir e impedir la importación, exportación y la transferencia de propiedad ilícitas de bienes culturales¹⁶. Asume una definición de carácter formalista, remitiendo a los objetos que hayan sido expresamente designados bienes culturales por los propios Estados en razón de su importancia para la arqueología, la prehistoria, la historia, la literatura, el arte o la ciencia, y que pertenezcan a una serie de categorías, prolijamente detalladas en el art. 1º de la Convención. Teniendo en cuenta el objetivo de la Con-

vención, es relevante la alusión al elemento de territorialidad en la posesión lícita de los bienes culturales, pues se entiende que forman parte del patrimonio cultural de un Estado no sólo los bienes creados dentro de su territorio o que se hallen en él, sino también los adquiridos lícitamente a través de misiones arqueológicas, intercambio o recibidos a título gratuito¹⁷.

- **Convención de 1972** sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural, adoptada por la Conferencia General de la UNESCO en su XVII Sesión (16/11/72)¹⁸: siguiendo la técnica descriptiva de las anteriores convenciones, enumera los bienes del patrimonio cultural en tres clases: los monumentos, los conjuntos arquitectónicos, y los lugares destacables desde el punto de vista histórico, etnológico o antropológico.

En la misma línea de generalidad que hemos visto se mueven definiciones más específicas, como la de bienes muebles adoptada por la **Conferencia General de la UNESCO de 1978**, París, que recoge la noción de anteriores textos internacionales, cuando considera como bienes culturales aquellos "...que son la expresión o el testimonio de la creación humana o de la evolución de la naturaleza y que tienen un valor arqueológico, histórico, artístico, científico o técnico".

Definidos tan ampliamente, es necesario ahondar en

cuál es el valor o interés determinante de la protección de todos estos bienes, o en otros términos, cómo identificar a priori cuáles son los bienes que merecen ser jurídicamente protegidos como patrimonio histórico-artístico. Siguiendo la Declaración de la **Convención de Granada de 1985** para la Salvaguarda del Patrimonio Arquitectónico Europeo, sería su referencia a la cultura lo determinante para la inclusión de ciertos bienes en esta categoría (BARRERO RODRÍGUEZ, 1990: 112-117).

Estamos ante un concepto de cultura en sentido amplio, tal y como lo entiende la **Conferencia de México sobre Política Cultural (1982)**, según la cual el **Patrimonio Cultural** se extiende "...a las obras de sus artistas y arquitectos, de sus músicos, de sus sabios y también a las creaciones anónimas surgidas del alma popular y al conjunto de valores que dan un sentido a la vida; comprende las obras materiales e inmateriales que manifiestan la creatividad de ese pueblo, lenguas, ritos, creencias, lugares y monumentos históricos, literatura, obras de arte, archivos y bibliotecas".

Queda claro que el **valor cultural** será el punto de referencia de la protección de determinados bienes; no obstante, resulta que esta noción no aparece tan claramente definida en los instrumentos que analizamos. Se trata de una idea que podría hacer una remisión a la **historia**

como comprensiva de todas las facetas del hacer humano. En tal sentido, el Derecho debe proteger a los bienes que nos acercan al conocimiento de los hombres en el pasado, aquellos elementos que se constituyen en medio para el conocimiento de la ontología humana en su desarrollo histórico. En este punto se viene a confluír con algunas de las más relevantes elaboraciones doctrinales de la noción de bienes culturales, como revisaremos en el siguiente apartado.

En cualquier caso, con independencia de esta especie de "indefinición" -derivada de la asunción de criterios más bien descriptivos que conceptuales para definir los bienes culturales, y de un cierto abandono del intento de conceptualización por considerarla tarea estéril (FUENTES CAMACHO, 1993: 39)-, lo que los instrumentos internacionales dejan meridianamente establecido es su reconocimiento de la relevancia del patrimonio cultural como condición de "humanidad". En este sentido, la reciente **Conferencia para la adopción de la Convención UNIDROIT sobre bienes culturales robados o exportados ilícitamente** (Roma, 24 de Junio de 1995) reconoce la importancia fundamental de la protección del patrimonio y los intercambios culturales para promover la comprensión entre los pueblos, y la difusión de la cultura para el bienestar de la humanidad y el progreso de la civilización. Esta nota de la Convención refleja el

estado actual de la concepción internacional del patrimonio cultural como factor del desarrollo humano¹⁹.

3. DOCTRINA CIENTÍFICA

Precisamente la "indefinición" de la noción de bienes culturales en las normas debería generar un esfuerzo de la doctrina por realizar una labor interpretativa, que contribuyese a precisar los términos; no obstante, parece constatar más bien una preocupación preferente por el estudio del régimen jurídico específico que por las cuestiones "teóricas" (BARREIRO RODRÍGUEZ, 1990: 118).

Pero no por escasa la labor de los autores ha sido menos relevante; en efecto, en su evolución encontramos desarrollos teóricos significativos, como el caso de la "doctrina de los bienes culturales", que intenta determinar el rasgo definidor de todos estos bienes, fundamentando en éste su protección jurídica. En distinto grado y consideración, esta doctrina se ha constituido en paradigma del Derecho del patrimonio cultural en los últimos 30 años²⁰.

Su origen podemos situarlo en los trabajos de la Comisión Franceschini, realizados a causa de los proyectos de reforma de la legislación italiana del patrimonio cultural²¹ y en los estudios de Massimo Severo Giannini, miembro de aquélla, de media-

dos de la década de los setenta²², desarrollados posteriormente en la misma línea por Alibrandi y Ferri²³.

Con el fin de determinar la especial protección jurídica de los bienes culturales, esta doctrina intenta encontrar el elemento común a toda una variada tipología de bienes, situándolo finalmente en lo que denominará el **valor cultural**. Para la Comisión Franceschini dicho valor es el que caracteriza a todos aquellos bienes que incorporan "una referencia a la historia de la civilización" ("*beni che costituiscono testimonianza materiale avente valore di civiltà*"); delimitando así la cultura como el "conjunto de modos de vivir, pensar y sentir de los hombres en el tiempo y en el espacio".

La referencia al "valor de civilización" sería común para "*le cose di interesse archeologico, storico, artistico, ambientale e paesistico, archivistico e librario*". La cualidad de bien cultural vendrá determinada precisamente por ser testimonio material de civilización, carácter que la cosa posee *per se*, reconocible por un acto de la autoridad, lo que supone además que la inclusión de una serie de bienes en la norma sólo es indicativa y no exhaustiva, por tanto variable en el tiempo.

Esta nota de historicidad de la noción -la misma a la que hemos hecho referencia en la Nota 1 de este trabajo- pone en

evidencia cómo su consideración dependerá de un juicio de valor, de una relatividad, de lo que cada grupo social considere en un momento determinado como relevante para sí mismo. La respuesta de la legislación a dicho problema ha pasado por un intento de concreción del criterio definitivo para la calificación de éste o aquél bien como susceptible de protección, lo que se ha realizado acudiendo generalmente a un concepto formalista, como es el que se trate de bienes así "declarados"; el dilema se antoja resuelto en tautología, no obstante parece la única solución viable para expresar en norma una realidad extrajurídica compleja; al menos es la opción por la que se ha decantado la Ley 16/85, que somete a su régimen jurídico a aquellos bienes declarados *ope legis* (por obra de la Ley) o en virtud de un acto administrativo.

A pesar de estas "generalidades", la doctrina de los bienes culturales constituye una inflexión definitiva en el tratamiento de todo el patrimonio histórico-artístico por el Derecho; por una parte, representa el esfuerzo intelectual y la expresión ideológica que subyace a toda elaboración teórica, que así invita a la reflexión, y por otra, tiene el mérito de haber aislado el elemento identificador de una serie de bienes peculiares. Esto permitirá el cambio de una legislación que hasta entonces había sido, salvo excepciones, una mera agregación de estatutos para bie-

nes afines (por sus caracteres históricos o estéticos), configurados por su "monumentalidad"; comenzará a partir de entonces a desarrollarse una normativa cuyo núcleo es el valor cultural, valor que aún siendo predicable de bienes de muy diversa naturaleza y condición²⁴, subyace en todos y permite un tratamiento conjunto, la formación de un verdadero sistema de los bienes culturales, que se proyectará no sólo en el Derecho sino en toda la labor de conservación.

En definitiva, Giannini centró esta nueva categoría de bienes mediante una doble vía: por una parte, distinguiendo el valor material del inmaterial del bien, desligando éste de la propiedad de la cosa, y por otra, incidiendo en la función social del patrimonio²⁵.

La nota de valor cultural es precisamente determinante para concebir cómo estos bienes no presentan sólo un interés puramente material -manifestado en el soporte, la cosa, susceptible de ser objeto de derechos subjetivos clásicos- sino también por un valor inmaterial (el "valor ideal", según Alibrandi), en cuanto testimonio de vida de un pueblo y de la humanidad. Este valor inmaterial alcanza su plena condición considerado por su función social, y por el respeto a su verdadero ser -cuestión que caracteriza a los bienes culturales frente a otros bienes privados, e incluso públicos-, configura su peculiar protección jurí-

dica, sus formas de puesta a disposición de la comunidad para su disfrute, y los criterios para su conservación.

La reciente doctrina española, receptora de esta problemática, incide en estos aspectos, especialmente en lo que se refiere a la fruición social de los bienes culturales, condición de todo el tratamiento protector y del modelo ideológico que debería orientar su puesta en valor.

4. REFLEXIONES FINALES

Como se ha podido comprobar, el Derecho de los bienes culturales o del patrimonio histórico-artístico no sólo es objeto de estudio en sí, sino que puede constituirse en medio para el mejor conocimiento de su propio objeto.

Las diversas manifestaciones jurídicas aquí analizadas nos demuestran cómo el concepto de patrimonio histórico-artístico es fundamentalmente un concepto dinámico que, en respuesta a las demandas sociales y al devenir histórico, ha venido ampliándose paulatinamente para alcanzar hoy a todas aquellas manifestaciones de la actividad humana relevantes para el conocimiento de nuestra propia realidad histórica, y no sólo las referidas a la magnificencia histórica o estética. En cualquier caso, la tendencia actual es definir el concepto determinando sus

notas o elementos característicos más que mediante una definición conceptual

El Derecho ha integrado plenamente esta amplia concepción, so pena de asumir los costes de una cierta inseguridad jurídica, derivada de la incorporación de elementos extrajurídicos a sus fuentes. Frente a esto caben las siguientes alternativas: de una parte, un esfuerzo de delimitación del objeto, a través de la concreción en el lenguaje jurídico y la interpretación de las normas; de otra, la contribución de las demás disciplinas afines al patrimonio cultural para alcanzar una definición más precisa del objeto. En este sentido, quizás sea pertinente abogar por la configuración del estudio del Patrimonio Cultural como un sistema autónomo, susceptible de integrarse por diferentes disciplinas, de carácter antropológico, histórico, jurídico, económico, urbanístico, político, etc.

Por otra parte, la relación del Derecho con otras disciplinas que gravitan en torno al Patrimonio Histórico-Artístico es recíproca; el enfoque jurídico no es una cuestión baladí para aquellas. Resulta evidente que nuestra global concepción del patrimonio es tributaria de la elaboración que ha venido y viene desarrollando el Derecho. Así, por ejemplo, las actuales técnicas de gestión administrativa del patrimonio como bien de relevancia económica, los principios y técnicas de la labor restauradora

-orientadas a la protección del valor inmaterial y al disfrute social de los bienes-, obedecen a la noción que han ido perfilando los instrumentos jurídicos.

Finalmente, conviene una reflexión sobre cuáles parecen ser los actuales y futuros polos de preocupación en torno al patrimonio histórico-artístico, colegibles del actual estado jurídico de la noción:

Gestión del patrimonio cultural

El interés por las cuestiones de la gestión, administrativa y económica, pone de manifiesto, por una parte la necesidad del sector público de atraer recursos para la gestión del patrimonio cultural, y por otra, la creciente consolidación del sector privado como agente cultural, sea a través de la función promotora de las fundaciones y de las labores de mecenazgo, o a través de la actividad meramente empresarial.

Estos fenómenos se originan fundamentalmente de las consecuencias y limitaciones propias del modelo público de gestión del Estado social, que debe implicar a la sociedad "civil" en la protección de su patrimonio común, estimulando la actividad privada de conservación y la participación ciudadana en la gestión pública, y atrayendo los recursos necesarios para aliviar la ya endémica escasez del presupuesto público para

tan ilimitadas necesidades. A esto se une la más reciente configuración de los bienes culturales como importantes agentes de rentabilidad económica y social, capaces de generar los recursos necesarios para su propia protección y susceptibles incluso de rentabilidad en estrictos términos económicos, especialmente a través del turismo.

El Derecho debe responder a estas cuestiones, por ejemplo mediante las adecuadas medidas tributarias y el fomento de la actividad del sector privado (con y sin ánimo de lucro), y/o fiscalizando el cumplimiento de los fines de la protección del patrimonio; debe ser instrumento de políticas públicas que atiendan a la más adecuada armonización de los intereses públicos y privados. Una correcta gestión económica no es incompatible con el cumplimiento del fin social del patrimonio cultural, al contrario puede ser precisamente factor de la consecución de este fin, pero no debería desvirtuar la verdadera naturaleza de estos bienes. Una pertinente gestión debe sobre todo promover la puesta a disposición de los bienes para su disfrute social.

La gestión también debe implicar la más adecuada y justa asignación de los escasos recursos públicos, nacionales e internacionales, al cumplimiento de los fines sociales, especialmente en sociedades económicamente subdesarrolladas, en las cuales además debe ser instrumento de

un desarrollo sostenible, que sea compatible con la protección del patrimonio contra el expolio y la exportación ilícita, a los que son especialmente sensibles.

Superación de la "monumentalidad"

Las más modernas concepciones del patrimonio histórico-artístico implican la superación de la idea de monumentalidad como eje central de la noción de bienes culturales. Con la inserción de las sociedades no industrializadas o subdesarrolladas en los foros de la comunidad internacional y su participación en el proceso de producción normativa y de toma de decisiones, ha adquirido relevancia aquel sector del patrimonio que no respondía a los antiguos criterios de monumentalidad, extendiendo la protección a una pluralidad de manifestaciones culturales de relevancia histórica, de acuerdo a las nuevas concepciones de la historiografía social, económica, del arte, y de la antropología cultural.

Así, los instrumentos jurídicos más modernos dan cabida a la protección de las manifestaciones culturales de las minorías, de las comunidades indígenas, de las muestras de la actividad agrícola, manufacturera e industrial, entre otras. En esta medida el Derecho viene configurando esta protección como instrumento de desarrollo integral y factor de dignidad huma-

na, hasta alcanzar la categoría de la que gozan los derechos fundamentales.

En este esquema deberían insertarse los instrumentos internacionales de protección de los bienes del patrimonio contra el tráfico ilícito, de especial relevancia para aquellos bienes que son manifestación cultural de sociedades económicamente débiles, que deben encontrar en la protección jurídica la tutela no susceptible de alcanzar por la vía de la protección económica.

Fragmentación v/s integración

Pese a sus innumerables ventajas, el actual modelo de protección del patrimonio histórico-artístico presenta algunas considerables deficiencias. Precisamente el celo puesto en la protección puede traer como consecuencia un freno a la convivencia y el entendimiento entre los pueblos, que en origen debería promover. Los bienes del patrimonio histórico pueden constituirse en instrumento de ideas de diferenciación desintegradora y nacionalismo mal entendido. Dichas formas de "localismo" en la protección del patrimonio histórico-artístico no resultan compatibles con la tendencia a los procesos de integración regional y menos aún con la caracterización como "universales" que en determinados bienes reconoce la comunidad internacional.

En este sentido alcanza una relevancia notable el desarrollo del Derecho internacional, mediante la adopción de instrumentos unificados, la convergencia de políticas comunes, la adhesión a normas más o menos universales, la participación en organizaciones y foros internacionales, etc. Dentro del Derecho internacional alcanza su máxima operatividad el de ámbito regional -por ejemplo el Derecho de la Unión Europea, proyectos del Mercosur Cultural-, en el cual la protección del patrimonio debe ser objetivo de primer orden, mediante la lucha conjunta contra el tráfico ilícito, y sobre todo a través de la cooperación cultural como medio necesario para la más efectiva integración de los pueblos.

Concluyendo, la noción de bienes culturales deriva de la propia evolución económica y social de los pueblos, y su contenido debe ser receptor de la democratización política y social de las últimas décadas, proceso que configura a la sociedad en portadora de un interés legítimo e irrenunciable para defender los bienes y manifestaciones que le proporcionan entidad e identidad cultural. Dicho interés debe ser promovido y quedar suficientemente garantizado por la legislación nacional e internacional, y por la acción política; de no ser así, resulta legítima una posición dialéctica con tendencias que, bajo el subterfugio de una eficiente gestión económica y un exacerbado objetivo de ren-

tabilidad económica, degeneren en manifestaciones culturales en meros productos de transacción mercantil, sustrayendo a la sociedad de su disfrute y de su control a través de los mecanismos públicos del Estado social y democrático.

Madrid, febrero de 1996

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

La recepción de la problemática de la conceptualización de los bienes culturales si bien es no es muy antigua en la doctrina española, adquiere creciente importancia. A continuación se recogen algunas recientes publicaciones que dedican, junto al tradicional estudio del régimen jurídico de los bienes del patrimonio histórico-artístico, profundos análisis sobre el tema esbozado en el presente trabajo:

ALEGRE AVILA, Juan Manuel, 1994: Evolución y régimen jurídico del Patrimonio Histórico: La configuración dogmática de la propiedad histórica en la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Madrid: Ministerio de Cultura, Secretaría General Técnica, 2 vols. (678 y 806 pp).

ALONSO IBAÑEZ, María del Rosario, 1992: El Patrimonio Histórico. Destino público y valor cultural. Madrid: Civitas, Facultad de Derecho de la Universidad de Oviedo (coed.), 454 p.

—, 1994: Los espacios culturales en la ordenación urbanística. Madrid: Marcial Pons y Universidad de Oviedo, 155 p.

ALVAREZ ALVAREZ, José Luis, 1993: España, sociedad y Estado de cultura. Discurso del Académico Electo Excmo. Sr. D. ... Leído en el Acto de su Recepción Pública el día 27 de Noviembre de 1993 y ... Madrid: Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, 86 p.

BARRERO RODRÍGUEZ, Concepción, 1990: La ordenación jurídica del Patrimonio Histórico. Madrid: Civitas, Instituto García Oviedo de la Universidad de Sevilla (coed.), 735 p.

FUENTES CAMACHO, Víctor, 1993: El tráfico ilícito internacional de bienes culturales (Perspectivas del Derecho internacional privado español). Madrid: Beramar, 452 p.

MOTILLA, Agustín, 1995: Régimen jurídico de los bienes histórico-artísticos de la Iglesia Católica. Madrid: Eurolex, 296 p.

PRESAS BARROSA, Concepción, 1994: El patrimonio histórico eclesiástico en el Derecho español. Santiago de Compostela: Universidade, Servicio de Publicacións e intercambio científico, 145 p.

NOTAS

1 El carácter dinámico o "historicista" de la noción de patrimonio está considerablemente aceptada, y algunos autores ven en este hecho la justificación para su constante revisión y estudio. En este sentido Marina WAISMAN (El Patrimonio en el tiempo. Boletín Informativo IAPH, 6, Marzo 1994, pp. 10-14) hace notar la influencia que sobre la actual concepción del patrimonio han tenido y tienen fenómenos contemporáneos como la democratización política, la descolonización, el neoliberalismo estatal, junto a las nuevas corrientes de pensamiento filosófico.

2 Para una referencia a los antecedentes históricos remotos de la legislación española sobre el tema, Vide el Prólogo de la edición a cargo de Javier García Fernández de la Legislación sobre Patrimonio Histórico, Madrid: Tecnos, 1987.

3 En realidad la primera auténtica definición de monumento en sentido moderno aparece en el Derecho español con la vigente Ley 16/85, según cuyo art. 15. 1^o "son monumentos aquellos bienes inmuebles que constituyen realizaciones arquitectónicas o de ingeniería, u obras de escultura colosal siempre que tengan interés histórico, artístico, científico o social". A diferencia de la mayoría de la legislación autonómica, que recoge esta acepción, la Ley 7/90 del Patrimonio Cultural Vasco (art. 2), incorpora una definición de influencia francesa, que huye del sentido común de "monumentalidad", y entiende por monumento "todo bien mueble o inmueble que individualmente considerado presenta un interés cultural".

4 Art. 2: "Se consideran como antigüedades todas las obras de arte y productos industriales pertenecientes a las Edades Prehistórica, Antigua y Media. Dichos preceptos se aplicarán de igual modo a las ruinas de edificios antiguos que se descubren, a las hoy existentes que entrañen importancia arqueológica y a los edificios de interés artístico abandonados a los estragos del tiempo".

5 El Decreto de 1926 define el "Tesoro artístico arqueológico nacional" como "el conjunto de bienes muebles e inmuebles dignos de ser conservados para la nación por razones de arte y cultura". Observa J. L. ALVAREZ: La transmisión de obras de arte. Madrid: Revista de Derecho Privado, pp. 32-33, cómo, precisamente por su carácter de generalidad, "...el precepto se adelanta a las preocupaciones posteriores de conservación del paisaje, de la naturaleza, de los sitios o lugares pintorescos, y aun de la fauna y flora de alguna comarca...", denunciando por otra parte cómo esta misma generalidad e indeterminación implica

el riesgo evidente de hacer excesivamente extensivo un régimen de carácter limitativo, con la consiguiente merma en la seguridad jurídica. También pone en evidencia cómo a través de esta norma, por su referencia a la cultura, la protección alcanzará también a bienes de interés histórico y no sólo artístico.

6 Sobre la génesis y desarrollo del concepto de "entorno" en la legislación española, Vide CASTILLO RUIZ, José: *El entorno de los bienes inmuebles de interés cultural. Disposiciones normativas sobre un aspecto urbanístico del patrimonio histórico*, en *Arquitectura y Ciudad II y III. Seminarios, Melilla, 1990 y 1991*. Madrid: ICRBC, 1993, pp. 27-35. Más recientemente ROCA ROCA, Eduardo: *En torno al entorno de los bienes del patrimonio histórico artístico (Especial referencia a la legislación de Andalucía)*, en *Beni Culturali e Comunità Europea (A cura di Mario P. CHITI). Quaderni della Rivista Italiana di Diritto Pubblico Comunitario*. Milán: 1994, pp. 171-219.

7 Dictada en desarrollo del art. 45 de la Constitución de 1931: "Toda la riqueza artística e histórica del país, sea quien fuere su dueño, constituye Tesoro cultural de la Nación y estará bajo la salvaguardia del Estado, que podrá prohibir su exportación y enajenación y decretar las expropiaciones legales que estimare oportunas para su defensa. El Estado organizará un registro de la riqueza artística e histórica, asegurará su celosa custodia y atenderá a su perfecta conservación.

El Estado protegerá también los lugares notables por su belleza natural o por su reconocido valor artístico o histórico."

8 El Estado cultural hace referencia a la cultura como elemento de desarrollo de la persona y del propio sistema político, por tanto preocupación fundamental del modelo de Estado configurado en la Constitución. Vide A. TORRES DEL MORAL: *Principios de Derecho Constitucional Español*. Madrid: Atomo, 1985. Lec. 12: *Constitución cultural*, pp. 319-351; y recientemente, J.L. ALVAREZ ALVAREZ: *España, Sociedad y Estado de Cultura. Discurso leído en el Acto de su Recepción Pública como Académico Electo de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, 27/11/93*. Madrid: Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, 1993, 86 p.

9 La naturaleza "declarativa" de la declaración o inclusión en el régimen jurídico específico pone en evidencia que estamos ante una mera toma de razón de la naturaleza de los bienes culturales, que ostentan dicha condición per-se, con independencia del acto administrativo que así lo reconoce. Como más adelante se referirá, esta tesis parece discutible según CAVALLLO, en su crítica a la doctrina de los bienes culturales de Giannini (Vide. Nota 25).

10 La STC 17/91 (BOE nº 48, de 25 de febrero, Suplemento) es la decisión más relevante que hasta el momento ha dictado el Tribunal Constitucional en materia de competencias relativas al patrimonio histórico-artístico. Resuelve los recursos de inconstitucionalidad acumulados contra la Ley 16/85 del PHE, interpuestos en 1985 por el Consejo Ejecutivo de la Generalidad de Cataluña, la Junta de Galicia, el Gobierno Vasco, y el Parlamento de Cataluña, contra determinados preceptos de esta Ley, por considerar que vulneraban el régimen de competencias sobre el PHE establecido en la Constitución. Con este motivo, el TC tiene ocasión de pronunciarse extensamente sobre el alcance de los artículos 148 y 149 de la Constitución en relación al Patrimonio Histórico Español, y en particular sobre el deber de los poderes públicos en la protección de los bienes que lo integran. La Sentencia rechaza las alegaciones de los recurrentes, y declara expresamente cuál es el sentido en que deben entenderse los preceptos de la Ley, para considerarlos adecuados a la Constitución.

11 En este sentido, es muy desigual la asunción de los acuerdos alcanzados en el seno del Consejo de Europa: mientras la gran mayoría de los países comunitarios han incorporado la Convención para la Salvaguarda del Patrimonio Arquitectónico de Europa abierto a su firma en Granada el 3 de Octubre de 1985, en el caso del Convenio de Delfos de 1985 para la lucha contra el tráfico ilícito de bienes culturales sólo ha sido firmado por Chipre, Grecia, Italia, Liechtenstein, Portugal y Turquía.

12 En cuanto al fenómeno de la unificación legislativa, merece especial consideración la normativa comunitaria europea (normas de carácter internacional incorporadas obligatoria o potestativamente a la legislación interna de los países miembros), cuyo repertorio básico en cuanto al patrimonio cultural incluye: el art. 36 de Tratado de la Comunidad Europea; el art. 128 del Tratado de la Unión; el Reglamento 3911/92, del Consejo, de 9 de diciembre, relativo a la exportación de bienes culturales fuera de las fronteras comunitarias; y la Directiva 93/7/CEE, del Consejo, de 15 de marzo, relativa a la restitución de bienes culturales que hayan salido de forma ilegal del territorio de un Estado miembro de la Unión Europea, incorporada al ordenamiento español por la Ley 36/1994, de 23 de diciembre (BOE 307, de 24 de diciembre).

13 Convenio de 14 de mayo de 1954 (Recueil des Traités des Nations Unies nº 3511), ratificado por España mediante Instrumento 9 de junio de 1960 (BOE 282, de 24/11/60). El Instrumento de adhesión a su Protocolo Adicional es de 1 de junio de 1992 (BOE 178, de 25 de julio).

14 PANZERA, Antonio Filippo, 1993: *La tutela internazionale dei beni culturali in tempo di guerra*. Torino: G. Giappichelli, p. 31.

15 Convenio de 1954, art. 1º: "...a) Los bienes, muebles o inmuebles, que tengan una gran importancia para el patrimonio cultural de los pueblos, tales como los monumentos de arquitectura, de arte o de historia, religiosos o seculares, los campos arqueológicos, los grupos de construcciones que por su conjunto ofrezcan un gran interés histórico o artístico, las obras de arte, manuscritos, libros y otros objetos de interés histórico, artístico o arqueológico así como las colecciones científicas y las colecciones importantes de libros, de archivos o de reproducciones de los bienes antes definidos;

b) los edificios cuyo destino principal y efectivo sea conservar o exponer los bienes culturales muebles definidos en el apartado a), tales como los museos, las grandes bibliotecas, los depósitos de archivos, así como los refugios destinados a proteger en caso de conflicto armado los bienes culturales muebles definidos en el apartado a);

c) los centros que comprendan un número considerable de bienes culturales definidos en los apartados a) y b), que se denominarán "centros monumentales".

16 Recueil des Traités des Nations Unies nº 11806. Ratificada por España mediante Instrumento de 13/12/85 (BOE 31, de 5/2/86); entró en vigor con

carácter general el 24/4/72, y para el Estado Español el 10/4/86.

17 La Convención se complementa por la "Recomendación sobre el Intercambio Internacional de bienes culturales" (Unesco: 19ª reunión de la Conferencia General, Nairobi, 1976), que reconociendo que la circulación de bienes culturales es un medio poderoso de comprensión y de apreciación entre las naciones, recomienda la adopción de medidas para permitir o facilitar, exclusivamente con fines de intercambios internacionales de bienes culturales, su exportación, importación o tránsito (GONZÁLEZ-UBEDA RICO, Gloria: Aspectos jurídicos de la protección del patrimonio histórico-artístico y cultural. Madrid: Ministerio de Cultura, 1981, pp. 17-18).

18 España es Parte mediante Instrumento de aceptación de 18 de marzo de 1982 (BOE 156, de 1 de Julio). Entró en vigor con carácter general el 17/12/75, y para el Estado Español el 4/8/82.

19 Teniendo en cuenta la limitación propia del tipo de protección que se opera (robo o exportación ilícita), la Convención UNIDROIT (Instituto Internacional para la Unificación del Derecho Privado) adopta en su Artículo 2 una definición en los siguientes términos (en francés por ser texto fidedigno): "Par biens culturels, au sens de la presente Convention, on entend les biens qui, à titre religieux ou profane, revêtent une importance pour l'archéologie, la préhistoire, l'histoire, la littérature, l'art ou la science et qui appartiennent à l'une des catégories énumérées dans l'annexe à la présente Convention". En el Anexo referido se comprenden: "a. Collections et spécimens rares de zoologie, de botanique, de minéralogie et d'anatomie; objets présentant un intérêt paléontologique; b. Les biens concernant l'histoire des sciences et des techniques, l'histoire militaire et sociale ainsi que la vie des dirigeants, penseurs, savants et artistes nationaux, et les événements d'importance nationale; c. Le produit des fouilles archéologiques (régulières et clandestines) et des découvertes archéologiques; d. Les éléments provenant du démembrement de monuments artistiques ou historiques et des sites archéologiques; e. Objets d'antiquité ayant plus de cent ans d'âge, tels qu'inscriptions, monnaies et sceaux gravés; f. Le matériel ethnologique; g. Les biens d'intérêt artistique tels que: (i) Tableaux, peintures et dessins faits entièrement à la main sur tout support et en toutes matières (à l'exclusion des dessins industriels et des articles manufacturés à la main); (ii) Productions originales de l'art statuaire et de la sculpture, en toutes matières; (iv) Assemblages et montages artistiques originaux, en toutes matières; h. Manuscrits rares et incunables, livres, documents et publications anciens d'intérêt spécial (historique, artistique, scientifique, littéraire, etc.) isolés ou en collections; i. Timbres-poste, timbres fiscaux et analogues, isolés ou en collections; j. Archives, y compris les archives phonographiques, photographiques et cinématographiques; k. Objets d'ameublement ayant plus de cent ans d'âge et instruments de musique anciens." Rivista di Diritto Internazionale, 1995, LXXVIII, 3, pp. 839-848.

20 Si bien dicha formulación italiana adquiere condición paradigmática para la actual construcción de la teoría de los bienes culturales, ya es anterior la preocupación por estas cuestiones; en este sentido el austriaco Alois Reigl, destacable personalidad de la historiografía del arte, había realizado ya a principios de siglo una interesante reflexión en torno a los valores ínsitos a lo que hoy conocemos como patrimonio cultural. Así, con ocasión de los trabajos para la reorganización de la conservación de monumentos públicos en Austria, llevados a cabo por la Comisión Central Imperial y Real de Monumentos Históricos y Artísticos, cuya Presidencia a la sazón ostentaba Reigl, dichas reflexiones vieron a la luz en 1903 bajo el título de Der moderne Denkmalkultus. Sein Wesen und seine Entstehung, publicada en castellano como "El culto moderno a los monumentos. Caracteres y origen" (trad. Ana Pérez López). Madrid: Visor, 1987, 99 p.

21 Para una exposición de los trabajos de la Comisión puede consultarse: "Relazione de la Commissione d'indagine per la tutela e la valorizzazione del patrimonio storico, archeologico, artistico, e del paesaggio". Rivista Trimestrale di Diritto Pubblico, 1966, 1, pp. 119-224.

22 Los trabajos en que GIANNINI desarrolla esta teoría son: "I beni culturali". Rivista Trimestrale di Diritto Pubblico, 1976, 1, pp. 3-38; e "I beni culturali nell'ordinamento italiano", en Actas del V Congreso Hispano-Italiano de Profesores de Derecho Administrativo: La vinculación de la propiedad privada por planes y actos administrativos. Ponencias y comunicaciones. Málaga, 1975. Madrid: I.E.A., 1977, pp. 513-523.

23 ALIBRANDI, Tommaso, y FERRI, Pier Giorgio: I beni culturali e ambientali. Teoría e pratica del Diritto. Milán: Giuffrè, 1978 (1985). Il diritto dei beni culturali. La protezione del patrimonio storico-artistico. Roma: La Nuova Italia scientifica, 1988: 1ª ed. (1994).

24 Sobre la consideración que de los llamados "bienes ambientales" hace la Comisión Franceschini, la doctrina española se muestra discrepante. En España se ha entendido que estos bienes deberían resultar comprendidos dentro del Patrimonio Cultural siempre y sólo cuando vengan referidos al elemento esencial de la categoría, que es el valor cultural, conferido por la acción humana. En todo caso, se tratará de bienes claramente diferenciados de los "espacios naturales", que en el ordenamiento español sustentan su protección en el art. 45 de la Constitución, desarrollado por la Ley 4/89, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestre. Cfr. ALONSO IBAÑEZ, María del Rosario, 1994: Los espacios culturales en la ordenación urbanística. Madrid: Marcial Pons, Universidad de Oviedo, 155 p. También AÑON FELIÚ, Carmen: Del Jardín Histórico y su rehabilitación. Nueva Revista de Política, Cultura y Arte, 1995, 2ª serie, 40, Junio-julio, pp. 116-124. Una posición distinta sustenta la necesidad de superar la dicotomía Patrimonio Histórico/ Patrimonio Natural, para alcanzar un tratamiento integral del Patrimonio, Vide QUEROL, Mª Ángeles: Patrimonio Cultural y Patrimonio Natural: ¿Una pareja imposible? Extremadura Arqueológica, V, 1995, pp. 301-306.

25 En un reciente trabajo (1988), incluido en Scritti in onore di Massimo Severo Giannini (V. II, pp. 113 ss.), bajo el título "La nozione di bene culturale tra mito e realtà: rilettura critica della prima dichiarazione della Commissione Franceschini", Bruno CAVALLI considera superada la doctrina de los bienes culturales elaborada por Giannini, por la realidad ineludible que representan, entre otros elementos, los diferentes modelos normativos para cada categoría de bienes culturales, por el juicio de valor intrínseco que representa la declaración por parte de la Administración de los intereses susceptibles de protección, y por la persistencia de la dicotomía propiedad pública-proiedad privada subyacente al régimen de los bienes culturales. Para una exposición detallada de esta tesis, Vide ALEGRE AVILA: Evolución y régimen jurídico del Patrimonio Histórico..., Madrid: Ministerio de Cultura, 1994, I, pp. 673-678.

José Puy Moerno

La reproducción de pinturas

En un mundo tan visual como el nuestro, en el que estamos tan acostumbrados a cuantificar con exactitud las variaciones de tono, color, contraste, etc., y más aún cuando tenemos una representación totalmente comparable con el objeto final, es decir, primero la pintura y segundo la fotografía, se busca una similitud lo más exacta posible entre una y otra.

Es por esta razón por la que hay que ajustar lo más posible tanto calidades como constantes en el trabajo, para poder obtener unos resultados lo más repetibles posibles.

El objeto de nuestro estudio es por tanto el buscar unas pautas que nos permitan, tanto en la alineación de la cámara como en la colocación de las luces, un sistema lo más objetivo posible, eliminando de esta forma posibles errores debidos a apreciaciones o cansancio a la hora de realizar gran cantidad de obras. Hemos buscado un sistema que sea lo suficientemente rápido y versátil, a la vez que nos permita un cómodo transporte para poder resolver ya sean los casos en que trabajemos en el estudio, como aquellos en los que tengamos que desplazarnos para la realización de la toma.

Cada pintura y técnica tienen un tratamiento distinto, no existiendo por ello una regla general que sirva para todas las situaciones en los que nos podemos encontrar, influyendo y com-

plicando aún más las cosas el gusto personal de cada observador.

Es por todo esto por lo que se deben estructurar y mantener un máximo de constantes, modificando aquellas que se precisen en cada momento, y tratando que todos los recursos que incorporemos estén normalizados y mecanizados, para que no nos encontremos con sorpresas desagradables después de nuestro trabajo.

Hemos de tener en cuenta que la manipulación de obras supone un riesgo para las mismas frente a posibles accidentes, y la exposición a una luz intensa, una posible afectación a la estabilidad de los pigmentos, ya que prácticamente todos son fotosensibles sufriendo por tanto alteraciones por la misma.

Sería imposible hacer un examen de todas las iluminaciones utilizadas y problemas que nos podemos encontrar en pintura, e intentar acomodar un método de trabajo a cada una de ellas, por lo tanto vamos a resumirlas en cuatro casos que considero incluyen unas generalidades, que nos permitirán afrontar y resolver prácticamente cualquier obra que se nos presente.

Obras mates, bien por la pasta utilizada o por el barniz.

Obras brillantes o con sombras.

Obras de materiales mixtos, que incluyen objetos tridi-

mensionales en su superficie.

Obras que poseen colores que varían fotográficamente.

Como he dicho anteriormente, esto es una aproximación de todas las posibilidades que nos podemos encontrar, pero creo que lo suficientemente amplia como para poder resolver los problemas más frecuentes.

En primer lugar hemos de hacer una aproximación al material más adecuado para la realización de las tomas, bien es verdad que la elección de uno u otro dependerá tanto de las exigencias técnicas, como puede ser la definición a obtener, como de nuestras posibilidades económicas.

EL MATERIAL FOTOGRÁFICO.

Según mi propia experiencia lo más adecuado en pintura es el gran formato, es decir aquellas cámaras que poseen negativos iguales o superiores al 6x9 cm., son cámaras que habitualmente poseen movimientos por lo menos en el montante delantero, siendo esta la razón fundamental de mi preferencia. Puede resultar curioso que para fotografiar un objeto bidimensional y que por lo tanto no posee en su mayoría un volumen, se aconseje una cámara diseñada básicamente para poder enfocar planos que no se encuentren paralelos al plano de la película,

1. Diagrama de colocación del cuadro, espejo y cámara.

(Ley de Scheimpflug), esto es debido a que el ajuste en el paralelismo entre pintura y cámara exige unas modificaciones en la ubicación de esta última que se pueden facilitar en gran medida con el movimiento de los montantes en una cámara que posea estos. Así nos permite en un principio el ajuste del encuadre sin más preocupaciones, para más tarde ocuparnos del paralelismo, lo cual es absolutamente imprescindible.

No es necesario que nuestra cámara posea otros movimientos como el giro o basculamiento ya que estos no nos van a ser útiles, tan solo con los desplazamientos horizontales y verticales es suficiente. Por supuesto que una cámara que no tenga estos también es perfectamente válida, pero es más cómoda una que los posea.

En cuanto al formato no hay una elección idónea, si tene-

mos en cuenta que las cámaras con movimientos suelen ser a partir del 6x9 cm., es a partir de este el más aconsejado, si bien cualquiera de ellas desde el 35 mm. es perfectamente adecuada.

Tan sólo existe una limitación en cuanto al tamaño de las obras y su detalle fino, siendo necesario el uso de formatos mayores, cuanto mayor sea el tamaño del cuadro o nuestra exigencia en cuanto a definición.

Si utilizamos material en rollo 120, en formato 6x9 cm. y placas 9x12 cm., hemos de tener en cuenta que el soporte del 120 es el más fino del mercado y el del 9x12 el más grueso, con las consiguientes dispersiones y pérdidas de calidad que esto conlleva. Por tanto la elección entre ambos conviene valorarla detenidamente, ya que el uso en este caso de un aumento de formato no va a producir un aumento de calidad proporcional.

AJUSTE DEL PARALELISMO.

A la hora de encuadrar y cuadrar la imagen encontramos normalmente ciertos problemas, así por ejemplo tenemos que basarnos en la apreciación como norma general para saber si el cuadro se encuentra perfectamente alineado o no con la cámara, siendo esto terriblemente subjetivo, hemos de tener en cuenta además que en las cámaras que no poseen desplazamientos de alguno de sus montantes, no se podrán ajustar las líneas del borde del cuadro con las líneas que se supone posee el frénel, en el caso de tener como es aconsejable un frénel o pantalla de enfoque cuadrículada. Estamos partiendo del supuesto en que los bordes son perfectamente paralelos, no siendo siempre así.

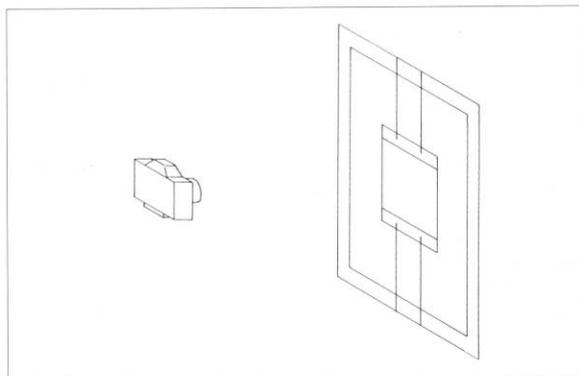
Habitualmente no se utiliza una clave técnica para poder estar seguro que esta alineación es correcta, sin embargo existe una forma sencilla de ajustar la cámara con una gran precisión, y en la cual por otro lado son necesarios muy pocos medios. Así de hacer el encuadre y cuadratura de la forma tradicional basándonos en una sucesión de errores y éxitos, podemos pasar mediante la utilización de un espejo y algún sistema de sujeción que no dañe al cuadro y que nos permita colocar el primero perfectamente paralelo al segundo, a obtener una gran precisión en el ajuste de la cámara. (Foto 1)

El principio es sencillo, si nosotros poniendo los ajustes de la cámara a cero o utilizando una cámara convencional, hacemos coincidir la imagen en el espejo del centro del objetivo, en el centro de la pantalla de enfoque, el plano de la película y el del objeto se encuentran perfectamente paralelos si el espejo lo hemos colocado en un plano paralelo al del objeto.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente no nos hará falta basarnos en nuestra apreciación visual, sino que tenemos un sistema que nos permite precisar mucho más que el ojo y con una total repetibilidad.

Una vez visto el principio vamos a explicarlo. La luz transcurre en condiciones normales en línea recta y por lo tanto las imágenes que vemos en un espejo, se reflejan partiendo del punto emisor en el mismo ángulo en el que inciden, si teniendo en cuenta esto nos colocamos frente a uno, sólo veremos nuestra imagen cuando nos encontremos justo de frente, esto que vemos tan claramente todos los días ocurre igualmente con una cámara.

Sustituyendo nuestro ojo por el objetivo fotográfico, para tener una imagen de la cámara esta se ha de encontrar más o menos enfrentada al espejo, depende del tamaño de este, pero para tener el centro del objetivo justo en el centro de la pantalla de enfoque ha de estar perfectamente alineada, ya que el rayo



1.

que parte perpendicular desde el centro del objetivo sólo volvera al centro de la imagen, cuando se encuentre completamente perpendicular al plano del espejo, ya que su ángulo de entrada y salida ha de ser el mismo 90° respecto a este.(Foto 2)

La precisión es mayor como es de suponer según aumentamos el tamaño del cuadro ya que la distancia que ha de recorrer el rayo de luz del objetivo es mayor, siempre el doble de la distancia de la cámara, ya que este ha de ir hasta el espejo y volver para poder formar su imagen.

Lógicamente para poder obtener una imagen del objetivo hemos de iluminar este, y es conveniente mientras ajustamos apagar la luz que ilumina el cuadro para poder ver más claramente. Los pasos para realizar los ajustes necesarios serían más o menos estos:

1. Alejarnos o acercarnos hasta que tengamos una imagen completa del cuadro, sin ocuparnos en principio de su cuadratura y poniendo la cámara a ojo más o menos centrada, lógicamente antes de dar la distancia como buena hemos de enfocar ya que al hacerlo modificaremos el tamaño de la imagen.

2. Colocamos el espejo en un plano paralelo al del sujeto.

3. Apagamos la iluminación y encendemos una luz intensa que ilumine la cámara, así obtendremos en la mayoría de los casos una imagen de esta en el espejo.

4. Ajustamos altura y desplazamiento de la cámara, moviéndola físicamente, eso sí manteniendo la distancia que la separa del cuadro ya que sino modificamos el tamaño antes ajustado. En los casos en que no

veamos la imagen de la cámara, para saber hacia donde hemos de desplazarla podemos mover una mano hasta que mirando por el visor tengamos una imagen de esta. Hemos de desplazarnos hacia la mano y la mitad de la distancia que separa la cámara de ella.

5. Una vez ajustada la imagen en el centro, apagamos la luz que iluminaba la cámara, encendemos la iluminación y en el caso de tener una cámara con desplazamientos encuadramos el cuadro, en el caso de no ser así lo tendremos que hacer en el punto anterior, y realizamos la toma teniendo la garantía de una buena alineación.

para evaluar si la iluminación es uniforme.

La forma de medir más habitual tanto con luz continua o flash, es mediante el sistema de luz incidente. Este se basa en la colocación del fotómetro lo más cerca posible a la superficie del cuadro, colocando la célula del mismo orientada hacia la cámara.

Con la medición en las esquinas de un lateral sabremos la ubicación del punto de luz, si está muy alto o bajo, y mediante la medición de las cuatro, si tenemos un punto más alejado que otro.

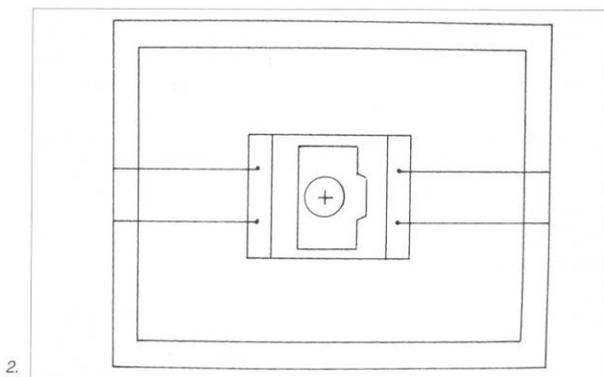
Para ajustar las luces, primero igualamos un lateral midiendo en sus vértices y elevándola o bajándola según sea necesario, una vez ajustadas nos iremos al lado contrario, donde primero variaremos la intensidad, mediante la proximidad o lejanía del punto de luz para mas tarde dedicarnos a la unificación entre los extremos, que ha de ser igual al que nos daba en el lado contrario. Una vez compensadas las cuatro esquinas, hacemos una medición en el centro y si esta no nos da una diferencia de más de dos décimas de diafragma con respecto a los extremos, podremos considerar que el reparto es uniforme.

Hemos de tener en cuenta, que cuanto más próximos se encuentren los puntos de luz al cuadro más difícil es hacer un

ILUMINACIÓN.

No vamos a hablar aquí de técnicas específicas para obtener tomas con iluminaciones especiales, por ejemplo resaltando texturas, ultravioleta, etc. sino que vamos a tratar la forma de conseguir reproducciones lo más fieles al original, donde lo que se impone es una iluminación lo más plana posible.

Para obtener esta, en principio no podrán existir diferencias de más de dos décimas de diafragma entre ninguna de las partes del cuadro, y para saberlo lo mejor es tomar diferentes lecturas en aquellos puntos del cuadro mas alejados entre sí, como son las esquinas y el centro, estos cinco puntos son los mínimos



2.

2. *Visión ideal a través del visor.*

3. *Reproducción polarizando sólo en cámara.*

buen reparto, teniendo como contrapartida una mayor intensidad lumínica y por lo tanto permitiéndonos dar una menor exposición.

En el caso de no poder disponer de un fotómetro de luz incidente podremos utilizar uno de luz reflejada, las mediciones se harán igual que en el caso anterior, pero dirigiendo el fotómetro a una carta gris neutro, cartón que posee una reflexión de un 18% y al cual se encuentran ajustados los fotómetros, este lo hemos de situar lo más cercano al cuadro en cada uno de los puntos donde vayamos a hacer la medición, el fotómetro lo colocaremos como a unos veinte centímetros de la carta, si no nos produce sombras en la misma. Al calibrar nuestros datos obteniéndolos de la carta, las lecturas obtenidas no se encontrarán afectadas por las luminosidades de la obra, y como en la medición con luz incidente las diferencias si las hay no podrán exceder las dos décimas.

OBRAS MATES.

Canónicamente se ha mantenido que lo más apropiado es colocar los puntos de luz en un ángulo de 45° respecto al plano del cuadro, y a la altura de su centro para obtener una luz igualada, esta iluminación es lo suficientemente buena para aquellos cuadros que tengan un tamaño tal, que con un punto de luz a cada lado tengamos un buen reparto, o aquellos otros que la

técnica utilizada no nos produzca brillos o sombras. Cuando esto no es así vamos a tener, o una iluminación deficiente, con lo cual habrá que colocar dos o mas puntos de luz a cada lado, o bien sombras que van a deformar y ocultar detalles del cuadro.

OBRAS BRILLANTES O CON SOMBRAS.

No vamos a insistir en el primer caso, ya que consideramos es lo suficientemente claro como para entender que la colocación de las luces, se hará para obtener una iluminación uniforme en toda la superficie.

En el segundo hemos de intentar colocar las luces lo más próximas posibles al eje de la cámara, por ejemplo para evitar en lo posible la sombra del marco si lo tiene, pero con ello nos aumentan los problemas en el caso de los cuadros brillantes, comenzando a aparecer brillos (Foto 3).

Para solucionarlo hemos de tener en cuenta, primero que cuanto más grande sea la fuente de luz más grande va a ser el brillo, eso sí menos intenso por regla general, si nosotros nos encontramos frente a un espejo y encendemos una luz puntual, tendremos un reflejo puntual, si en lugar de esta colocamos una luminaria, tendremos un reflejo más grande, llevándolo a su extremo mediante la colocación de una luminaria que ocupase toda

la imagen del espejo, como podría ser el caso de una iluminación envolvente, todo sería un brillo, pudiéndolo extrapolar al cuadro. Es posible que nos parezca que la iluminación obtenida en este último supuesto no produce brillos siendo justo lo contrario, bajándonos el contraste y por tanto no teniendo negros profundos ni colores saturados.

Al colocar las luces a menos de 45° como decía, nos

comenzarán a aparecer brillos, pero estos podremos eliminarlos mediante el uso de polarizadores. El principio del polarizador es que la luz vibra en todos los sentidos, pero al ser reflejada por una superficie lisa, los reflejos que se producen vibran tan solo en un sentido, mediante el ajuste del polarizador que deja pasar tan solo las ondas que vibran en el mismo sentido en que se encuentra orientado, podemos eliminar estos. Por lo tanto bastaría



3.

con colocar un filtro polarizador en la cámara para quitarlos, desgraciadamente esto sólo es así con los reflejos, pero no con los brillos que al reflejarse siguen vibrando en todas direcciones, para solucionarlo hemos de ha-

cer que la reflexión obtenida posea sólo ondas que sea posible eliminar mediante el uso de un polarizador, es decir que vibren en una dirección sólo. Lo conseguimos mediante el uso de polarizadores también en las luces.

Al colocar polarizadores en estas, lógicamente tantos como puntos de luz haya y orientados en la misma dirección, conseguimos que los brillos obtenidos posean sólo ondas que vibren en un sentido, al colocar ahora un polarizador en la cámara podremos ver como al rotarlo desaparecerán (Foto 4).

brillantes nos encontraríamos en una situación similar a la anterior en cuanto a la colocación de las luces, y por tanto la solución sería la misma.

OBRAS CON COLORANTES VARIABLES.

Existen ciertas tintas como pueden ser algunas acuarelas donde se producen desviaciones y tonos distintos del original, esto es debido en la gran mayoría de los casos a la sensibilidad que posea el material que utilicemos, y a las reflexiones producidas por el pigmento en las longitudes del infrarrojo y del ultravioleta, produciéndose un aclarado en la mayoría de los casos por un aumento de exposición. Podemos minimizar el problema o incluso eliminarlo, mediante el uso de filtros de corte del ultravioleta e infrarrojo los cuales son transparentes al ojo humano y que no dejan pasar si usamos ambos, más que el espectro visible. Estos pueden ser en el caso de Kodak, el 1A para el ultravioleta, o el 2A, 2B o 2C para el infrarrojo, los de la serie 2 poseen un tono amarillento, por lo que habrá que usarlos tan solo en casos en los que sea estrictamente necesario. El ligero tinte amarillento puede corregirse, mediante el empleo de películas con una dominante ligeramente azulada como es el caso de la Ektachrome, o con fuentes con una ligera dominante, esto será lógicamente cuestión de pruebas para encontrar la combinación más acertada.

Según esto la iluminación mas conveniente sería frontalmente al cuadro, pero hemos de tener en cuenta, primero que hemos de tener un ángulo mínimo en la reflexión y segundo, que los filtros no son perfectos dejando pasar sobre todo ondas de longitud corta como es el azul, y por tanto obteniendo donde había un brillo, una mancha azulada si la reflexión era intensa. Por lo tanto hemos de buscar un ángulo de colocación de las luces, para conseguir eliminar los reflejos sin derivar en manchas.

OBRAS MIXTAS.

En cuanto a obras que poseen una técnica mixta, es decir que incluyen materiales tridimensionales nos encontramos en un caso similar al anterior de ubicación de las luces, con sombras que debemos minimizar, este es el único caso en el que si la obra posee tan solo materiales mates, podemos utilizar luminarias en lugar de luces puntuales, ya que la luz que nos van a producir estas es más envolvente y por lo tanto no vamos a obtener sombras. En el caso de ser obras





Nuevas aportaciones a la bibliografía española sobre Conservación y Restauración

Ana Calvo

Podría considerarse como un buen síntoma del afianzamiento de la conservación en España el que, en los últimos tiempos, la actividad práctica - consolidada desde hace años- se vea acompañada de la publicación de un buen repertorio de títulos que pretenden transmitir tanto experiencias llevadas a cabo como reflexiones teóricas.

Todas estas nuevas publicaciones responden, sin duda, al creciente interés existente en torno a los temas vinculados con la protección y recuperación del patrimonio artístico y cultural y, por tanto, a la demanda surgida de los mismos. La práctica de la conservación de obras y objetos artísticos que comenzó como un oficio practicado por artistas y artesanos, se ha convertido en la actualidad en una profesión que necesita apoyarse en amplios conocimientos científicos e históricos. Tampoco hay que olvidar la mayor especialización y el desarrollo de la investigación en este campo en nuestro país, tanto en los centros docentes - como la E.S.C.R.B.C. y las Universidades - como en los museos y el I.C.R.B.C. Incluso algunas intervenciones y trabajos llevadas a cabo por empresas y profesionales independientes también se ven reflejadas luego en publicaciones locales.

Por ello se hace necesario comentar y reseñar una serie de obras del periodo comprendido en torno a los dos últimos años, sin pretender abarcar todo lo

publicado, y con la intención de destacar aquellos aspectos de mayor relevancia para la restauración. Las referencias se centrarán, por tanto, en las publicaciones más íntimamente relacionadas con los bienes muebles, o dirigidas a las intervenciones de conservación y restauración.

Por otro lado, también es de destacar la difusión en España de obras en otras lenguas en torno a la conservación -como las series de la editorial Nardini¹ -, o las traducciones al castellano de publicaciones complementarias al ámbito de la conservación -como las de Ediciones del Serbal² -.

Los libros que se van a comentar son obras originales de autores españoles. Algunos, se encuentran enfocados como manuales o textos básicos, para estudiantes o interesados en estos temas, estructurados de manera que recogen las aportaciones más interesantes desarrolladas en el quehacer profesional de sus autores, y constituyen orientaciones actualizadas de la conservación-restauración que responden a una clara demanda existente.

Desde la traducción de la obra de Plenderleith³ o la de Brandi⁴, y la publicación de Díaz Martos⁵, no han variado sustancialmente los criterios de intervención, pero sí los métodos de trabajo, los materiales, y las técnicas de conservación preventiva. Además de haberse definido

con mayor precisión los cometidos del conservador-restaurador (véase para ello el documento de Copenhague⁶). Y parece que en un momento como este, en que se extienden las intervenciones sobre los monumentos y las obras de arte, y en que muchos especialistas de diferentes áreas se sienten implicados en la conservación del patrimonio, es necesario el asentamiento teórico de los criterios y métodos actualizados de trabajo.

La obra de M^a Luisa Gómez, química especialista del ICRBC, *Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*⁷, es un claro exponente de un buen trabajo didáctico, en el que se detallan los nuevos métodos de investigación en conservación y restauración. En su parte inicial trata de los materiales que componen las obras de arte, aspecto fundamental para conocer los procesos de alteración y conservación, centrado principalmente en las pinturas y esculturas policromadas, los diferentes tipos de soporte y los componentes de las capas pictóricas tanto orgánicas como inorgánicas. La segunda parte la dedica al examen científico de los bienes culturales, detallando los diferentes métodos instrumentales, y su aplicación a algunos casos concretos. La última parte, denominada "Materiales y métodos de conservación de obras de arte", recoge definiciones actualizadas de los diferentes procesos de restauración, el problema de la limpieza, con

Ana Calvo es Licenciada en Historia del Arte, Doctora en Bellas Artes restauradora y profesora de la E.S.C.R.B.C. de Madrid.

una clasificación de los disolventes y diluyentes, criterios y comportamiento de los materiales, y casos prácticos. También dedica un capítulo a los polímeros sintéticos y otro a los materiales filmógenos utilizados en la conservación y su metodología (adhesivos, consolidantes, aglutinantes, barnices...), y donde se plantean los sistemas actuales de trabajo, criterios y soluciones alternativas a las tradicionales. Constituye, tanto por su contenido como por su presentación (con gráficos, dibujos didácticos y esquemas), una obra básica. Debido a su corta tirada se agotó en cuanto salió a la calle, pero esperamos su pronta reedición.

Dentro de lo que se podría considerar como manuales cabe citar también el libro de carácter monográfico de José Vergara, dedicado a la conservación de documentos gráficos, *Conservación/Restauración de material cultural con soporte de papel*⁸, o el de Ascensión Ferrer *La pintura mural, su soporte, conservación, restauración y las técnicas modernas*⁹.

José Vergara inicia su obra con la definición actual de conservación-restauración, para pasar a estudiar los materiales, el papel y la materia gráfica. Dedicar un capítulo a la conservación preventiva y a la contaminación biológica, y a continuación se adentra en las cuestiones relacionadas con la restauración de objetos con soporte

de papel. Después, plantea la conservación y restauración del libro y de la encuadernación, con un capítulo dedicado al libro japonés. Para concluir con la conservación de imágenes fotográficas y el grabado, y una serie de recomendaciones e informaciones sobre almacenamiento, disolventes y proveedores de materiales. También se encuentra agotado.

Ascensión Ferrer, por su parte, abre su libro con una breve historia de la pintura mural para disponerse posteriormente a estudiar los diferentes soportes murales, los agentes de deterioro y los métodos de investigación para la conservación y restauración de los soportes pictóricos murales. En el apartado de la intervención se ocupa del problema de las humedades, según su origen, la eliminación de sales y otros agentes de degradación, y, finalmente, la consolidación. Concluye con los sistemas de extracción y traslado, y aporta una amplia documentación gráfica.

M^a Angustias Cabrera en *Los métodos físico-químicos y la historia del arte*¹⁰, hace, en una primera parte, un recorrido elemental por las técnicas de laboratorio útiles para el estudio material de las pinturas, desde los diferentes tipos de fotografía a los sistemas puntuales de muestras, como los microscópicos, los químicos o los basados en otros métodos instrumentales. En la segunda parte se refiere al estudio

de dos pinturas, mediante la aplicación de algunas de las técnicas citadas: una *Santa Cena* sobre tabla y una *Inmaculada* sobre lienzo. En este último caso, en una obra de dudosa atribución a Alonso Cano, se detectan por medio de la radiografía, fundamentalmente, dos composiciones superpuestas. Sobre la primera, con un barniz ya envejecido, se procedió en época posterior a realizar otra pintura con el mismo tema pero presentando grandes variaciones de estilo y composición.

Los estudios sobre la historia de la restauración también se encuentran entre las cuestiones que han despertado especial interés¹¹. En este sentido la obra de Ana M^a Macarrón, *Historia de la conservación y la restauración*¹², recoge de forma breve y concisa el desarrollo y orientación de esta profesión a través de la historia. Por medio de ejemplos, desde la Antigüedad clásica al siglo XIX, da cuenta de la actitud ante la conservación de obras de arte, con los diferentes criterios seguidos en cada momento, así como del cuidado que se ha tenido en el empleo de materiales para la pervivencia de las obras y su reflejo en los tratados desde Plinio. Trata también de los aspectos jurídicos relativos a la tutela y protección del arte. Analiza las intervenciones de restauración en función de los condicionantes sociales, culturales y religiosos. Si bien gran parte del libro se centra en ejemplos italianos, en el capítulo

correspondiente al siglo XIX introduce interesantes referencias a España.

Relevante por las aportaciones interpretativas que realiza, se puede considerar la obra de María Dolores Ruiz de Lacanal, *Conservadores y restauradores*¹³, en la que hace un recorrido por la historia de la conservación para situar la figura del conservador y restaurador, centrándose en su formación como especialista, desde la Antigüedad hasta el momento actual. Como la propia autora señala en su introducción "los Conservadores y Restauradores se muestran en estrecha conexión con los propios criterios de valoración del objeto mismo, manteniéndose esta relación constante en cada periodo histórico, pudiéndose decir que Conservadores y Restauradores son hijos naturales del tiempo en el que se desarrollan, entendiéndose, que los criterios de intervención, capacitación y funciones, no son sino reflejo de la Cultura de su momento". La primera parte se centra en la conservación y restauración en el panorama europeo, y, la segunda, en el ámbito español.

Entre los libros relativos a las técnicas artísticas, puede aludirse a la publicación de José Fernández Arenas *Introducción a la conservación del patrimonio y técnicas artísticas*¹⁴, manual resumido y esquemático dirigido fundamentalmente a estudiantes de historia del arte.

Brinda además un acercamiento a los materiales de las obras.

También han sido editadas otras obras relativas a aspectos museológicos, y reflexiones sobre el patrimonio, algunas fruto de foros o reuniones de especialistas, tales como *Miscelánea Museológica*¹⁵, *Manual de Museología* de Francisca Hernández¹⁶, *Mecenazgo y conservación del patrimonio artístico: reflexiones sobre el caso español*¹⁷, o *Encuentro sobre la conservación del patrimonio en el mundo mediterráneo: criterios de intervención*¹⁸.

Por último, entre estas recientes publicaciones de conservación que merecen consignarse, se encuentran las monografías que, en base al estudio y tratamiento de una obra, reflejan la metodología del trabajo de investigación y restauración en la actualidad en nuestro país, aportando interesantes datos en su campo específico y una amplia bibliografía sobre los temas tratados. En la mayoría de

los casos se trata de obras de colaboración de diferentes especialistas (historiadores, químicos, biólogos, restauradores), y cuyo interés radica en que testimonian el rigor y planteamiento general con que se está llevando a cabo la práctica de la conservación en España. Entre ellas conviene referirse a *La obra en yeso policromado de los Corral de Villalpando*¹⁹; *Vestiduras pontificales del arzobispo Rodrigo Ximenez de Rada, s. XIII*²⁰; *La restauración de pintura sobre tabla: su aplicación a tres retablos góticos levantinos*²¹; *Retablo renacentista de Bidaurreta. Restauración*²², entre otras.

Este variado abanico de publicaciones, sin contar con numerosos artículos en revistas especializadas y tesis doctorales recientes, abren nuevos horizontes en el afianzamiento de la conservación y restauración en España. Parece que, por fortuna, el aspecto multidisciplinar de la conservación se consolida, y que, consecuentemente, cada especialista aporta los conocimientos

necesarios para la mejor interpretación de los objetos, sus alteraciones y tratamientos. El restaurador necesita acompañar su trabajo del conocimiento de los materiales y de la historia y significado de las obras para actuar con seguridad y precisión. Las técnicas de intervención, basadas actualmente en un respeto minucioso hacia el original y en la conservación preventiva, deben ser ejecutadas por el especialista, el restaurador, con el respaldo y apoyo que le prestan las ciencias y la historia del arte. Sólo bajo este prisma los criterios pueden ser acertados.

La labor de conservación-restauración que se realiza en muchos museos e instituciones, en los últimos años, es intensa, y sus experiencias pueden ser muy valiosas para otros profesionales. Por ello sería muy apreciable la publicación de ciertos trabajos, como el monográfico sobre el panel del *Descendimiento* de Van der Weyden, o sobre El Greco, Zurbarán o Rubens - tal y como se hizo con Velázquez -,

por citar algunos de pintura, pero este deseo también se podría hacer extensivo al material etnográfico y arqueológico.

Todavía queda mucho camino por recorrer, pero los primeros pasos parecen ya estar dados, y abren nuevas expectativas para una mejor formación de los futuros profesionales.

En el tiempo transcurrido desde la redacción de este artículo, en mayo de 1996, hasta finales de año, han visto la luz nuevas publicaciones que vienen a corroborar lo aquí afirmado, y que no queremos dejar de citar: *Antología de textos sobre restauración*²³, de M^a José Martínez; *Patrimonio histórico-artístico*²⁴, de Alfredo J. Morales; *Principios básicos de la conservación documental y causas de su deterioro*²⁵, de Milagros Vaillant y Nieves Valentín; *Restauración monumental en España durante el siglo XIX*²⁶, de Ignacio González-Varas; *Estabilidad del papel en las obras de arte*²⁷, de Ruth Viñas Lucas.

NOTAS

1. En italiano, de la editorial Nardini, destacan las series *Arte e Restauro*, con títulos como *Arte contemporanea. Conservazione e restauro* (1994); *Il restauro delle vetrate* (1994); *Il restauro dei dipinti contemporanei* (1993), que se unen a los publicados anteriormente (*Teoria del restauro e unità di metodologia*; *Il restauro pittorico nell'unità di metodologia*; *Scienza e Restauro*; *La patina nel restauro delle opere d'arte*; *La chimica nel restauro*; *La biologia nel restauro*; *Conservazione dei dipinti su tavola...*); y la serie *Arte e Restauro/Strumenti*, con títulos como *Le vernici per il restauro* (1991); *Gli insetti e i danni del legno* (1991); *La foderatura* (1992); *Dipinti su tela* (1993)...
2. Ediciones del Serbal ha publicado una serie de títulos en una nueva colección denominada *Cultura artística*, dirigida por el profesor Joan Sureda i Pons, como *Materia e imagen. Fuentes sobre las técnicas de la pintura* (1995), de Silvia Bordini; *La pintura italiana hasta 1400. Materiales, métodos y procedimientos del arte* (1995), de David Bomford y otros; *Iconografía del arte cristiano* (1996), de Louis Réau.
3. Plenderleith, H.J.: *La conservación de antigüedades y obras de arte*, ICCR, Valencia, 1967.
4. Brandt, C.: *Teoría de la restauración*, Ed. Alianza, Madrid, 1988.

5. Diaz Martos, A.: *Restauración y conservación del arte pictórico*, Arte Restauro, Madrid, 1975.
6. "The Conservator-restorer: a definition of the profesion", ICOM, Committee for Conservation, Copenhagen, 1984, que se encuentra traducido en la revista *Anabad*, XXXVI (1986) nº 3, como Anexo al artículo de Raul Amitrano y Santiago Valiente "Conservación y Restauración en España"; y en el *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, nº2, Sevilla, Marzo, 1993.
7. Gómez González, M^a Luisa: *Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*, Ministerio de Cultura, Dirección General de Bellas Artes y Archivos, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Madrid, 1994, 189 págs., 1.800 ptas.
8. Vergara Peris, José Vicente: *Conservación/Restauración de material cultural con soporte de papel*, Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura, Col. Papers i Documents 10, Valencia, 1994, 205 págs., 2.000 ptas.
9. Ferrer Morales, Ascensión: *La pintura mural. Su soporte, conservación, restauración y las técnicas modernas*, Universidad de Sevilla, Secretariado de Publicaciones, Sevilla, 1995, 224 págs., 3800 ptas.
10. Cabrera Ortí, M^a Angustias: *Los métodos de análisis físico-químicos y la historia del arte*, Ed. Universidad de Granada, coedición con Diputación Provincial de Granada, Col. Monográfica Arte y Arqueología, Granada, 1994, 144 págs., 2000 ptas.
11. Además de los libros citados en el texto queremos mencionar también, aunque no esté dirigido a los bienes muebles, la obra de M^a Isabel Ordieres Díez, *Historia de la restauración monumental en España (1835-1936)*, Min. del Cultura, ICRBC, Madrid, 1995, 494 págs., 3000 ptas.
12. Macarrón Miguel, Ana M^a: *Historia de la Conservación y la Restauración. Desde la Antigüedad hasta finales del siglo XIX*, Ed. Tecnos, Madrid, 1995, 189 págs., 1800 ptas.
13. Ruiz de Lacanal Ruiz-Mateos, María Dolores: *Conservadores y Restauradores. En la Historia de la Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Estudio del perfil y de la formación*, Sevilla, 1994, 301 págs., 3750 ptas.
14. Fernández Arenas, José: *Introducción a la conservación del patrimonio y técnicas artísticas*, Ed. Ariel, Serie Historia del Arte, Barcelona, 1996, 203págs., 1900ptas.
15. *Miscelánea Museológica*, Coordinador Iñaki Díaz Balerdi, Servicio Editorial, Universidad del País Vasco, bilbao, 1994, 298 págs., 2.200 ptas.
16. Hernández Hernández, Francisca: *Manual de Museología*, Ed. Síntesis, Madrid, 1994, 318 págs., 3.745 ptas.
17. AA.VV.: *Mecenazgo y conservación del patrimonio artístico: reflexiones sobre el caso español*, Fundación Argentaria, Madrid, 1995, 142 págs., 1700 ptas.
18. AA.VV.: *La Conservación del Patrimonio en el Mundo Mediterráneo. I Encuentro: Criterios de Intervención*, Servicio de Publicaciones, Diputación de Castellón, Castellón, 1996, 240 págs., 3000 ptas.
19. AA.VV.: *La obra en yeso policromado de los Corral de Villalpando*, Min. de Cultura, dirección General de Bellas Artes y Archivos, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Madrid, 1994, 254 págs., 3500 ptas.
20. AA.VV.: *Vestiduras pontificales del arzobispo Rodrigo Ximenez de Rada, s. XIII. Su estudio y restauración*, Min. de Cultura, ICRBC, Madrid, 1995.
21. Calvo Manuel, Ana M^a: *La restauración de pintura sobre tabla. Su aplicación a tres retablos góticos levantinos*, Servicio de Publicaciones, Diputación de Castellón, Castellón, 1995, 318 págs., 2650 ptas.
22. AA.VV.: *Retablo renacentista de Bidaurreta. Restauración*, Diputación Foral de Guipuzkoa, Departamento de Cultura, Educación, Deportes y Turismo, 150 págs.
23. Martínez Justicia, M^a José: *Antología de textos sobre restauración*, Col. Martínez de Mazas, Serie Estudios, Universidad de Jaén, Servicio de Publicaciones, Jaén, 1996, 239 págs.
24. Morales, Alfredo J.: *Patrimonio histórico-artístico*, Historia 16, Conocer el Arte, Madrid, 1996, 155 págs.
25. Vaillant Callol, Milagros y Valentín Rodrigo, Nieves: *Principios básicos de la conservación documental y causas de su deterioro*, Min. de Educación y Cultura, Dirección General de Bellas artes y Bienes Culturales, Instituto del Patrimonio Histórico Español, Madrid, 1996, 158 págs.
26. González-Varas Ibáñez, Ignacio: *Restauración monumental en España durante el siglo XIX*, Ámbito Ediciones SA., Valladolid, 1996, 280 págs.
27. Viñas Lucas, Ruth: *Estabilidad del papel en las obras de arte*, Ed. Fundación MAPFRE, Madrid, 1996, 262 págs.

Entre los días 4 a 7 de Diciembre de 1995, con motivo de la conmemoración del aniversario de la Fundación Calouste Gulbenkian de Lisboa, se celebraron en el Museo de esta institución los "Encuentros de Conservação e Restauro" junto con una exposición titulada "Do Bisturi ao Laser", donde se recogía la evolución y principales avances de la "Oficina de Restauro" del Museo Calouste Goulbenkian.

En los Encuentros de Conservación participaron, como personalidades invitadas, Don Joe Nkrumah -Coordinador del Gabinete de Conservación de Monumentos y Museos de Ghana y especialista en química aplicada a la restauración-, y Don Vicente Viñas -Director Técnico del Servicio de Libros y Documentos del Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales (España)-, ambos en su calidad de colaboradores internacionales en las actividades iniciales y de fundación de la Oficina de Restauro del Museo cuando, en 1967, se anegaron los fondos de la Fundación debido a las inundaciones provocadas por el desbordamiento del río Tajo¹.

Como especialistas portugueses, además de los técnicos de la Oficina de Restauro del Museo C. Gulbenkian, fueron invitados la Ing. Rosa María Miranda y el Dr. Joao P. Duarte, especialistas en tecnología del láser del "Instituto de Soldadura e Qualidade/I.S.Q.", que actual-

mente trabajan en la aplicación del láser a la limpieza del papel y pergamino.

Dada la especial incidencia que se hacía en estos encuentros sobre la problemática de los documentos gráficos, y la participación española en los mismos, el Departamento de Conservación y Restauración del Documento Gráfico de la Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Madrid consideró de sumo interés realizar un viaje de estudios dirigido a los alumnos de dicha Especialidad, en el que la asistencia a los encuentros se completara con la visita a las principales instituciones lisboetas que se dedican a la conservación de la documentación gráfica y a su enseñanza. Así, además de conocer el Servicio de Restauro do Museo Calouste Gulbenkian, se visitaron la Escola Superior de Conservação e Restauro, la Fundação Ricardo do Espírito Santo Silva - (de la que dependen la Escola Superior de Artes Decorativas y el Instituto de Artes e Ofícios), el Instituto de José de Figueiredo, el Instituto da Biblioteca Nacional e do Livro, el Arquivo Nacional da Torre do Tombo, el Instituto de Soldadura e Qualidade/I.S.Q., y el Arquivo Nacional de Fotografia.

El Museo Calouste Gulbenkian y su "Servicio de Restauro"²

El Museo de la Fundación Calouste Gulbenkian se

inauguró en 1969 con las principales piezas del coleccionista de arte que le da nombre. Posee obras que abarcan desde 2800 años a.C. hasta mediados del siglo XX, destacando, debido al origen armenio de su creador, los fondos de arte islámico de los pueblos del Próximo y Medio Oriente y, por su admiración y amistad con René Lalique, la colección más importante de obras de este artista. En relación a la documentación gráfica, el Museo guarda valiosos libros iluminados con magníficas encuadernaciones de origen islámico, estampas japonesas, manuscritos miniados en pergamino, estampas occidentales, dibujos y pinturas sobre papel, y una importante biblioteca, principalmente compuesta por volúmenes de origen francés de los siglos XVI al XX, que refleja la condición de bibliófilo de su creador y su amor y gusto por los libros bellamente encuadernados y editados.

Uno de los Servicios Técnicos del Museo es la "Oficina de Restauro", donde trabajan seis restauradores, dedicados principalmente a la restauración de documentos gráficos, aunque también hay especialistas encargados de intervenciones en piezas de madera, principalmente mobiliario (biombos japoneses y lacados), marcos y esculturas.

El origen de la "Oficina de Restauro" del Museo se remonta a las inundaciones acaecidas en 1967, en las que nume-

Ruth Viñas Lucas es Doctora en Bellas Artes, Restauradora y profesora de la E.S.C.R.B.C. de Madrid.

rosas obras, principalmente cerámicas y libros, resultaron dañadas por la acción del barro y el agua. La inexistencia de dotaciones y de personal especializado para abordar los trabajos de restauración hizo precisa la intervención de varias instituciones nacionales y extranjeras que colaboraron en la formación de sus técnicos.

El cuantioso trabajo necesario para la restauración de todos los documentos dañados - que aún hoy prosigue - hizo que en 1969, al trasladarse el museo desde el Palacio Pombal a su actual sede, quedara dotado de las instalaciones necesarias para continuar la labor iniciada dos años atrás. Hoy sus restauradores se han convertido en auténticos especialistas en el tratamiento de piezas dañada por el agua, siendo de destacar los resultados obtenidos en la eliminación de manchas de barro en obras tan complicadas como el pastel, carboncillo y témpera, el alisado de pergaminos y el tratamiento de libros miniados³ y encuadernaciones islámicas.

Precisamente para celebrar la existencia de la "Oficina de Restauo" desde hace ya más de un cuarto de siglo, se realizaron la exposición "Do bisturi ao laser", los "Encontros de Conservação e Restauo", la publicación de un texto donde se recogen sus principales actividades (Do Bisturi ao Laser-Oficina de Restauo. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian,

1995, 109 p.) y el video "Oficina de Restauo do Museu Calouste Gulbenkian".

-Los "Encontros de Conservação e Restauo"

Los Encuentros se iniciaron con la visita guiada al Museo Calouste Gulbenkian, a su "Oficina de Restauo" y a la exposición "Do Bisturi ao Laser", en la que se mostraban numerosas piezas restauradas en la Fundación, acompañadas de fotografías de su estado inicial y de las actuaciones seguidas para su tratamiento. El video "Oficina de Restauo do Museu Calouste Gulbenkian" completó la información sobre los principales procesos de restauración de documentación gráfica aplicados en el Museo⁴.

En la sesión de apertura, la Directora del Museo, Doña Maria Teresa Gomes Ferreira, describió someramente la trayectoria de la Oficina de Restauo en el contexto del Museo y dió paso a las intervenciones de D. Vicente Viñas y del Dr. Joe D. Nkrumah.

La comunicación de D. Vicente Viñas versó principalmente en los avances y técnicas de restauración de documentos gráficos en España; tras mostrar un video del Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, se realizó un repaso, a través de diapositivas, de los principales tratamientos de restauración que se aplican en el

Servicio de Libros y Documentos de este Instituto. Llamaron la atención, y en cierta manera suscitaron polémica, los procesos mecanizados, especialmente los relativos a la laminación de documentos antiguos con polietileno estabilizado. Este tratamiento se justificó en el caso de papeles dañados por tintas metaloácidas, al impedir el contagio de estas a hojas contiguas y evitar el desmoronamiento del papel afectado, cosa que con el tiempo ocurriría en una laminación manual, al transmitirse la degradación al tisú de refuerzo. Se aclaró el hecho de que es un tratamiento reversible, y que la transparencia que se consigue es considerablemente superior a la de una laminación manual. La saponificación para la eliminación de manchas de grasa, los ensayos en la reintegración mecánica del pergamino, el tratamiento de fotografías con soporte de papel, y un prototipo que se está desarrollando en el Instituto para la limpieza del polvo en los depósitos también ocasionaron preguntas e interés por parte de los asistentes.

El Dr. Nkrumah expuso el tema "El foxing en el papel ¿animal, vegetal o mineral?", donde explicó las diferentes teorías que se han desarrollado para justificar la aparición de moteados en el papel, comentó las últimas investigaciones realizadas al respecto y abogó por la prevención -control climático- como la única manera eficaz de combatir su aparición: aunque los primeros

investigadores justificaron la aparición del moteado en ciertos papeles por contaminantes metálicos introducidos durante la fabricación de la pulpa o en el proceso de impresión (aguas ferruginosas, desgaste de la maquinaria...), evidencias posteriores y datos estadísticos fueron demostrando que podía atribuírsele un origen orgánico. En todo caso, el foxing siempre aparece cuando determinadas condiciones ambientales le son favorables, pudiendo llegar, en determinados niveles de humedad, a desarrollarse de un día a otro. Las últimas investigaciones muestran que, aunque existen casos de pequeñas manchas debidas a la oxidación de algunas partículas metálicas, el verdadero "foxing" está causado por microorganismos que han podido identificarse⁵, lo que nos permite concluir que el control ambiental (en situaciones extremas la climatización artificial) es la forma más eficaz para evitar su aparición. En cualquier caso, la conservación preventiva siempre será preferible a tener que recurrir a la conservación curativa.

La Ing. Rosa Miranda y el Dr. Joao Paulo Duarte intervinieron con la comunicación, comentada más adelante, "Las aplicaciones de la tecnología del láser a la restauración de obras de arte", que fue precedida de un video del I.S.Q. relativo al tema, y seguida de una visita guiada al Instituto de Soldadura e Qualidade.

Aunque inicialmente estaban programadas tres mesas redondas simultáneas ("Conservación de Documentos Gráficos-Problemas de Instalación y Tratamiento", "Aplicación del Láser a la Restauración de Obras de arte" y "Relación Museología/Conservación"), a petición de los asistentes se realizó una mesa común sobre todos estos temas, en la que destacó la polémica desatada respecto al ámbito de actuación de conservadores, facultativos (museólogos, archiveros y bibliotecarios) y restauradores.

-El Instituto de Soldadura e Qualidade (I.S.Q.)⁶ y la tecnología del laser aplicada a la restauración.

La relación del I.S.Q. con el mundo del arte se remonta a unos 30 años, con motivo de un encuentro entre artistas y técnicos de este instituto para abordar las posibilidades del láser y otras nuevas tecnologías en la creación de obras de arte; esto se concretó mediante la colaboración con famosos artistas portugueses para el trabajo de la talla de piedra, corte de planchas de metal a partir de diseños realizados por medios informáticos, calados y corte de piezas para mosaicos en piedra, etc.

El desastre ocurrido en la riada de 1967 hizo que la Fundación C. Gulbenkian también recurriera al I.S.Q. para buscar soluciones frente a la limpieza del material dañado por el barro;

el acuerdo culminó con un "Programa de Trabajos" que tiene carácter oficial desde Junio de 1995.

Fruto de todo ello fue la ponencia presentada en LACONA 95⁷ en la que se describen, como primicia en el campo de aplicación a la restauración de documentos gráficos, los avances realizados en la limpieza de papel y pergamino mediante láser de excímeros.

Aunque los técnicos del I.S.Q. se encuentran entre los primeros en aplicar la tecnología del láser a la restauración de documentos gráficos⁸, éste es conocido en el mundo de la restauración de bienes culturales desde hace tiempo. Las primeras aplicaciones se realizaron en la limpieza de la piedra (monumentos), idea que surgió en Italia con la observación de que el láser empleado para la medición había eliminado parte de la suciedad de las zonas donde había sido aplicado; a partir de entonces también ha sido común su uso en el campo de la limpieza de vitrales (Alemania), de maderas policromadas (Grecia) y de escultura en piedra (Reino Unido); otras aplicaciones han sido el corte de madera para embutidos y la limpieza de metales y telas pintadas.

El láser ("Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation") permite diferentes intervenciones de alta precisión, según el tipo em-

pleado. El láser de Nd/YAG es un láser sólido que emite radiaciones en la gama de los I.R., permite el corte y soldadura de metales con gran rapidez y excelente precisión y acabado; en el I.S.Q. se ha aplicado para el corte de piezas metálicas empleadas para la restauración de un reloj.

Por otra parte, el láser de excímeros se logra con una mezcla gaseosa de dímeros, sus radiaciones se sitúan en el entorno de longitud de onda de las U.V. y permite, en elementos sensibles a los procesos térmicos (cuero, papel y pergamino), el corte y la remoción selectiva de materias, con gran precisión y definición de los bordes y sin que el material se afecte térmicamente ni se altere su estructura; en el ámbito de la restauración se está ensayado en el corte de precisión de pequeñas piezas de cuero -necesarias para la reintegración de encuadernaciones islámicas- y en la limpieza de barro y microorganismos en papel y pergamino (el barro se elimina selectivamente, en capas sucesivas de espesura micrométrica, gracias a la ruptura de los enlaces físico-químicos entre éste y el soporte, sin afectar a la estructura del papel o pergamino ni de los pigmentos). La actuación del láser, tanto para el corte como para la limpieza, se puede programar de forma que actúe sólo sobre áreas determinadas (por ejemplo salvando los trazos del texto en el caso de la limpieza, o reproduciendo figuras geométricas mediante corte).

La tecnología del láser puede llegar a desarrollarse y convertirse en una alternativa para ciertos procesos de restauración del documento gráfico, aunque no hay que olvidar que, hoy por hoy, supone unos costosos equipos y que todavía se está experimentando su alcance y total inocuidad.

La enseñanza de la Conservación y Restauración del Documento Gráfico en Portugal y principales centros de restauración de documentos en Lisboa

- Centros de enseñanza

Cuando en 1967 se produjeron las inundaciones del Tajo que anegaron los depósitos de la Fundación Calouste Gulbenkian, situados entonces en el Palacio Pombal, apenas existían técnicos restauradores portugueses de documentos gráficos. Precisamente el primer núcleo de especialistas se formó en esta fundación, gracias a la colaboración de instituciones nacionales y extranjeras⁹ que enviaron técnicos para la orientación en los tratamientos y la formación de personal, y mediante la realización de cursos y estancias en centros de restauración portugueses y en lugares como España (Curso Monográfico de Restauración de Documentos Gráficos-Centro de Conservación de Bienes Culturales de Madrid), Inglaterra e Italia (Instituto di Patologia del Libro, Roma), donde la res-

tauración de documentos gráficos y su enseñanza estaba más desarrollada.

Una vez que quedó constituida la "Oficina de Restauro" del Museo C. Gulbenkian, sus técnicos debieron abordar la tarea de formar un segundo grupo de restauradores portugueses y así, en 1980, gracias a un convenio firmado con la "Secretaria de Estado da Cultura-Instituto Português do Património Cultural", cooperaron en el primer "Curso de Formação de Técnicos de Conservação e Restauro de Documentos Gráficos" realizado en Portugal, al que le siguió, por un acuerdo entre la Biblioteca Nacional y la Fundación, el "Programa de Formação de Técnicos de Restauro de Documentos Gráficos"¹⁰.

La mayoría de los técnicos restauradores de documentos gráficos portugueses se han formado en estos cursos, o anteriormente mediante estadías en el extranjero, o seminarios con especialistas que en su momento se trasladaron a Portugal; así, resultó muy grato encontrar a lo largo de nuestra visita profesionales que recordaban con aprecio a los técnicos españoles, actualmente restauradores del I.C.R.B.C., que en su día les impartieron clases.

Actualmente, al igual que ocurre en España, la enseñanza de la restauración corre a cargo de centros dedicados específicamente a la formación de profesionales, como es el caso de la

"Escola Superior de Conservação e Restauro", en Lisboa, y la "Escola Superior de Tecnologia de Tomar"; también en el Instituto de Artes e Ofícios, una Escuela Profesional dependiente de la "Fundação Ricardo do Espírito Santo Silva", se imparten cursos de corta duración que puede servir como perfeccionamiento y complemento al restaurador de documentos gráficos.

Entre las materias ofertadas por el Instituto de Artes e Ofícios¹¹ destacan los cursos de encuadernación, decoración de encuadernaciones, dorado y papeles marmoleados. En la Fundación Ricardo do Espírito Santo Silva también se realizan trabajos de encuadernación artística, destacando el hecho de que todos los materiales empleados son manufacturados en esta institución, desde el marmoleado del papel que emplean para las guardas, hasta el pan de oro para el dorado¹².

En Tomar, situado a unos 135 Kms. de Lisboa, está la Escola Superior de Tecnologia de Tomar¹³ donde, desde 1989, se imparten cursos sobre tecnología en conservación, entre los que se encuentra la enseñanza de conservación de documentos gráficos¹⁴.

La Escola Superior de Conservação e Restauro viene funcionando desde 1990 y tiene su sede en el Palacete Pombal, anexa al Instituto de José de Figueiredo¹⁵, aunque las prácti-

cas relativas a la restauración del documento gráfico se imparten en el taller de restauración de la Biblioteca Nacional, y las de restauración de arqueología en el Museo Arqueológico.

Para ingresar en esta escuela es necesario tener el "12º año" (equivalente español al C.O.U. o al Título de Bachiller de la L.O.G.S.E.), realizar una prueba de diseño y química, de matemáticas y química, o de matemáticas y biología, y un "pré-requisito" que consta de una prueba de diseño y un comentario escrito¹⁶. El plan de estudios se desarrolla durante tres años lectivos, a los que hay que añadir la realización de un proyecto ("estágio") que tiene una duración de un año y puede comenzar a partir del segundo semestre del último curso. El proyecto consiste en el desarrollo de un tema mediante un trabajo práctico, a realizar en un centro de restauración durante 4 meses, y una memoria que debe ser defendida públicamente. En el tercer año se elige una especialidad entre las ofertadas ese curso en función de las posibilidades del centro y la demanda del alumnado.

La titulación que se obtiene es la de "Bacharel em Conservação e Restauro" (el equivalente español a una Diplomatura) con "pré-especialização" en Bienes Arqueológicos, Cerámica y Vidrio, Documentos Gráficos, Documentos Fotográficos, Escultura, Mobiliario, Materiales Pétreos, Meta-

les, Pintura, Pintura Mural o Textiles.

Como dato de interés, cabe añadir que en la Escola Superior de Conservação e Restauro la Associação para Desenvolvimento da Conservação e Restauro edita, con carácter semestral, su "Boletim", cuyo último número ha estado especialmente dedicado a la conservación de fotografías (Boletim ADCRNº 3, Noviembre de 1995. Lisboa. 12 p.)

- Centros de restauración

En Lisboa, como capital de Portugal, es donde se concentran la mayoría de las instituciones estatales dedicadas a la conservación del patrimonio cultural de este país. Nosotros nos limitamos a visitar aquellas relacionadas con nuestro principal ámbito de interés: la documentación gráfica, representada, en el campo de las obras de arte, en el Instituto José de Figueiredo, en el ámbito de la documentación de archivo en el Archivo Nacional Torre do Tombo, en el mundo del libro en la Biblioteca Nacional, y en el campo de la fotografía en el Archivo Nacional de Fotografía, aunque también se encuentra el Archivo Fotográfico de la Cámara Municipal de Lisboa.

Durante nuestra visita a estos centros pudimos constatar que las formas de actuación en los laboratorios de restauración

de documentos gráficos portugueses son muy similares a las que podemos encontrar en España, aunque con las diferencias propias de criterios y preferencias hacia determinados tratamientos que individualizan a cualquier grupo de restauradores. Por esto, simplemente queremos resaltar aquello que nos llamó más la atención en cada uno de los centros visitados.

El Instituto José de Figueiredo¹⁷ se dedica, mediante distintos departamentos, a la conservación de obras de arte. La "Divisão de Documentos Gráficos" tiene 5 restauradores, uno de ellos trabaja en la restauración de libros, encuadernación y montaje, y el resto se dedica principalmente a las obras de arte sobre papel (carbonillos, aguadas, sanguinas, etc.). La persona encargada de este departamento, D^a Francisca Figueira, estudió la especialidad de escultura en la antigua Escuela de Restauración de Madrid, y nos comentó cómo en el taller de restauración emplean bastantes técnicas de influencia japonesa, principalmente para los procesos de laminación y alisado. Otra peculiaridad es que, por tener que abordar con frecuencia la restauración de obras de arte, generalmente realizadas con técnicas poco compatibles con la inmersión acuosa, la mayoría de los tratamientos que aplican huyen de los baños y se realizan mediante contacto con secantes. Nos llamó la atención el empleo ocasional de polvo de celulosa

para realizar las reintegraciones de pequeños orificios, que puede tomar diferentes tonos al ser tostado. Aunque disponen de una máquina reintegradora (Vinyector III), debido a las características de las obras que deben restaurar, no aplican ningún tipo de procedimiento mecanizado.

En el Instituto da Biblioteca Nacional e do Livro¹⁸ se encuentra la "Divisão de Preservação e Conservação", encargada, no sólo de la restauración de los propios libros de la Biblioteca, sino también del patrimonio bibliográfico portugués. En este punto nos sorprendió la campaña que se está llevando a cabo desde esta institución, llamada "Salve un libro", gracias a la cual se está abordando la restauración de muchos ejemplares mediante la aportación de mecnas que pagan el tratamiento de restauración de determinados volúmenes, quedando su colaboración reflejada mediante un exlibris en la contraportada de las obras.

Según información de la responsable de la división de restauración, la Dra. Conceição Casanova, el departamento de preservación y conservación de la Biblioteca Nacional lleva funcionando unos 6 años; sus técnicos se formaron gracias a los cursos que recibieron desde España e Inglaterra, y con la colaboración de los técnicos de la Fundación C. Gulbenkian y del Instituto José de Figueiredo. Actualmente trabajan ocho per-

sonas, cuatro con la categoría de técnicos superiores y cuatro como auxiliares, además cuentan con la colaboración de cuatro alumnos de la Escola Superior de Conservação e Restauro que se encuentran realizando sus prácticas. El área de restauración está dividida en tres secciones principales, en una se abordan los tratamientos manuales, en otra los mecánicos, y en la última se llevan a cabo los trabajos de encuadernación. En las obras de mayor relevancia, principalmente manuscritos, descartan los tratamientos mecanizados, tanto de laminación como de reintegración; en el caso de tener que reintegrar múltiples orificios prefieren emplear pulpa de papel mezclada con agua y gelatina, que aplican, con muy buenos resultados, mediante jeringuillas.

El Archivo Nacional da Torre do Tombo¹⁹ recibe este nombre de su antigua ubicación ("Torre do Castelo de Lisboa") donde se guardaban los "tomos del-rei", aunque hoy ocupa un moderno edificio, inaugurado en 1990, dotado de suficientes adelantos para considerarlo como una "construcción inteligente", especialmente diseñada para lograr la mejor conservación de los documentos que alberga. Así, mediante climatización artificial se mantiene la temperatura y humedad constantes en los depósitos y se cuida especialmente la prevención de incendios (sistema de extinción con gases tipo halón). Los documentos más importantes se guardan en cá-

maras de seguridad a 8-9°C y los microfilms en cajas fuertes a 14-15°C.

Dentro de los trabajos dirigidos a la conservación de la documentación, en este caso referido a la conservación de imágenes en CD-Rom, destaca el Proyecto Narcisse, en el que trabajan Alemania, Dinamarca, Francia e Italia desde 1989 y al que se unió Portugal en 1990. Pudimos comprobar cómo se puede efectuar una búsqueda de imágenes y acceder a la visualización en la pantalla de un monitor de las más bellas ilustraciones de los libros iluminados de las instituciones participantes. Otro importante proyecto en fase de realización es la digitalización de los textos del "Arquivo Salazar".

Como apoyo a la conservación de la documentación custodiada, el archivo está dotado de servicios de microfilmación y fotografía y del área de conservación y restauración, a la que pertenece el taller de restauración de documentos gráficos, cuyos 17 técnicos se formaron hace tres años mediante un curso que se realizó en el propio archivo con apoyo del Fondo Social Europeo, aunque parte del personal había participado anteriormente en otros cursos, alguno de ellos impartido por personal español.

Finalmente, Doña Anabela Ribeiro, responsable del departamento de Restauración, nos mostró una cámara de fabrica-

ción española, que será empleada para la desinsección/desinfección de documentos mediante ozono; el tratamiento dura 354 horas y se controlan temperatura y humedad mediante sondas.

El Archivo Nacional de Fotografía²⁰ comenzó su andadura en los años setenta partiendo de una colección de negativos y positivos junto con maquinaria, mobiliario y diversas piezas relacionadas con el mundo de la fotografía. Actualmente posee unos tres millones de imágenes, tanto de Portugal como de sus antiguas colonias, y su misión se concentra en la conservación, restauración y divulgación de su material, realizando reproducciones sistemáticas en poliéster y a gran formato; también es responsable del inventario fotográfico de los archivos nacionales. Respecto a las instalaciones, los depósitos del archivo están

climatizados y se mantienen a una temperatura de 14°C y 50% H.R.; como material de protección se emplea un papel portugués testado en Rochester.

El personal del A.N.F se formó mediante un curso que durante tres años se impartió en el propio Centro gracias a la ayuda del Fondo Social Europeo; se abordó la conservación y restauración de materiales fotográficos, la fotografía aplicada a la restauración y la fotografía de las obras de arte.

Otra faceta muy importante de los técnicos del Archivo Nacional de Fotografía es la fotografía ligada a la museología y a la conservación, y como apoyo a la restauración (fotografía científica, radiografía, espectrografía, reflectografía, con radiaciones U.V., con I.R., etc.). A este respecto destaca el inventa-

rio fotográfico de 1993, un proyecto de investigación de la pintura portuguesa del siglo XV, donde junto con el Museo Nacional de Arte Antiguo se realizaron importantes trabajos fotográficos como técnica auxiliar para los exámenes de las piezas inventariadas²¹.

Pero el logro del que más orgullosos se sienten la Dra. Vitória Mesquita y D. José Pessoa, entusiastas responsables del Archivo Nacional de Fotografía, ha sido la recuperación y preservación de la colección de uno de los pioneros de la fotografía portuguesa, Frederick William Flower, compuesta por 216 calotipos y 101 papeles salados obtenidos de calotipos negativos, que pudo incorporarse al patrimonio portugués gracias a la importante colaboración de los descendientes, ingleses, de este fotógrafo²².

D. José Pessoa como capitulación final, dirigida al grupo de restauradores, nos insistió en el peligro que encierra la pernicioso costumbre de documentar los tratamientos de restauración con fotografías en color, de escasa durabilidad, abogando por el empleo de películas en blanco y negro y negativos de poliéster.

Agradecimientos:

Mi agradecimiento a todas las personas que han colaborado en la buena marcha de este viaje de estudios, y que han permitido la visita a los organismos citados. Una mención especial a Doña Elisabete Matos, organizadora de los Encuentros, y a María José Vila Santos por su ayuda en la transcripción de la ponencia de R.M. Miranda y J.P. Duarte.

NOTAS

1. El Profesor Nkrumah fue enviado desde Florencia, y el Sr. Viñas desde el antiguo Centro de Conservación de Bienes Culturales de Madrid.
2. **Servicio de Restauo do Museo Calouste Gulbenkian (Fundação Calouste Gulbenkian).** Av. de Berna 45-A -1067 LISBOA-PORTUGAL
3. En el tratamiento de miniaturas islámicas los técnicos de la Oficina de Restauo han empleado, en contados casos, técnicas de "reconstitución" o "retoque", para devolver el aspecto original a páginas sueltas miniadas, adquiridas inicialmente por su belleza, cuyas tintas solubles se encontraban emborronadas y diluidas. Para llevar a cabo estos procesos se emplearon las antiguas técnicas de iluminación de Estambul. El mismo tratamiento, dado su valor, se realizó sobre la "Antología para o Príncipe de Iskandar" (MATOS COSTA, Elisabete. Um caso especial de intervenção: Antologia para o Príncipe de Iskandar. En Museu Calouste Gulbenkian. Do Bisturi ao Laser-Oficina de Restauo. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1995, p. 33-37).
4. Este video todavía no se ha comercializado, aunque es posible que pueda ser adquirido en un corto espacio de tiempo. Los procesos más destacables que se describen son las limpiezas semiacuosas de los manuscritos y estampas japonesas dañados por el barro (con metilcelulosa y agua, generalmente aplicados mediante pulverización y brocha sobre la obra dispuesta en bastidores de serigrafía), la elaboración de la tinta dorada con la que se retocan algunas ilustraciones a partir de pan de oro mezclado con goma arábiga, el lavado de la piel -para eliminar restos de tinte- y su chillido en húmedo -a la manera oriental- previo a su utilización en la restauración de encuadernaciones, el gofrado con hierros que imitan la decoración perdida y el retoque del dorado de la encuadernación con la tinta anteriormente descrita, la limpieza del barro de los pergaminos mediante torunda impregnada con metilcelulosa diluida en agua de cal, y el alisado de las hojas de pergamino miniadas por estiramiento paulatino mediante pinzas dispuestas perimetralmente. Entre las nuevas tecnologías descritas se menciona el empleo del modelo de reintegradora mecánica española (Vinyector) y la experimentación con la tecnología del láser (I.S.Q.) para la limpieza de pergaminos y el corte de piezas metálicas y de cuero.

5. ARAI, Hideo (1987): *On the foxing-causing fungi*. En ICOM Committee for Conservation, 8th Triennial Meeting. Sydney, p. 1165-1197.
6. **ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade**. EN 249-Km 3, Cabanas-Leiao (Tagus Park), Apartado 119-2781 OEIRAS-PORTUGAL.
7. DUARTE, J.P.; MILHEIRÃO, Victor; PEÇAS, Paulo y MIRANDA, R.M. (1995): *Excimer laser cleaning of paper and parchment with mud*. En LACONA "Lasers in the Conservation of Artworks". Heraklion-Creta-Grecia: 4-6 octubre 1995. Organizado por FO.R.T.H., University of Crete y National Gallery of Athens.
8. Entre otros investigadores, Hanna Maria Szczepanowska y William R. Moomaw también han trabajado en la eliminación de manchas de microorganismos; véase *Laser stain removal of fungus-induced stains from paper*. JAIC 33, 1994, p. 25-32.
9. Entre otras, Centro de Conservación de Bienes Culturales-Madrid, Bibliothèque Nationale y Centre Nationale de Recherches Scientifiques-París, Department of Conservation/British Museum e Imperial College for Science and Technology-Londres, Camberwell College of Arts-Londres, Instituto de Restauo Científico del Libro-Roma, y Gussel Sanatlar Akademisi-Estambul.
10. *Museu Calouste Gulbenkian (1995): Do bisturi ao laser - Oficina de Restauo*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, p. 21 y 102-103.
11. **Fundação Ricardo do Espírito Santo Silva**. Largo das Portas do Sol 2 - 1100 LISBOA-PORTUGAL
Instituto de Artes e Ofícios (IAO). Calçada de S. Vicente 38 - 1100 LISBOA-PORTUGAL
12. La Fundação Ricardo do Espírito Santo Silva, además del Museo Portugués de Artes Decorativas, tiene a su cargo la **Escola Superior de Artes Decorativas**, un centro de enseñanza superior politécnica donde, en el curso de Estudios Superiores Especializados "Peritos em arte-mobiliário" se puede estudiar durante el segundo semestre la "Teoria e Técnicas de Restauo (del mobiliário)". ESAD. Rua Joao de Oliveira Miguéis 80 - 1300 LISBOA-PORTUGAL
13. **Escola Superior de Tecnologia de Tomar**. Av. Candido Madureira 13 - 2300 TOMAR-PORTUGAL
Esc. Sup. de Tecn. de Tomar. Ministerio da Educação. Departamento do Ensino Superior. Instituto Politécnico de Santarém. Quinta do Contador-Estrada da Serra - 2300 TOMAR-PORTUGAL
14. ROCKWELL, Cynthia (Comp.) (1994): *International Directory of Training in Conservation of Cultural Heritage, 1994*. Marina del Rey (California): The Getty Conservation Institute/ICCROM, p. 83.
15. **Escola Superior de Conservação e Restauo**. Palacet Pombal. Rua das Janelas Verdes 37 - 1200 LISBOA-PORTUGAL.
16. Según información de la propia escuela, los requisitos para un ciudadano español serían tener homologada la Enseñanza Secundaria en Portugal y realizar las pruebas del "pré-requisito", aunque también habría que examinarse de química si ésta no se hubiera estudiado anteriormente. La inscripción se debe hacer entre Julio y Agosto.
17. **Instituto José de Figueiredo**. Rua das Janelas Verdes - 1200 LISBOA-PORTUGAL
18. **Instituto da Biblioteca Nacional e do Livro**. Campo Grande 83 - 1751 LISBOA-PORTUGAL
19. **Arquivo Nacional da Torre do Tombo**. Alameda da Universidade - 1600 LISBOA-PORTUGAL
20. **Arquivo Nacional de Fotografia**. Calçada Mirante á Ayuda 10-A Lisboa-PORTUGAL
21. ABRANTES, Anapaula (Coord) (1994): Nuno Goncalves, novos documentós. Estudo da pintura portuguesa do Séc. XV. Lisboa: Instituto Portugués de Museus/Reproscan, p.
22. GREY, Michael et al. (1994): Frederick William Flower. A pioneer of portuguese photography (Catálogo de exposición: Museo do Chiado-Lisboa). Milan: Electa-Lisboa 94, 223 p.



**El Amigo Americano:
JOHN MCCLEARY**

Por Carmen Crespo

Vino a España como militar americano en 1962 y, durante diez años, prestó servicio como tal. Ganado por el "clima" español aquí se queda, después de jubilado, con su familia. En Madrid inicia una andadura que nada tiene que ver con su profesión primera: atraído por las técnicas y teorías que giran entorno al libro, aprende encuadernación en la, antes denominada, Escuela de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos Nº 10. Allí, a través de su profesor Blázquez, se entera de la existencia del Centro de Restauración de Libros y Documentos (posteriormente denominado Centro de Conservación y Microfilmación Documental y Bibliográfica, CECOMI) ubicado en el Archivo Histórico Nacional, en donde se imparten cursos de restauración del patrimonio documental y bibliográfico.

Creado en 1969 con dependencia de la Dirección General de Archivos y Bibliotecas del Ministerio de Educación y Ciencia, empieza su funcionamiento, un año después, con un reducido número de profesionales encabezados por Vicente Viñas; sin duda el mejor experto en el campo de la restauración del papel con que contaba nuestro país en aquel momento. Vicente Viñas dirigía en el Instituto de Conservación y Restauración de Obras



de Arte y Arqueología (ICROA) el departamento de restauración de grabados y dibujos. Incorporado este al nuevo centro, también lo fue la exigua plantilla de su personal. Los ambiciosos proyectos del nuevo organismo, en seguimiento de las directrices de la Dirección General de Archivos y Bibliotecas, suponían la instalación de laboratorios de restauración en todos los archivos y bibliotecas dependientes de dicha Dirección, donde la importancia cultural de sus fondos y su estado de conservación así lo aconsejaran y los presupuestos lo permitieran.

Era necesario contar con expertos restauradores con la adecuada preparación teórico-práctica que garantizase un tratamiento responsable sobre las piezas de un patrimonio especialmente valioso. No existían, desgraciadamente, en aquel momento escuelas donde formarse. El Centro se ve obligado a asumir esta función a través de cursos de duración y contenidos homologables a los de la Escuela que, para restauración de objetos arqueológicos y artísticos, funcionaba dentro del ICROA.

A veces con dificultades de comprensión, pero siempre con el interés a prueba de ellas, John cursa dos años de estudios en esta "Escuela" que sólo dejará de funcionar cuando, después de peticiones reiteradas y distintas sugerencias del Centro, los estudios de restauración del material documental y bibliográfico tengan cabida, primero, en la Escuela nº 10 antes mencionada (OM 11-II-1978) y después en la Escuela de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Espléndida realidad que tan excelentemente dirige un antiguo miembro del CECOMI, Javier Peinado Fernández, sin duda el "hijo predilecto" de John McCleary.

Terminados sus cursos, John no nos abandona. Incansable "devorador" de cuanto bibliografía se refiera al tema de la conservación, encuentra en nuestro Centro una joven pero bien abastecida biblioteca especializada, en la que figuran en abundancia, publicaciones en inglés, por ser esta lengua la de mayor productividad en el campo de la restauración.

meticulosidad, unida a la belleza de sus manuscritos, hace que aún guarde, como verdaderas joyas que son, algunas de las múltiples traducciones que, sistemáticamente, y de una forma incansable, realizaba día a día. Es una pena que sus traducciones manuscritas, siempre a lápiz, y especialmente la fotocopias de las mismas, estén perdiendo legibilidad; la recopilación de todas las traducciones realizadas en esta etapa, unidas a las que, me consta, ha seguido incansablemente realizando en los últimos tiempos, constituyen, sin lugar a dudas, una magnífica documentación para conocer la evolución de los criterios, tratamientos y productos empleados en las últimas décadas en los diversos países, en una lengua, en la que, por desgracia, apenas existen publicaciones.

John McCleary además de fiel compañero en el trabajo, es un gran amigo. Su prudencia, amabilidad y saber estar en cada momento, son cualidades que, unidas a una vida ordenada y metódica, hacen que lo recuerde y cite en múltiples ocasiones como cuando estábamos juntos.

Por tus múltiples aportaciones en el terreno profesional y humano, muchas gracias, fiel compañero y amigo, John McCleary.

El trabajo de John McCleary en la actualidad: repaso a sus publicaciones

*Por Luis Crespo Arcá
Laboratorio de restauración.
A.H.N.*

En las conversaciones que he mantenido con mis compañeras de laboratorio acerca de cuales son los rasgos de John en el trabajo que más les han llamado la atención siempre destacan dos: su discreción y su predisposición a conocer cualquier novedad en el campo de la conservación y preservación del documento gráfico y, por añadidura, a compartirlo con todos los miembros del laboratorio o con aquellas personas interesadas en este campo que visitan nuestro laboratorio.

Mis compañeras Mercedes Muñoz y Elena Reus conocen a John desde hace más de veinte años y siempre resaltan su compañerismo, traducido en un continuo apoyo e interés hacia los trabajos e ideas que surgían entre los miembros del laboratorio de restauración del extinto CECOMI así como su continua búsqueda de ideas y materiales que logren mejorar las condiciones de trabajo, buscando un equilibrio entre la seguridad para el trabajador y para la obra. Otra compañera, Concha Gonzalez, recuerda especialmente la sana costumbre que tenía de hacer reuniones con los restauradores

del Centro para comentarles todo lo visto en sus continuos viajes a laboratorios de otros países destacando todas ellas una charla que les dió con ocasión de la preparación de su manual sobre la liofilización y que fue de una especial intensidad.

Su continua búsqueda posibilitó, por ejemplo, que en uno de sus múltiples viajes a laboratorios de restauración de Centros internacionales de reconocido prestigio nos trajera a España el *reemay*, actualmente prácticamente imprescindible en la restauración del papel. El cual desplazó inmediatamente el uso que se hacía de los papeles parafinados para el lavado de la documentación

Jose Luis Ibañez, el actual químico de nuestro laboratorio, recuerda que sus primeros pasos en la restauración, un campo prácticamente nuevo para él, fueron siempre guiados por John, ya fuese el campo de la analítica o, especialmente, el de la inspección de los depósitos del Archivo Histórico. Así mismo le introdujo en el campo del inglés técnico específico de restauración, tanto a nivel de lectura como de traducciones, permitiéndole un acceso a una información muy restringida.

Yo hace apenas cinco años que tengo la inmensa fortuna de conocer y de trabajar con John. Desde el primer momento me brindó de forma totalmente desinteresada su ayuda para con-

tactar con expertos del extranjero, indicándome, gracias al conocimiento personal de los mismos, la manera apropiada de solicitar su colaboración. Posteriormente a través de numerosas charlas, que yo he considerado como un *Master* gratuito, mis miras se fueron ampliando hacia las nuevas y más progresistas ideas que circulan actualmente por el mundo de la conservación, que tan a fondo John conoce y que generosamente comparte conmigo, y que no son otras que las referidas a preservar la documentación siempre como primera opción antes de pensar tan sólo en la restauración.

Para mi es un aliciente continuo trabajar a su lado ya que despliega un afán de trabajo y de superación difíciles de encontrar en esta o cualquier otra profesión tras tantos años de labor. El modo en el que comenta o insinúa ciertas ideas hacen de él un muy buen maestro puesto que logra que el interlocutor crea que las ideas surgen de sí mismo y no de quién en realidad emanen. Sus trabajos, tanto en forma de traducciones, en número y calidad realmente impresionantes (lo digo por experiencia propia a la hora de hacerlas), como la importancia de sus densos artículos o de sus diversos manuales han sido, y continúan siendo, referencia bibliográfica obligada.

Entre sus trabajos destacan, cronológicamente, los siguientes:

"The Spanish National Centre for the Restoration of Books and Documents". The Paper Conservator. Institute of Paper Conservation, London, 1979, nº4.

"A Lively Look at Spanish Paper Making: A Series of 18th Century Woodcut Cigarette Prints": (traducción). The Paper Conservator. IPC, London, 1979.

"Paper Conservaton in Spain" (aparecido en el libro *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value*, nº2.) Advances in Chemistry Series

193. American Chemical Society. Washington, D.C., 1981.

"Disaster Planning for Archives". Buletin nº2. ICA/ CRA, Madrid, 1984/ 1985.

"Mass Deacidification: A Brief Survey". Bulletin nº3. ICA/ CRA. Madrid, 1986.

"Vacuum Freeze Drying, a Method used to salvage Water-Damaged Archival and Library Materials: A RAMP Study". UNESCO, París, 1987. (En inglés, español, francés y ruso).

"*Tratado Básico de Conservación para Archiveros*". Madrid, 1989. (Sin publicar).

"El Transcurso de la Conservación: ¿ha mantenido España el ritmo?". Boletín de la ANABAD. Madrid, 1995, nº2

En la actualidad está ultimando un nuevo glosario que mejora enormemente otro realizado por él en los años ochenta y que incluye multitud de términos de nuevo cuño que estaban por definir en castellano; será sin duda una referencia obligada

para todos aquellos que traducen o estudien textos escritos en inglés sobre la conservación y preservación del papel.

Todos los miembros del laboratorio de restauración del Archivo Histórico Nacional queremos sumarnos a este pequeño homenaje a tan productiva labor, resaltando desde aquí su buen hacer, su magnífico compañerismo tras todo este tiempo y, sobre todo, manifestarle nuestro cariño. Muchas gracias por todo, John.



CURSO 1995/96 (y parte del curso 96/97).

La Escuela continúa con su actividad también fuera del centro, como complemento fundamental a la formación de los alumnos. Las salidas a exposiciones, viajes, conferencias, y campañas, proporcionan una visión más amplia de la profesión en la cultura de nuestros días, y favorecen el contacto con otros especialistas y el intercambio de inquietudes.

VISITAS

* Salidas habituales con todos los cursos a exposiciones permanentes y temporales con las profesoras de Historia del Arte, D^a M^a Carmen Carretero y D^a Cristina Ocaña, al Museo del Prado, Museo Arqueológico, Convento de la Encarnación, o a exposiciones temporales como la dedicada a Goya, a Muñoz Degraín, y más recientemente a la historia de la pintura valenciana a través de los fondos del Museo San Pío V.

* Al Templo de Debod, con el profesor D José Raboso, con los alumnos de 3^o de Arqueología, para hacer prácticas de planimetría.

* Al Museo de la Real Academia de San Fernando y a la exposición con motivo de la restauración de "El sueño del caballero", de Antonio de Pereda, con la profesora D^a Ana Calvo,

con los alumnos de 2^o curso en la especialidad de Pintura, y con la entonces restauradora del Museo de la Academia D^a Carmen Rallo.

* Al Centro de Arte Reina Sofía, con la profesora D^a Ruth Viñas, con los alumnos de 2^o curso de Documento Gráfico, para visitar el Departamento de Conservación y Restauración de Documento Gráfico.

* Al ICRBC, hoy Instituto del Patrimonio Histórico, con la profesora D^a Ana Calvo, 2^o Pintura, para participar en una forración con la mesa de succión, con la restauradora del Instituto D^a Rocío Bruquetas, además de asistir a las explicaciones de las restauraciones de pintura que se estaban efectuando en ese momento a cargo de D^a M^a Dolores Fuster, D^a Rocío Gurrea y D. Antonio Sánchez Barriga. Marzo de 1996.

* Al Palacio Real, con la profesora D^a Ruth Viñas, y los alumnos de Documento Gráfico, para visitar los fondos fotográficos del Archivo General de Palacio.

* Al ICRBC, con la profesora D^a Ruth Viñas, 2^o Doc. Gráfico, dentro del

programa de conservación de materiales no tradicionales, para visitar el Servicio de Libros y Documentos, el Archivo Moreno, y el Archivo Ruiz Vernacci.

* Al Museo Geológico y Minero, con la profesora D^a M^a José Alonso, con 3^o de Arqueología, problemática de conservación de los materiales geológicos y medidas de conservación preventiva.

* Al Museo del Prado, con la profesora D^a Ana Calvo, 2^o Pintura, dónde el restaurador D. Alberto Recchiuto mostró en las salas, y con documentación fotográfica de los procesos, las restauraciones de algunas obras de Rubens.



* A R.T.V.E., con la profesora D^a Ruth Viñas, y los alumnos de Documento Gráfico, para visitar el Centro de Documentación, dependencias encargadas de la preservación y restauración de cintas de video.

* Al Departamento de Restauración del Museo Centro de Arte Reina Sofía, con la profesora D^a Ana Calvo, 2^o Pintura, donde la restauradora Jefe del Departamento, D^a Pilar Sedano, mostró las distintas dependencias y las obras en proceso de intervención.

* A la Filmoteca Española, con la profesora Ruth Viñas, y los alumnos de 2^o de Documento Gráfico, a las dependencias encargadas de la preservación y restauración de películas cinematográficas.

* A la empresa S.I.T. Transportes Internacionales S.A., con el profesor D. Alberto Sepulcre, y los alumnos de 3^o, para visitar los almacenes de obras de arte y los talleres de embalaje y transporte. Abril, 1996.

* A la exposición de numismática "La moneda, algo más que dinero", en la Casa de la Cultura de Leganés, organizada por el Museo Arqueológico, con los profesores D^a M^a José Alonso y D. Santiago Valiente, con 3^o de Arqueología, para profundizar en los conocimientos adquiridos en numismática y en aspectos de su conservación, mayo 96.

* A la Biblioteca Nacional, con la profesora Ruth Viñas, y los alumnos de 2^o de Documento Gráfico, al Archivo Fotográfico.

* Al ICRBC (actualmente IEPH), con los profesores D. Javier Peinado y D^a M^a Teresa de Carlos, con todos los grupos de 3^o, de las especialidades de Arqueología, Doc. Gráfico, Escultura y Pintura, 16 de Mayo 96, en visita especialmente dirigida a los laboratorios de investigación como complemento de las asignaturas de Biología, Física y Química Aplicadas, y Técnicas Analíticas II.

* A la Dirección de Archivos Estatales, con la profesora Ruth Viñas, y los alumnos de 2^o de Documento Gráfico, al Servicio de Reproducción de Documentos.

* Salidas a exposiciones temporales para ver soluciones de intervenciones de restauración, con la profesora D^a Ana Calvo, 2^o Pintura, "Colección MACCSI", "Cinco Siglos de Pintura Valenciana", "Antonio Carricero".

* Al Museo de la Fundación Thyssen-Bornemisza, con las profesoras D^a M^a José Alonso y D^a Ana Calvo, 3^o Arqueología y 2^o de Pintura, con objeto de conocer el Gabinete de Restauración con el Jefe del mismo, D. Ubaldo Sedano, y las medidas de conservación del Museo, con especial acento en la conservación preventiva. Febrero 97.

* A Aguilar de Campoo, con el profesor D. Juan Carlos Barbero, con los alumnos de 3^o de Pintura, para visitar los trabajos de restauración en las pinturas murales que se están llevando a cabo por la Fundación Santa María la Real.

VIAJES DE ESTUDIO

* A Burgos, con el profesor D. Luis Cristobal, 3^o Escultura, 27 Octubre-95, Visita a los talleres de restauración de la Catedral de Burgos: retablos del Condestable y a la Exposición "Imaginería de los retablos de la Capilla del Condestable" de la Catedral de Burgos. Y visita a la iglesia parroquial de Pedrosa del Páramo (Burgos).

* A Lisboa, con la profesora D^a Ruth Viñas, 2^o Doc. Gráfico, 4-7 Diciembre 95. Asistencia al Congreso "Del bisturí al láser", y visita a instituciones de Lisboa relacionadas con la

conservación y restauración de documento gráfico. Y asistencia a los "Encontros de Conservação e Restauro", organizados por la Fundación "Museo Calouste Gulbenkian"

* A la Fundación Nacional del Vidrio y a la empresa VICASA, San Ildefonso (Segovia), con los profesores D. Alberto Sepulcre y D^a M^a Carmen Carretero, con los alumnos de 1^o curso, 12 Abril 96, coordinando las asignaturas de materiales (composición y tecnología del vidrio) con la historia de las artes aplicadas (historia del vidrio), contrastando la fabricación moderna industrial con el sistema tradicional hoy museado de la Fundación.

* A Cuenca, con el profesor D. Luis Priego, 2^o Escultura, 24 Mayo 96, con objeto de preparar la campaña de verano.

* A Burgos, con el profesor D. Luis Cristobal, 3^o Escultura,



para visitar la Capilla del Condestable de la Catedral de Burgos, y la restauración de la imagen del Santísimo Cristo de Burgos. Diciembre 96.

* A Burgos, con el profesor D. Miguel Peinado, a las obras de restauración del Teatro Principal, con 2º Arqueología, noviembre 96.

* A la Biblioteca del Monasterio de El Escorial, con el profesor D. Florencio Arnán, con los alumnos de 2º y 3º de Documento Gráfico, en Febrero de 1997.

CONFERENCIAS

* Ciclo de conferencias de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología, con motivo del 150 aniversario del nacimiento del Marqués de Cerralbo, siguiendo la grata colaboración que mantiene la Escuela con la Asociación.

* Conferencia de la profesora Dña Ana Calvete, "Historia de la fotografía"

* Conferencia de D. Gerardo Kurtz, "Los procesos fotomecánicos y su identificación"

* Conferencia del Arquitecto D. Carlos Puente sobre la restauración de la Casa de las Conchas y del Palacio de Linares, enfocada a la asignatura de criterios de restauración de la profesora Mª Carmen Carretero.

* Conferencia de D. Manuel Carrero de Dios, "Los negativos fotográficos y su conservación"

* Conferencia-coloquio "Sistemas de conservación y restauración del patrimonio filmado", Mons. Enrique Planas, Director de la Biblioteca Vaticana, Ingeniero Químico y Periodista, 1 de Marzo de 1996.

* Conferencia de D. Vicente Viñas, "Soportes no tradicionales para la conservación de materiales de archivo."

* Conferencia de Dña. Celia Martínez Cabetas, "La fotografía en color y su conservación".

* Conferencia de D. Carlos Gómez Gil de Aizpurua, Jefe del Departamento de Conservación y Restauración del Museo Nacional de Arqueología Marítima y Centro Nacional de Investigaciones Arqueológicas Submarinas, de Cartagena, con el título "Últimas actuaciones en la conservación de bienes arqueológicos de procedencia subacuática", 24 de enero de 1997.

* Conferencia a cargo de D. Enrique Peral Allende, "Aproximación a la conservación de la fotografía desde el punto de vista histórico", dirigido a los alumnos de 2º de Documento Gráfico. Febrero 1997.

EXPOSICIONES

* Exposición "Restauración, Arte y Liturgia II", de las obras restauradas en la Escuela, pertenecientes a la Diócesis de Toledo, en las diferentes especialidades, pintura, escultura, documento gráfico y arqueología, con las obras restauradas o en proceso de intervención y paneles de los tratamientos realizados. La exposición, coordinada por el profesor D. Santiago Valiente, tuvo lugar en la iglesia del Archivo Histórico Provincial de Toledo, antiguo Convento de Jesús y María, habilitada como sala de exposiciones de la Consejería de Cultura y Educación, dentro de los actos conmemorativos de la festividad del Corpus Christi, Junio 1996. La exposición fue organizada y patrocinada por el Convenio Cultural Toledo, el Ayuntamiento de Toledo, la Consejería de Educación y Cultura, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, la Diputación Provincial de Toledo, la Caja de Castilla-La Mancha, el Arzobispado de Toledo, y la Escuela.

* Participación en Aula 96, Salón del Estudiante y de la Oferta Educativa. En el marco del Ministerio de Educación, Subdirección General de Enseñanzas Artísticas, se realizó la exposición de paneles informativos de los estudios y prácticas de restauración en la Escuela, así como vitrinas con obras restauradas y en proceso de restauración, 6-10 Marzo

* Participación en ARCO 96, a través de un convenio del Programa de Cooperación Educativa entre IFEMA y la Escuela para prácticas de los alumnos, y organización de una Mesa-Coloquio, "La problemática de la conservación y restauración del arte contemporáneo", el 12 de Febrero, con la participación de D. Javier Peinado, Director de la Escuela, como moderador, Dª Pilar Sedano Jefe del Departamento de Restauración del Centro Nacional de Arte Reina Sofía, Dª Rocío Gurrea, restauradora del Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, D. Guillermo Fernández y D. Alberto Sepulcre, profesores de la ESCRBC

* Participación en "Estampa", Salón internacional del Grabado Contemporáneo, 7-12 noviembre 95, del Director de la Escuela, profesor Javier Peinado, en la Mesa Redonda "Problemas de Conservación de la obra gráfica contemporánea", y exposición de paneles de restauración y planes de estudio de la especialidad de Documento Gráfico.

OTRAS ACTIVIDADES

* Grupo de trabajo constituido para la actividad "Informatización del tratamiento documental de un taller de conservación y restauración de Documento Gráfico". Coordinador: D. Emilio Ipiens. Miembros del equipo: D. Juan Jimenez, D.

Guillermo Fernández, D^a M^a José Molina, D. Alberto Sepulcre, D^a Ruth Viñas. Se realizó una Base de Datos que, partiendo de la informatización de un taller de Documento Gráfico, se extendió al tratamiento documental de cualquier taller de conservación y restauración de bienes culturales, y ha servido como base para el control informático del Registro de Bienes Culturales restaurados por la Escuela.

* Participación en el Congreso Nacional del IIC, de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, celebrado en Castellón, en octubre 96. Presentaron ponencia al mismo las profesoras D^a Ruth Viñas y D^a Ana Calvo, asistiendo el director de la Escuela, D. Javier Peinado, a las sesiones. Además, con la participación de los alumnos, se tuvo una mesa de venta de la revista Pátina.

* Creación de la Asociación de Amigos de la Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Madrid

PRÁCTICAS Y CAMPAÑAS DE VERANO

* Intervención en el Convento de las Clarisas de Toro (Zamora), empapelado y extracción de lienzos y tablas del retablo, con el profesor D. Guillermo Fernández, 2^o Pintura, 19 Octubre 95.

* Con el profesor D. Luis Cristobal, 3^o de Escultura, Seminario-campaña por la tarde en la Escuela con la restauración del retablo de San Andrés de la Colegiata de Toro (Zamora). Enero-Abril 1996.

* En la especialidad de Documento Gráfico, colaboración con el IEPALA para paliar los daños ocasionados tras el incendio de su biblioteca, trabajos de acondicionamiento de los volúmenes para su uso.

* Julio 96, Almagro, Pintura mural, con el profesor D. Juan Carlos Barbero, y alumnos de 2^o y 3^o de Pintura. Cuarta fase de la campaña en la iglesia de San Agustín de Almagro, cúpula con pintura decorativa al temple, del siglo XVIII, y pechinas con dos lienzos ovalados. En las pinturas murales se realizó la consolidación de la capa pictórica y enlucidos, limpieza, reintegración material y cromática. En los lienzos de las pechinas se colocaron soportes nuevos inertes inorgánicos, fijación del color, limpieza y reintegración del color.

* Julio 96, Toro, Iglesia Parroquial de Arbás, pintura medieval del sotocoro, vigas de madera policromadas. Consolidación y limpieza, con el profesor D. Guillermo Fernández, y los alumnos de 1^o curso. Y protección y extracción de las tablas del retablo mayor de la misma iglesia para su traslado y tratamiento en la Escuela.

* Julio 96, Catedral de Cuenca, con el profesor D. Luis Priego, y los alumnos de 2^o de Escultura. Un sepulcro de nicho en arcosolio, de Gómez Vallo, de alabastro sin policromar. Se realizó el tratamiento completo con limpieza, tratamiento de la estructura, hidrofugación, reintegración, y protección. Así como la restauración de una rejilla gótica, de la Capilla del Pozo, de hierro policromado, con los tratamientos de limpieza, eliminación de óxidos, ajuste estructural, reintegración, y protección.

* Julio 96, Saucedo, Talavera la Nueva (Toledo). Tratamiento de mosaicos romanos.

Con la restauradora D^a Diana Pérez, dirigiendo la campaña, y el profesor D. Emilio Ipiens con el tratamiento informático. Alumnos de 2^o y 3^o de la especialidad de Arqueología. Diagnóstico de alteraciones, arranque parcial de los mosaicos, consolidación in situ de los restos musivos, aplicación de programas gráficos para la elaboración de informes.

* Julio 96, Restauración de cartas, pergaminos y grabados de las congregaciones de Agustinos y Dominicas de Toledo, con el profesor D. Francisco Benito, y los alumnos de 2^o de Documento Gráfico.



TÉCNICAS Y PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE PINTURA

2º CURSO, PROFESORA D^a ANA CALVO MANUEL

1.



2.



3.



4.



* *Huida a Egipto*, óleo sobre lienzo, Simón Vicente (finales s. XVII- XVIII), Parroquia de Santo Tomás de Alcabón (Toledo). (2)

* *Asunción de la Virgen*, óleo sobre lienzo, s. XVII, Santa María la Mayor de Benavente (Zamora). (1)

* *Inmaculada Concepción*, óleo sobre lienzo, s. XVII, Santa María la Mayor de Benavente (Zamora).

* *Santa Catalina de Alejandría*, óleo sobre lienzo, s. XVII, Iglesia Parroquial de San Antonio Abad de El Toboso (Toledo). (3)

* *San Juan Evangelista*, tondo, óleo sobre lienzo, s. XVIII, Iglesia de Santa María la Mayor de Alcázar de San Juan (Toledo).

* *San Lucas*, tondo, óleo sobre lienzo, s. XVIII, Iglesia de Santa María la Mayor de Alcázar de San Juan (Toledo).

* *San Marcos*, tondo, óleo sobre lienzo, s. XVIII, Iglesia de Santa María la Mayor de Alcázar de San Juan (Toledo).

* *Retrato de Canónigo*, óleo sobre lienzo, s. XVIII, Instituto de Bachillerato El Greco (Toledo). (4)

* *Bodegón*, anónimo sff, Colección Particular, Madrid.

* *Cristo atado a la columna*, óleo sobre tabla, s. XVI, Toro.

* *San Mateo Evangelista*, tondo, óleo sobre lienzo, s. XVIII, Iglesia de Santa María la Mayor de Alcázar de San Juan (Toledo).

* *Virgen de la Leche con San Bernardo*, óleo sobre lienzo, s. XVII, antiguo Hospital de San Bernardo, Villa Seca de la Sagra (Toledo).

* *Misa de San Gregorio*, óleo sobre lienzo, s. XVIII, Parroquia de Val de Santo Domingo (Toledo).

* *Paisaje con reloj*, óleo sobre lienzo con mecanismo de relojería, s. XVIII-XIX, Colección Particular (Madrid).

* *San Sebastián*, óleo sobre lienzo, s. XVII, Instituto de Bachillerato El Greco (Toledo).

* *Dios Padre*, óleo sobre tabla, s. XVI, Convento Carmelitas del Desierto de las Palmas, Benicásim (Castellón).

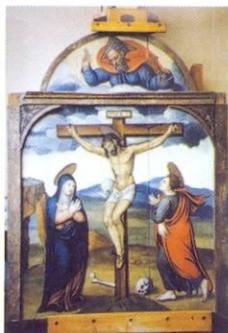
* *Oración en el Huerto*, óleo sobre tabla, s. XVI, Monasterio de las Comendadoras Mercedarias de Toro (Zamora).

* *Resurrección del Señor*, óleo sobre tabla, s. XVII, Museos Diocesanos de Ciudad Rodrigo.

* *Tablas con escenas de la vida de la Virgen y de Santa Clara*, óleos sobre tabla, del retablo mayor del Convento de Santa Clara, en Toro (Zamora).



Intervenciones diversas en lienzos y tablas que continúan actualmente en proceso de restauración:



1.



2.

3º CURSO, PROFESOR D. JUAN CARLOS BARBERO ENCINAS

* *Santos Médicos Cosme y Damián*, óleo sobre tabla, s. XVI, Almorox (Toledo). (3)

* *Estigmatización de San Francisco*, óleo sobre tabla, s. XVI, Almorox (Toledo). (4)

* *Epifanía*, óleo sobre tabla, s. XVI, Catedral de Cuenca.

* *Cristo Pantocrator*, óleo sobre tabla, s. XIX, Colección particular (Madrid).

* *Virgen de Gracia con San Agustín y Santa Rita*, óleo sobre tabla, s. XVIII, Arzobispado de Toledo.

* *San Martín de Tours y Psicostasis*, óleo sobre tabla, Col. particular.

* *Crucifixión*, óleo sobre tabla, s. XVII, Catedral de Cuenca. (1)

* *Anunciación*, óleo sobre tabla, s. XVI, Catedral de Cuenca.

* *Virgen con el Niño y Abrazo ante la puerta dorada*, óleo sobre tabla, s. XVI, Catedral de Cuenca.

* *Cristo crucificado*, óleo sobre cobre, s. XVIII, Arzobispado de Toledo.

* *Última Cena*, óleo sobre cobre, s. XVIII, Convento Recoletas de San Plácido (Madrid).

* *Inmaculada*, óleo sobre cobre, s. XVIII, Convento Recoletas de San Plácido (Madrid).

* *Coronación de la Virgen*, óleo sobre cobre, s. XVIII, Con-



3.

vento Recoletas de San Plácido (Madrid).

* *Ascensión*, óleo sobre cobre, s. XVIII, Convento Recoletas de San Plácido (Madrid).

* *Santo Entierro*, óleo sobre tabla, s. XVI, Toro (Zamora). (2)

* Prácticas de pintura mural.



4.

**TÉCNICAS Y PRÁCTICAS DE
CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ESCULTURA**



1.

**2º CURSO, PROFESOR D.
LUIS PRIEGO PRIEGO**

* La Virgen con el Niño, talla policromada en piedra arenisca, s. XIV o XV, Iglesia Parroquial de Belvis de Monroy (Cáceres).

* Custodia, orfebrería, latón dorado y plata, Anónimo 1595-1615, procedente del Convento de Santa Clara de Toledo. (5)

* *San Bernardino de Siena*. Escultura policromada de piedra caliza tallada, Anónimo s. XVI, Convento de las MM. Capuchinas (Toledo). (3)

* Cristo de Calvario, piedra caliza tallada y policromada, Anónimo finales s. XV, Catedral de Cuenca.

* Busto, Fausto Baratta, 1862, del Real Jardín Botánico de Madrid, propiedad del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

* Virgen con niño. Caliza tallada y policromada. Anónimo, Convento de las MM. Capuchinas (Toledo). (4)

* Lápida Funeraria, piedra caliza, bajorrelieve policromado, 1260, Parroquia de San Andrés de Toledo. (1)

* Lápida Funeraria, mármol policromado, Anónimo s. XIV, Seminario Mayor Santa Leocadia (Toledo), Arzobispado de Toledo

* Pequeño retablo con La Piedad, alabastro policromado, Anónimo finales s. XV, Catedral de Cuenca.



4.



2.



3.



5.

3º CURSO, PROFESOR D. LUIS CRISTOBAL ANTÓN



1.

* *San Roque*, madera policromada, s. XVII, Iglesia de San Bartolomé, Sepúlveda (Segovia). (3)

* *Virgen con el Niño*, madera policromada, s. XIV, Parroquia de Pedrosa del Páramo (Burgos).

* *Crucifijo*, madera policromada, s. XV, Parroquia de Navaleón (Toledo).

* *San José*, madera policromada, s. XVII Colegio Calasancio, Toro (Zamora).

* *San Bernabé*, madera policromada, s. XVI, Parroquia de Castrillo de Sepúlveda (Segovia).

* *Crucifijo*, madera policromada, s. XV, Iglesia de San Bartolomé, Toro (Zamora).

* *Cristo Yacente*, madera policromada, s. XV, Cofradía del Santo Entierro, Écija (Sevilla).

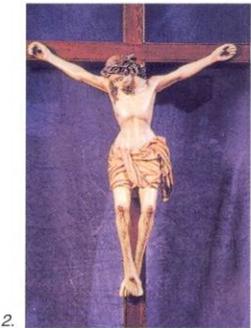
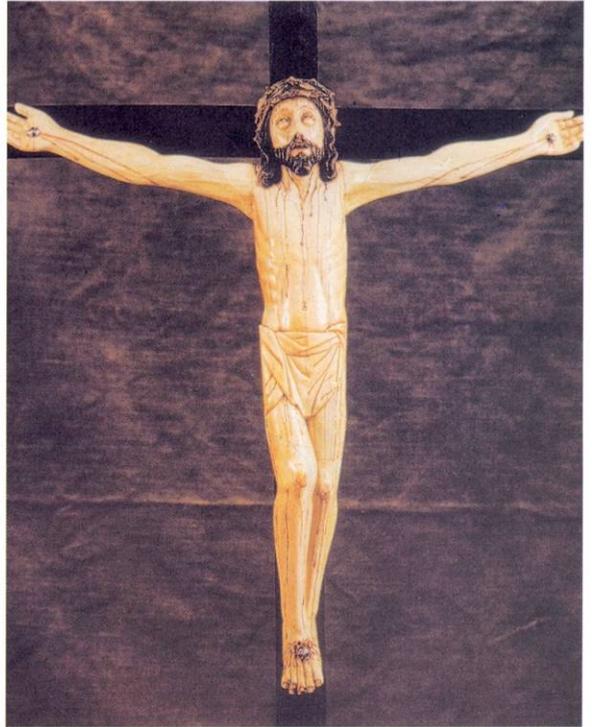
* *San Francisco*, madera policromada, s. XVIII, Parroquia de Yunclillos (Toledo).

* *Inmaculada*, madera policromada, Ermita de San Payo, Bañobre (La Coruña).

* *Cristo Orante*, madera policromada, s. XVIII, Hospitalito de San José, Getafe (Madrid). (5)

* *San Miguel Arcángel*, madera policromada, s. XVI, Parroquia de los Santos Justo y Pastor (Toledo).

* *Virgen con el Niño*, madera policromada, s. XVI, Iglesia Parroquial de Tejada del Tiétar (Cáceres).



2.

* *Cristo*, marfil, s. XVII, colección particular de Toledo. (4)

* *San Blas*, madera policromada, s. XVII, Iglesia de San Bartolomé, Sepúlveda (Segovia)

* *San Miguel Arcángel*, madera policromada, s. XVI, Iglesia de los Santos Justo y Pastor, Sepúlveda (Segovia). (1)



3.



5.



**TÉCNICAS Y PRÁCTICAS DE
CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ARQUEOLOGÍA**

**2º CURSO, PROFESOR D.
MIGUEL PEINADO**

* Cinco unguentarios de vidrio del Museu Arqueologic D'Eivissa. (1)

* Olla C-17, de cerámica, procedente de La Quéjola (Albacete).

* Sítula C-12, de cerámica, procedente de La Quéjola (Albacete).

* Tulipa C-17, de cerámica, procedente de La Quéjola (Albacete).

* Cantimplora C-17, de cerámica, procedente de La Quéjola (Albacete).

* Vasija pintada C-12, de cerámica, procedente de La Quéjola (Albacete).

* Tapadera pintada C-12, de cerámica, procedente de La Quéjola (Albacete).

* Nueve urnas de cerámica, con y sin tapadera, de túmulos y tumbas, procedentes de El Salobral (Albacete).

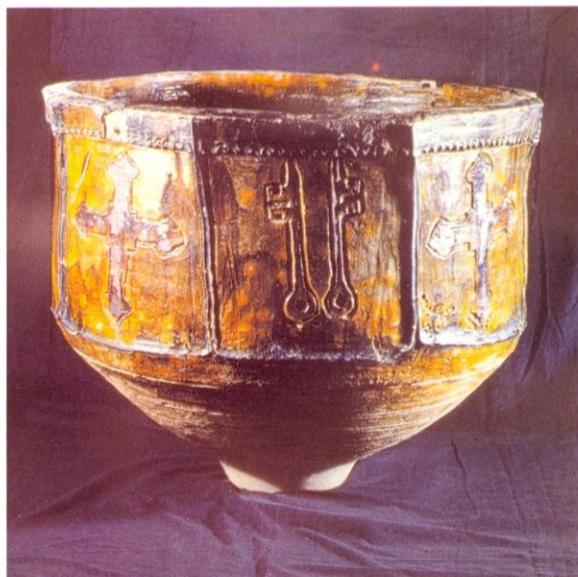
* Varios fragmentos y tapaderas de urnas de cerámica, de túmulos y tumbas, procedentes de El Salobral (Albacete).

* Oinochoe de cerámica, procedente de una tumba de El Salobral (Albacete).

* Ánfora de cerámica, procedente de una tumba de El Salobral (Albacete).

* Jarra de cerámica, procedente de una tumba de El Salobral (Albacete).

* Plato de cubrición de ánfora, de una tumba de El Salobral (Albacete).

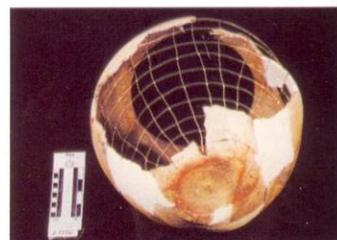


3.

* Figura de cerámica, Departamento de Historia de América (Antropología Americana). (2)

* Olla de cocina, procedente de La Quéjola (Albacete). (4)

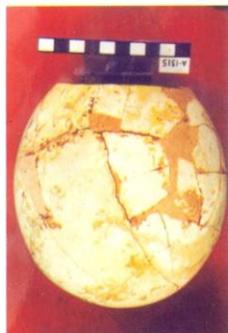
* Pila Bautismal. Cerámica vidriada, s. XV. Parroquia de Sta Cruz, Sta Cruz de Retamar (Toledo). (3)



1.



2.



1.a



1.b



2.a



2.b

3º CURSO, PROFESORA D^a M^a JOSÉ ALONSO LÓPEZ

* Siete huevos de avestruz decorados, procedentes del Museo Arqueológico de Ibiza y Formentera. (1)

* Sortija de plata y hierro, procedente del Museo Arqueológico de Ibiza y Formentera. (2)

* Dos podones de hierro, procedente del Museo Arqueológico de Ibiza y Formentera.

* Cuchillo afalcado, de hierro, cobre y oro, procedente del Museo Arqueológico de Ibiza y Formentera.

* Tijeras de hierro, procedentes del Museo Arqueológico de Ibiza y Formentera.

* Fragmento de podón de hierro, procedente del Museo Arqueológico de Ibiza y Formentera.

* Clavo de hierro, procedente del Museo de Zamora.

* Punta de hierro, procedente del Museo de Zamora.

* Colgante amorcillado, procedente del Museo de Zamora.

* Anillo de hierro y cobre, procedente del Museo de Zamora.

* Lezna, procedente del Museo de Zamora.

* Espada Ibérica, procedente de la Necrópolis de Los Villares, Universidad Autónoma de Madrid.

* Moneda de vellón de los Reyes Católicos, El Ejido, Santaver.

* Dinero de Enrique IV, El Ejido, Santaver.

* Casco Ibérico, procedente del Museo de Albacete.



**TÉCNICAS Y PRÁCTICAS DE
CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE DOCUMENTO GRÁFICO**



1.a



1.b

2º Y 3º CURSO, PROFESOR D. FRANCISCO BENITO LANGA, Dª RUTH VIÑAS LUCAS, Dª Mª ISABEL GUERRERO MARTÍN

* Protocolo Notarial Nº 13 (Manuscrito sobre papel hecho a mano), procedente del Archivo Histórico Provincial de Guadalajara, fechado en 1540, siendo el autor Escribano Alonso de Carranza.

* Veinte estampas calco-gráficas y litográficas procedentes del Convento de las Carmelitas Descalzas de Ávila. (1)

* Una fotografía moderna sobre papel baritado con aglutinante de gelatina, Col. particular, Madrid. (2)

* Un dibujo oriental adherido a un segundo soporte de cartón, procedente de la Fundación Allende de Toro (Zamora). (3)

* Un Certificado de Estudios de la Escuela "Cívico Militar", fechado en 1923, Col. particular, Madrid.

Continuación del proceso de restauración de las siguientes obras :

* *Plahtarum Historiae*, procedente del Instituto Cardinal Cisneros.

* "Cantoral" en pergamino, procedente de Toro (Zamora).



2.a



2.b



3.

TÉCNICAS DE ENCUADERNACIÓN Y DE RESTAURACIÓN DE ENCUADERNACIONES



2º Y 3º CURSO, PROFESORES D. CECILIO CÁMARA DE LA CÁMARA Y D. ANGEL CAMACHO MARTIN

Diversos trabajos de restauración de encuadernaciones así como nuevas encuadernaciones (1) con diferentes técnicas en obras procedentes de las siguientes instituciones:

- * Biblioteca del Senado
- * Diputación Provincial de Soria
- * Parroquia de Nuestra Señora de la Asunción de Villahermosa
- * Parroquia de San Miguel de Tejeda del Tietar (Cáceres)
- * Parroquia de los Yébenes (Toledo)
- * Arzobispado de Toledo
- * Biblioteca del Instituto Cardenal Cisneros de Madrid, libros de nueva encuadernación en "holandesa puntas".
- * Biblioteca del Instituto San Isidro de Madrid, libros de nueva encuadernación en "pasta española".
- * Biblioteca de la Escuela, libros de nueva encuadernación en "piel de cabra" y "pasta española".
- * Particulares

Obras de especial interés:

- * Incunable de Guillermo de Ockam, *Supra potestate Summi Pontificis...* Lugduni 1496.
- * Cantoral de pergamino del siglo XVII. (2)

* Carpetas de expedientes académicos de personajes ilustres, en el 150 aniversario del Instituto San Isidro.



2.



Nos asomamos hoy a las páginas de la revista *Pátina*, para recordar con emoción a Juan Antonio Palomo, profesor, compañero y sobre todo amigo, a quien perdimos de forma inesperada hace unos meses.

Necesitaríamos muchas páginas para reseñar sus actividades artísticas, pero este no es el lugar para ello, simplemente pasearemos nuestra mirada sobre su trayectoria de gran artista, para que quien lea con nosotros conozca un poco más su actividad plástica, que partiendo de la escultura, se extiende también a otras vertientes como el grabado, el dibujo o en estos últimos años la electrografía.

Nacido en Alcalá de Henares, la formación artística de Juan Antonio tuvo lugar en Madrid, en la Escuela de Bellas Artes de San Fernando, donde estudió Escultura.

Desde la mitad de los años cincuenta alterna las clases de

dibujo con una incansable labor artística, siempre en una línea de vanguardia y compromiso con su momento. Trabaja en técnicas diversas, le interesa todo, lo mismo el grabado que la vidriera o la cerámica, su ansia de experimentación no tiene límites.

Entre el año 1955 y el 1969 tiene su estudio en la calle de la Luna de Madrid, son años duros, de mucho trabajo pero también de los primeros reconocimientos. Del año 1965 es su escultura *Hombre y Mujer*, aún dentro de unas formas que aunque renovadoras, parten de la figuración tradicional, usando como material la chapa de hierro soldada. Pero la ruptura con la figuración no se hace esperar y en el Primer Salón de Barcelona de Escultura Contemporánea de 1968, presenta su *Avivífero*, escultura de poliéster pintado en la que unas formas rotundas y orgánicas se funden con total libertad.

Los años setenta son de una actividad febril, obras como *Diana para un Tirador*, 1970 o *Rugby*, 1971, merecen las mejores críticas. Los premios se suceden en estos años, el Premio Mariano Benlliure en Valencia, 1970, el Primer premio de Escultura, *Arte Sport '70* de Bilbao, el Primer Premio de Escultura en la Bial de Santander, 1975 y el Primer Premio de Trofeos de la VII Bial Internacional del Deporte en las Bellas Artes, Barcelona 1979 son algunos de los más destacables.

La década de los ochenta supone la plenitud artística de Juan Antonio, su lenguaje plástico es espléndido, las formas se imbrican unas en otras de manera firme y siempre imaginativa, los materiales alternan con la libertad más absoluta, poliéster, latón, bronce, hormigón ligero... cualquier materia cobra vida en sus manos. Son obras de estos años la *Venus de Lovecraft*, *Formas*, *Stonehenge* y tantas otras en las que el bloque compacto de superficies lisas se rompe de pronto en unas formas vivas que parecen quieren salir de su prisión.

Las exposiciones en las que Palomo participa son múltiples, en Madrid se presentan sus obras en la Galería Amadís, en la Galería Antonio Machado, en *Arte Horizonte*, En el Museo Español de Arte Contemporáneo, en la Galería Orfila, en la Galería Casarrubuelos, etc. Expone también en Granada, Barcelona, Zaragoza, Valencia, Pontevedra, Huesca, Guadalajara, Murcia, Málaga, Ibiza y Tenerife.

Está representado de forma permanente en las colecciones de la Fundación Juan March de Madrid, en el Museo de Arte Contemporáneo de Ibiza, en el Museo Elsedo de Pamames, Santander, en el Museo de Arte Contemporáneo de Villafamés y en el Consejo Superior de Deportes de Madrid.

La sorpresa que espera a Palomo al final de su tarea creadora es que sus formas oblongas, huevo o canto rodado, al enracimarse o al escindirse, se transforman en máquinas mágicas, en extraños aparatos creados por un ingeniero pero a los que el artista ha despojado de su utilidad... En la escultura de Palomo la ira parece a punto de estallar. No importa que sus invenciones de metal o de plástico, se nos presenten con la superficie pulida; en ellas se advierte el hervor subterráneo.

JOSÉ HIERRO

Fuera de España hay que citar su participación en la IX Bienal de Alejandría, XVII Bienal de Sao Paulo, en la Exposición de Arte en la Comunidad Europea, Esslinger, Alemania, en Damasco, Beirut, Argel, Casablanca, Rabat, etc.

Sus esculturas pueden ser contempladas en diversos espacios públicos como por ejemplo la Facultad de Económicas de la Universidad Autónoma o la Casa de Campo de Madrid; la Plaza de los Santos Niños en Alcalá de Henares; las Parroquias de Navalmoral de la Mata en Cáceres y San Sebastián en Guipuzcoa; la Iglesia de los Jesuitas de Alcalá de Henares y el Ayuntamiento de la misma ciudad.

Estos últimos años su línea de trabajo era la búsqueda de nuevas técnicas y nuevos materiales con los que poder expresar todo ese bagaje plástico lleno de sensibilidad que Juan Antonio poseía. Las electrografías eran una de sus nuevas vías de experimentación formal, así como sus esculturas en diversos tipos de materiales plásticos, como el polietileno, combinados a veces con la madera.

En sus últimas exposiciones en la Galería Casarrubuelos o en Orfila, nos mostró sus obras entomológicas, grandes ventanas abiertas a un fantástico mundo de insectos cristalizados que se observan silenciosos, como si esperasen la or-

den de su creador para echarse a volar.

Para terminar evocaremos un texto de Antonio Leyva, escritor y amigo de Palomo desde la época del estudio en la calle Luna y propietario de la Galería Orfila de Madrid, donde vemos reflejada con profunda amistad la imagen de Juan Antonio Palomo.

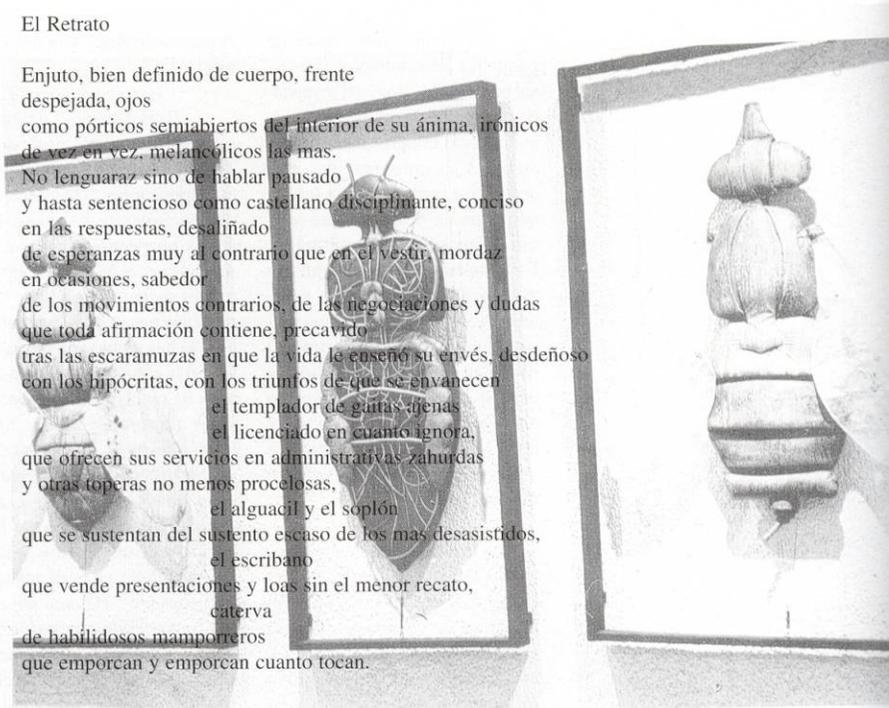
El Retrato

Enjuto, bien definido de cuerpo, frente despejada, ojos como pórticos semiabiertos del interior de su ánima, irónicos de vez en vez, melancólicos las mas. No lenguaraz sino de hablar pausado y hasta sentencioso como castellano disciplinado, conciso en las respuestas, desaliñado de esperanzas muy al contrario que en el vestir, mordaz en ocasiones, sabedor de los movimientos contrarios, de las negociaciones y dudas que toda afirmación contiene, precavido tras las escaramuzas en que la vida le enseñó su envés, desdeñoso con los hipócritas, con los triunfos de que se envanece, el templador de guitarras ajenas, el licenciado en cuanto ignora, que ofrecen sus servicios en administrativas zahurdas y otras topéras no menos procelosas, el alguacil y el soplón que se sustentan del sustento escaso de los mas desasistidos, el escribano que vende presentaciones y loas sin el menor recato, de hábidosos mamporreros que emporcan y emporcan cuanto tocan.

Muy breve es este recorrido por una labor artística de tantos años, pero supone sobre todo un recuerdo profundamen-

te sentido a ese amigo que hoy no está con nosotros pero que siempre conservaremos en nuestro corazón.

Tus amigos,
compañeros y alumnos.



Aquí se reúne una colección de cartas abiertas
y recuerdos dirigidos a Juan Antonio Palomo
por sus compañeros
y amigos de la E.S.C.R.B.C.

Querido Juan Antonio :

Hace ya casi un año que no nos cruzamos por los pasillos de la Escuela, que no intercambiamos ideas sobre las últimas exposiciones que hemos visto o sobre el devenir del arte actual. Tampoco hablamos de cómo solucionar tal o cual problema cotidiano, para la mejora en la formación de los alumnos.

Fueron tantos años de pequeñas pero intensas conversaciones, tal y como a tí te gustaba, que reviven momentos y recuerdos de la aproximación del artista a la conservación, casi con cierto rechazo, hacia los fenómenos de deterioro que operan sobre los bienes culturales. Esta postura, sin embargo, se transformaba en asombro y deleite cuando descubrías las maravillosas pátinas en esculturas romanas, antes ocultas por la corrosión, cómo analizabas las técnicas de fundición antiguas recién descubiertas, y la belleza y conceptualidad de una terracota púnica.

Por eso vienen a mi memoria aquellos recuerdos de Ortega y Gasset antes de entrar en la Cueva de Altamira : "Y, sin embargo, la verdadera emoción estética sólo se produce en quien no está dispuesto a tenerla y no ha preformado el gesto de la admisión". (Nota : "Santillana del Mar : antes de entrar en la cueva", 1925").

Confío en que los depositarios de tu obra : museos, Ayuntamientos, y coleccionistas así como las empresas públicas y privadas, velen por su conservación.

Hasta pronto.

M^a José Alonso

A mi amigo Juan Antonio Palomo :

Todos hemos comentado y sabido de tu vida profesional. Tus trabajos han sido reflejados en exposiciones y han merecido reconocimientos oficiales. Pero tenías un pequeño mundo, que muchas veces es más importante que otros para el que lo ejerce, que es la enseñanza. A través de ella, tú has inculcado a tus alumnos, día a día y durante muchos años de magisterio, tu saber y el amor a tu profesión. Has hecho lo más hermoso que un profesor puede hacer, llenar una parcela de la vida de tus alumnos con tus conocimientos de las Artes Plásticas. Cada uno de ellos, cuando coja un pincel, un buril, te evocará, pensando : *Palomo me diría ...*, recordando con qué interés corregías sus imperfecciones en clase, para que consiguieran un resultado correcto en su trabajo, que sería calificado por tí, con la puntuación de tu equidad y la satisfacción de una enseñanza bien impartida.

Tú siempre fuiste enemigo de los cargos, pero siempre estabas dispuesto a la colaboración. Ahora supongo que habrás aceptado alguno, pues cuando en los atardeceres, levanto mi vista y veo esos hermosos juegos de luces, pienso : *Palomo ha sido nombrado Grabador Universal*, y tu Dios y mi Dios, se sentirá complacido por tu colaboración.

A mí, este mismo Dios, me ha dado otro castigo. Me ha separado no físicamente, como a tí, sino como al rey de Frigia, Tántalo, me ha encadenado a vivir en la tierra, para contemplar la Escuela y no disfrutar de ella.

Por eso, tú y yo, por caminos diferentes, hemos llegado a un vértice común : separarnos de lo que fue razón de una parte de nuestra vida : el amor a la Escuela.

Tengo la esperanza de que tú y yo vigilemos a estos huérfanos que hemos dejado continuando nuestras tareas y, defendiendo la existencia de nuestra Escuela. Tú, desde arriba, y yo, desde abajo, vamos a procurar que no tengamos que decir *¡pobre Escuela!*, sino decir *Tenemos los mejores continuadores*.

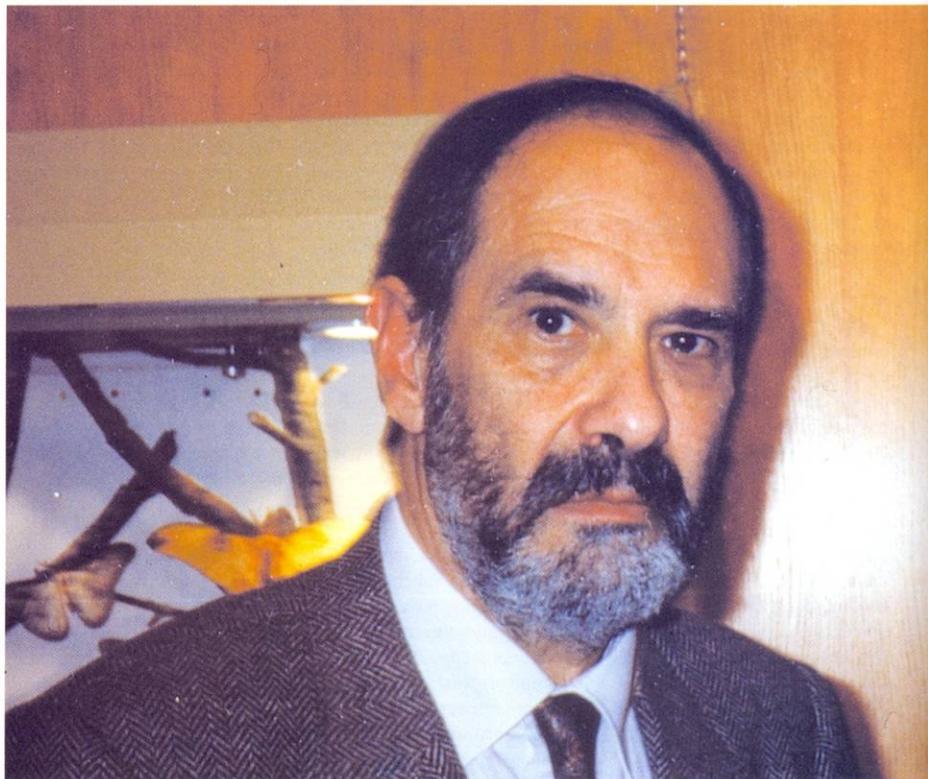
Bueno, Palomo, siempre permanecerás en el recuerdo de alumnos y profesores.

Tu amigo Juan Jiménez.

UNA TARDE EN LA ESCUELA O HISTORIA DE UN DESTINO

Tal vez pueda parecer esta una historia triste o, cuando menos, no demasiado alegre. Pero no hay tal, pues ambas cosas no pasan de ser simples categorías en las que el hombre corriente vive instalado sin poder sustraerse al dominio (y sobre todo demonio) de la dualidad que impide toda felicidad y aniquila el justo discernimiento. El hombre superior sabe instalarse en el Samadhi que, para que se entienda, es el punto de la suprema vacuidad, del perfecto equilibrio, del neutral silencio donde el todo se hace nada, donde arriba y abajo son una misma cosa, donde ya no pervive lo triste o lo alegre, el mérito o la culpa. De esta forma, esta historia no es más que una mera crónica sobre cómo el destino se manifiesta y actúa sin intención, sin finalidad. Nada personal. Y así, en su transparencia, el destino atraviesa la vida de los hombres como una saeta de cristal puro que viene lanzada con un impulso que hunde su origen en un tiempo infinitamente lejano. Desde antes de todo principio. Desde antes de todo universo. Sencillamente dando cumplimiento a la Ley Cósmica padre de los diez mil seres.

Salvado el engaño de las categorías y ya puesto en lo sustancial, no quisiera ahora equi-



vocarme tomando el recuerdo de aquella tarde como punto de partida desde el que extenderme contando lo que quiero contar. Lo justo y necesario para que se entienda e interese al paciente lector. Pero ya estoy lanzado y por ese camino voy a continuar.

Era una de aquellas tardes en que los hados benéficos acuerdan otorgar a la Escuela un manto de comfortable tranquilidad donde, a ratos, el silencio

reinante se conmueve levemente expandiéndose en resonancias de ruido inciertos, de puertas que se cierran, de lejanas risas o pasos que se distancian y, todo ello, en un conglomerado de misterio, en apagados ecos, se despeña rebotando por el ancho hueco de la escalera y en mil direcciones se pierde luego por vestíbulos y corredores. Tal era el escenario de una tarde importante. Allí, como en tantas otras ocasiones, mi amigo Juan Antonio Palomo

se dejó ver. Casi siempre acertaba en hacer acto de presencia en los días tranquilos. Contrario a todo bullicio, su intuición sabía funcionar automáticamente haciéndole llegar en momentos de calma. Él venía a sus cosas y envuelto en una capa de discreción, se encerraba en el taller a su rollo, a su creatividad, a su soledad buscada y yo siempre me alegraba de verle. Era norma el que, antes de bajar al taller, se sentara al otro lado de mi mesa y,

en tal situación, hablábamos. Nos dábamos palique que adquiriría larga duración cuando el noble deseo de engolfarnos en nuestros respectivos quehaceres era vencido por el interés de la conversa o por la simple y categórica desgana o por la conjunción de ambas cosas, lo que era bastante corriente.

Por un acuerdo más o menos inconsciente y sobre todo en los últimos tiempos, los temas objeto de nuestras conversaciones y debates giraban en torno a dos grandes bloques: o el arte o el espíritu, siendo este último aspecto el que, día a día, ganaba terreno en el campo de nuestras preferencias dialécticas. No obstante, respecto de tales asuntos, nuestras posiciones tenían su origen en puntos de partida distintos por completo. Él, desde un talante cómodamente encastillado en un racionalismo que por momentos se disfracaba de nihilismo y desdén, evolucionó hasta la posición fronteriza de la duda, mas nunca pudo traspasar esa línea lastrado -o tal vez salvado- por el peso muerto de su original racionalismo del que nunca se vió libre totalmente. Pero fué un gran paso, pues la duda es posición elevada -aunque ya no tan confortable- que impulsa a la búsqueda o al suicidio. Él quería encontrar. Yo partía de la fé buscando la certificación y mis aseveraciones y convicciones absolutas, con las que a menudo me gustaba provocar-

le, le exasperaban sacándole de quicio, mas al final existía el punto de convergencia desde el que nuestras inquietudes querían saltar en pos de otros ámbitos, de otros mundos, de otras luces que fueran salvación tanto de la duda como de la fé, posiciones que reconocíamos como no definitivas para el espíritu que requiere la explicación determinante de la verdad. De esta dialéctica surgió lo que bautizamos como el Gran Proyecto: realizar el Camino de Santiago entendido éste en su auténtica significación, como Vía de Iniciación hacia el misterio que deviene luego en la visión de lo eterno.

La idea del Gran Proyecto venía desde mucho tiempo atrás. Ya habían pasado dos veranos sin que nuestras voluntades hubieran podido vencer al enemigo origen de nuestras frustraciones respecto del asunto. O sea: una primordial indolencia, una querencia a la no acción, un decidido apego a la quietud. Todo lo cual, bien entendido y mejor llevado, es virtud, mas para nuestro negocio, este eje estructural de nuestra vitalidad en cuanto a forma de estar en el mundo, se había convertido en un adversario peligroso. En la bestia a la que abatir por cualquier medio y con cualquier arma. Sobre todo esto, nuestra autocrítica era ferroz y a menudo, yo, para consolarle y consolarme, entre bromas y veras, le decía que era absolutamente un taoísta inconsciente

más verdadero que yo mismo, pues siendo mi Tao aprendido por la vía del intelecto, no era tan puro como el suyo, pues es virtud ser taoísta, siéndolo de verdad, sin saber que se es. Tal es la virtud del auténtico Tao. Y añadía que *Wu Wei* se manifestaba en él de forma natural y, por tanto, meritoria. (*Wu Wei: Literalmente nada de nada, no hacer nada. En la doctrina, la no acción. No intervención. Abismarse en la quietud fecunda para que la Virtud del Tao obre por sí misma. Wu Wei es el eje diamantino, la piedra angular, sobre la que se levanta toda la estructura de la doctrina taoísta.*)

Pero en fin, disquisiciones aparte, la sustancia del tema radicaba en la concepción del Gran Proyecto que a pesar de nuestros titubeos y contradicciones se sustentaba en un deseo cierto, firme y decidido. Y algo muy importante nos animaba a no declinar de nuestras intenciones. A saber: el que siendo ambos muy diferentes, éramos COMPATIBLES, asunto este que certificábamos como la clave esencial para la realización de cualquier proyecto en compañía de otro. Lo diferente compatible, da fruto y riqueza. Lo igual con lo igual, deviene en sequedad y aburrimiento.

Aquel día, entrado ya, según recuerdo, el mes de Mayo, bajé las escaleras camino de su

taller. Evoco ahora la luz de la tarde avanzada que entraba entonces como desmayada y tenue por los ventanales y claraboyas. Iba yo muy ufano y contento portando bajo el brazo una copia (entiéndase fotocopia) de una de las mejores guías a nivel práctico que se hayan podido publicar sobre el Camino de Santiago (Guía del Peregrino. Edit. Everest. Madrid. 1985.), la cual había llegado a mis manos en tiempos muy atrás de forma inopinada por medio de mi hija Alma María que, a su vez, la había obtenido en préstamo de parte de una amiga suya y que el lector me perdone el galimatías. Cuando mi hija me mostró la guía quedó, de inmediato, requisada por unos días y de esta forma pude, a mi vez, enseñársela a Palomo, conviniendo entre ambos en que era imprescindible realizar sendas copias para nuestro uso particular con lo que, por demás, quedaba consagrada como nuestra Guía Oficial a nivel instrumental. Lo malo era que, por momentos, cundía el desánimo a la vista de un respetable tocho de ciento ochenta páginas a todo color. Yo me comí el marrón y tiré hacia delante. No me quiero acordar lo que pasé en realizar el encargo de marras. Cuatro ejemplares perfectamente compaginados, pulidos, encuadernados y encima en color, es un curro que no se lo deseo ni a mi peor enemigo. (Y digo cuatro dado que, por mi cuenta, tenía interés en proporcionarle un ejemplar a mi amigo

Juan Jiménez y otro, obligado, a mi hija Alma. Era el precio de la requisita). Agua pasada. Lo positivo era que, la cabo, aquella tarde, iba a dar cumplimiento al convenio largamente demorado.

Así las cosas, con paso decidido entré en el taller donde Juan Antonio trasteaba en sus asuntos. Avancé y elevando el tocho con ambas manos a nivel de mi cara, la dejé caer luego, pesadamente, sobre la gran mesa central, haciéndole así entrega de la guía que él recibió, como es natural, con gran contento y regocijo e inmediatamente se puso a ojearla haciendo, entusiasmado, observaciones y comentarios mientras yo, tal vez excitado por la presencia de la guía que parecía impregnar el ambiente de afanes y determinaciones, caminando a grandes pasos arriba y abajo del taller, largaba mi perorata acerca de nuestra débil voluntad, de nuestra ineficacia. Redactaba reclamaciones, cursaba quejas. Él seguía enfrascado en la revisión del mamotreto. Como el que no quiere la cosa. Sonriendo y dejando caer de vez en cuando, al desgairre, como para conformarme, algún argumento. Se conocía el discurso y a la postre, sin más, (aunque tal vez con toda la razón) terminaba culpándome de todo.

¿Un callejón sin salida? Comprendí que allí se necesitaba un revulsivo importante.

Enfilé hacia él que en ese momento se encontraba sentado en un taburete al otro extremo de la gran mesa. Me aproximé y atenzando su muñeca, llevé su mano derecha sobre la guía donde la sostuve firmemente. Le miré con intensidad y dije: "Jura por el Santo que este verano realizarás el Camino". Me miró sonriendo y como para decir algo, pero yo no le di cuartel y sin solución de continuidad, añadí: "Pero en serio". Debí verme muy convincente pues tragó la píldora y, divertido aún, pronunció exactamente estas palabras: "¡Vale joder, lo juro!". Yo solté presa y antes de que pudiera iniciar mi retirada, exigí mi juramento solemne. Nada más justo y para mí sin problemas. Conociéndome como me conozco (en ciertos aspectos), vi el cielo abierto para poder practicar un tanto mi proclividad hacia el rito y la liturgia. Quería un juramento solemne y vaya si lo iba a tener. Planté mi mano sobre la guía que, por momentos, era ya Evangelio, Biblia, Corán y los Veinte Mil Sutras del Mahayana, y dije: "Por fuera y por dentro, así en la Tierra como en el Cielo, juro por mi Señor Santiago realizar durante el próximo verano el Camino de su Santo Nombre, desde el principio hasta el fin y en la buena compañía de este extraño sujeto que está conmigo aquí presente. Hacia la Luz, Amén." Él puso el cierre y me espetó: "No tienes remedio". (Todas estas palabras son textuales pues, para no olvi-

darlas, aquella misma noche, me apresuré a anotarlas, tal cual, en la primera página de mi ejemplar de la guía. Era el nudo mágico). Luego, ya se sabe: el vacile característico, las ironías, los comentarios y todo eso. Lo que no impidió que quedara pergueñado como un macro diseño de actuaciones en plan serio: hasta el veinte de Julio, labor informativa y construcción de la logística. El veinticinco (Día de Santiago) en la línea de salida rumbo a Compostela. Al cabo, la tarde se fue diluyendo. Retorné a lo mío y ya de noche cerrada él se despedía. Mientras le acompañaba hasta la puerta, no dejábamos de hacer constatación y reválida de nuestras intenciones. Cuando se fué, todo había quedado atado y bien atado. La suerte estaba echada.

Ha pasado el tiempo. Apenas un mes. Como estaba mandado habíamos practicado algunas operaciones logísticas: cierta literatura, esquemas de equipamiento, economías y en este plan. Pero la flecha del destino nunca se para. Veamos. Noche de un Martes. Bien entrado Junio. Hora avanzada. Despacho de Secretaría. Suena el teléfono. Descuelgo el aparato. Al otro lado la voz trémula, triste, de mi amigo Javier Peinado dispara la noticia en forma de obús de doscientos milímetros que avanza derribando mundos, directo hacia mi desvalida estructura de humano. Durante los

primeros quince o veinte segundos (siempre me pasa en casos así) la estupefacción me hace el cuerpo como de corcho. No hay ecos. Es como si las palabras que te llegan desde el otro lado no fueran contigo. O sea, escuchas pero no oyes. Como si todo aquello no tuviera existencia. Como en un sueño. Son las barreras del inconsciente que intenta evitarnos todo sufrimiento. Mas luego, -¿quién lo podría evitar?- el muro cae, los esquemas de siempre se tornan escombros, ferralla podrida, ruina. Y un segundo más tarde, en mitad del corazón, la gran explosión. Como un Bing Bang que, desde el punto cero en que nada existía, se expande por todo nuestro ser configurando un universo de sentimientos: tristeza, ira, miedo y melancolía, amargura, desconsuelo, quebranto, culpa, tribulación, pesadumbre, orfandad y abandono. ¡Qué sé yo!. Pero no era todo: de ese conglomerado de desolación, desde el primer momento, se destacó un sentimiento de rostro egoísta que se adueñaba de la situación, que no se expandía a un cosmos de elevación, sino que, como una garrapata ávida y codiciosa, se aferraba entre los pliegues de mi ego. Sí. Un sentimiento (resentimiento) de insufrible frustración: NUNCA REALIZARÍA EL CAMINO DE SANTIAGO. Este sentimiento enquistado me acompañó luego durante mucho tiempo. Pensaba por aquel entonces que el día en que tuviera que cruzar el río de la vida, habría de encontrarle en la

otra orilla para pedirle explicaciones. Exigirle una satisfacción por haberme dejado tirado en la enfangada cuneta de este mundo. Pero a estas alturas ya le he perdonado y ahora, cuando el destino nos ha alcanzado, sólo me corresponde contemplar el hecho, sin juicio, sin discriminación, *Wu Wei*, instalado en la inmutable quietud de la certeza: nunca caminaré por la sagrada Vía. Ahora, desde mi atalaya de aceptación y conformidad, veo el Gran Proyecto no más que como un castillo de arena batido por las olas, como una sombra viejera que se aleja. Es un axioma: nunca arribaré al lugar sacrosanto, pues con un ala rota, con un pie malherido y una mano cortada, ¿cómo podría el peregrino recorrer el Camino?. Ni en veinte milenios que viviera habría yo de encontrar tan buen compañero, pero él era un tipo muy especial y, quemando etapas, se me fue por la gatera.

Sueño de cúpulas y torres. Visión de la piedra dorada. Olor de incienso que alegra y purifica. Contemplación de un cielo por donde, en tropel, las golondrinas cruzan rápidas entre las espadañas aún iluminadas por la luz del poniente. Todo allí. Siendo. Existiendo. Mas yo nunca llegaré a Compostela.

FERNANDO V. MONTI.

Querido amigo Juan :

Hace ya algunos meses que te has ido y aun no me he puesto en contacto contigo, ya sabes como son estas cosas, una vez por esto y otra vez por lo otro parece que nunca tienes tiempo, supongo que me comprenderás y sabrás disculparme. En cualquier caso no quiero que pase de hoy el hacerlo, tenía algunas cosas pendientes y he decidido realizarlas esta mañana; me he cortado el pelo que hacía tiempo que andaba necesitado de ello, me he comprado unos calcetines y de regreso a casa y sin más dilación paso a escribirte.

Eres un mal queda, el último día que te vi, estuvimos después de salir del "curro" tomando unos blanquitos y charlando sobre si reconsiderabas la opción de asumir o no la jefatura de tu Departamento, y cuando nos despedimos en la esquina de Leganitos con Plaza de España, quedaste en que esa tarde lo ibas a decidir. ¡Caramba! y no sólo no lo decidiste, sino que sin mediar un previo aviso te largaste dejándonos plantados y huérfanos de tu compañía y amistad.

Tu siempre has sido un hombre pudoroso de tus opiniones y nunca te ha gustado destacar con cargos o carguillos, no obstante creo que en este caso te has pasado.

Nos conocemos hace mucho tiempo, mucho, quizá demasiado, han sido muchas horas de charla, algunas incluso relativamente trascendentes y es curioso, desde ambas orillas de un río imaginario solíamos coincidir. Han sido muchas horas de compañía de compartir anhelos, de compartir ilusiones de compartir esperanzas, en fin que te voy a decir a ti que tu no sepas.

Al principio, cuando guardabas celosamente tu intimidad, cuando tan difícil era acceder a ti, nos cruzábamos por aquellos largos pasillos saludándonos tímidamente, expectantes de saber quien era quien, cuando coincidíamos en el estudio de Valles, en Éboli con el Cubano, - también estos viajaron temprano, ¡como sois! - o con Perico, o Chano u otros, recuerdas, fuimos conociéndonos poco a poco en aquellos albores de nuestra vida de mayores, y aun antes de que te largaras, todavía nos cuestionábamos si habíamos crecido o éramos aquellos críos que ni siquiera tenían número de la Seguridad Social.

Allí en aquellos pasillos llegaron ellas, una bailaba, otra pintaba, otra sentía, otra lloraba, ¡que se yo!, se incorporaron a nuestras vidas, las compartieron, fuimos solidarios, pasó el tiempo y en ese devenir vamos llegando a nuestros destinos,

unos habéis cogido el tren pronto, otros lo cogemos después, en realidad tampoco importa tanto, lo importante es que volveremos a encontrarnos y nos reconocemos y recordaremos y continuará nuestra amistad y estará bien.

Bueno tío, perdona pero tengo que despedirme, en esta mañana de sábado ya he cumplido con las obligaciones que me había impuesto. Como ya te he dicho me he cortado el pelo, me he comprado unos calcetines y te he escrito, podía haber recordado más cosas pero ya habrá tiempo para ello, entre tanto querido Juan, recibe un fuerte abrazo de este que lo es, tu amigo.

Miguel.
(Peinado)

Fotocopiar el cupón adjunto y enviar a PÁTINA por correo o fax, indicando los ejemplares deseados de la revista, el importe total (revistas más gastos de envío) así como la referencia del pago realizado. Para cualquier consulta no duden en ponerse en contacto con nosotros en el teléfono 91-548 27 37.

SUSCRIPCIÓN

SUSCRIPTOR

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL _____

APELLIDOS O PERS. DE CONTACTO _____

NIF/ CIF _____ FIRMA _____

DOMICILIO

CALLE _____

CIUDAD _____ C.P. _____ PAIS _____

TLF. _____ FAX _____

PÁTINA Nº 5 500 ptas
PÁTINA Nº 6 1000 ptas
PÁTINA Nº 7 1500 ptas
PÁTINA Nº 8 1800 ptas

Gastos de envío ESPAÑA 10 % (Mínimo 250 ptas)
 EXTRANJERO 45 % (Mínimo 800 ptas)

EJEMPLARES	REVISTA	PRECIO	SUBTOTAL
------------	---------	--------	----------

_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

GASTOS DE ENVIO _____

TOTAL ----- ptas

FORMA DE PAGO

Transferencia bancaria Entidad _____

Giro Postal nº _____



VIÑAS LUCAS, Ruth (1996) : Estabilidad del papel en las obras de arte. Ed. Fundación Mapfre. Madrid.

Esta publicación, aparecida el pasado año, estudia el papel como soporte de las obras de arte en forma, tanto teórica y general, como a través del análisis de una amplia colección de muestras disponibles en el mercado. Todo ello, desde la perspectiva de la conservación o de la estabilidad de este material, tan común hoy en día, ya sea en el caso de obra gráfica tratado en este libro, como en el de obra bibliográfica o documental. Su elaboración se ha basado en la tesis doctoral leída por la autora

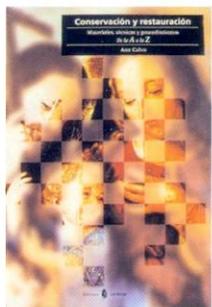
donde se reúne el extenso conocimiento y los años de estudio y trabajo en el campo de la conservación y restauración del documento gráfico.

En sus contenidos, se parte del estudio del papel como material, en cuanto a sus orígenes, composición y fabricación. A continuación se recogen las causas internas y externas de alteración, lo que lleva a la necesidad de establecer las condiciones de estabilidad y al análisis de las distintas normativas internacionales de donde se extraen conclusiones sobre la norma más representativa y los métodos para aumentar la permanencia del papel. Se completa el texto con una serie de reflexiones y sendos

apéndices de bibliografía, catálogos comerciales, normativa y fichas de las 55 muestras analizadas.

Un sólo reparo cabe a tan completo texto, y es la decisión de la editorial de no especificar las denominaciones comerciales de las muestras analizadas, lo cual no disminuye el valor de la publicación en ningún caso.

En definitiva, se trata de una magnífica obra, que si bien está inicialmente dirigida a los artistas gráficos, será de gran interés para todos los profesionales relacionados con la conservación, restauración, bibliotecas, archivos, museos, estudiantes e incluso a los fabricantes de papeles. (A. S. A.)



CALVO MANUEL, Ana (1997) : Conservación y Restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. Col. Cultura Artística. Ed. El Serbal. Madrid.

Conservación y Restauración. Materiales, técnicas y procedimientos, que la colección *Cultura artística* presenta en su serie *De la A a la Z*, es un diccionario razonado, el primero que se publica en lengua española sobre tales temas, que compendia y sintetiza los conocimientos que actualmente se poseen y manejan en el campo de la conservación de los bienes culturales.

A través de entradas alfabéticas, las más significativas de ellas acompañadas de una

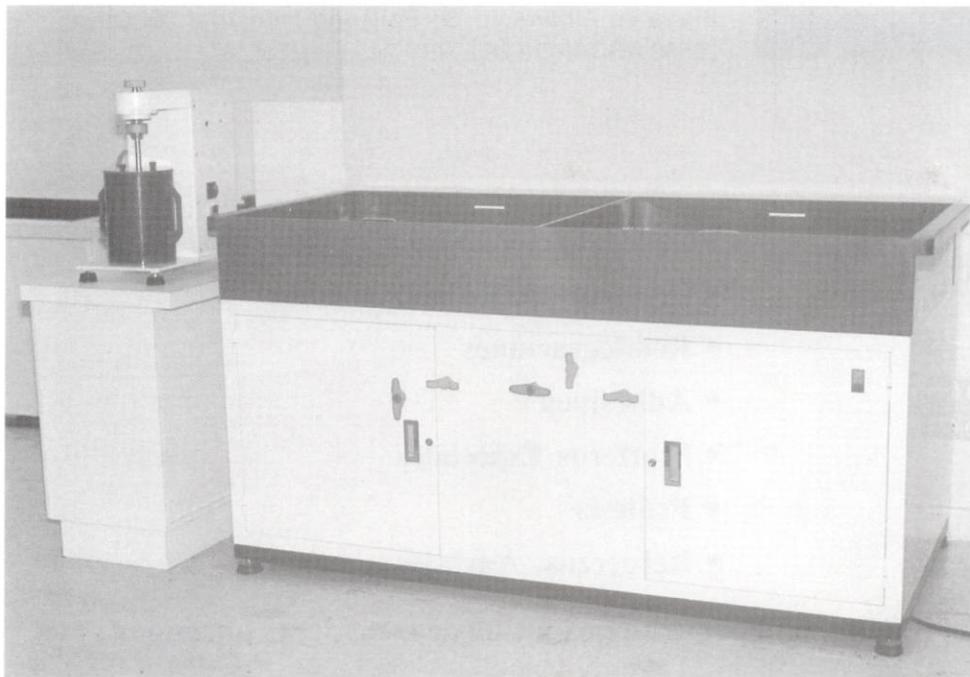
bibliografía específica, el lector se adentra en la conservación preventiva, en la intervención y restauración de las obras de arte y otros bienes culturales, obteniendo una rápida, sintética y rigurosa información sobre los términos y conceptos que la conforman.

En su conjunto, el libro ofrece una amplia visión de la tecnología y de los materiales necesarios a la hora de enfrentarse con la conservación de los bienes culturales, de las características físico-químicas de éstos y de los factores que los alteran. Cuando el tema tratado lo exige, a todo ello se suma la comprensión de su sentido histórico, artístico y estético y un recorrido por las distintas opciones que suelen plantearse ante la utiliza-

ción de determinadas técnicas de la conservación preventiva y restauración, las cuales, junto a las teorías que las sustentan, están aún expuestas a frecuentes revisiones tal como queda también patente en el diccionario.

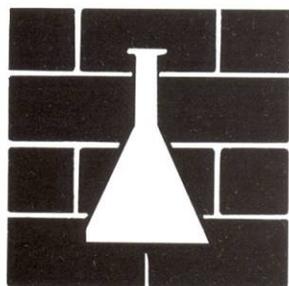
La variedad de información que proporciona *Conservación y Restauración. Materiales, técnicas y procedimientos* y su medido tono expositivo hacen que no sólo sea un instrumento de consulta útil y eficaz al conservador, al restaurador, al museógrafo, al historiador del arte, al arquitecto, etc., sino también al estudiante e incluso al mero interesado en la preservación de uno de los patrimonios más valiosos de la humanidad: el cultural. (De la contraportada del libro)

- ◆ **Suministros y Servicios para la Conservación y Restauración de Obras de Arte.**
- ◆ **Vitrinas y Materiales para el montaje de Museos y Exposiciones.**



TecniHispania, S.L.

C/ Sierra de Guadarrama, 8-6
Pol. Industrial N.º 2
28850 San Fernando de Henares
MADRID - ESPAÑA
Tel. (91) 656 80 54 - Fax: (91) 656 83 04



FETASA

Dr. Félix Tamayo Royuela

Sierra de Albarracín, 3 - Polígono Industrial "El Olivar"
28500 ARGANDA DEL REY (Madrid). Tel.: 871 67 80 - Fax: 871 67 79

— **FORMULACIONES EPOXI "FETADIT"**

- **Inyecciones, Consolidaciones**
- **Reintegraciones**
- **Adhesivos**
- **Morteros Especiales**
- **Prótesis**
- **Refuerzos, Anclajes**

Para trabajos en piedra, madera, hormigón, etc.

— **ESTUDIOS Y ASESORAMIENTO**

— **SERVICIO TECNICO RESPONSABLE**

— **ASISTENCIA "IN SITU"**

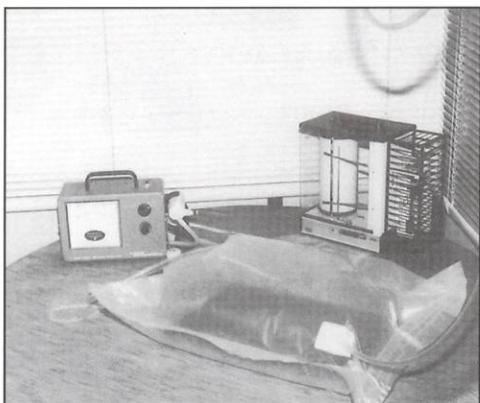
— **CONTROL, ENSAYOS**

— **EXPERIENCIA**

¡¡RESTAURADOR, SI PIENSA EN EPOXI, PIENSE EN FETASA!!



TRATAMIENTO DE DESINSECTACIÓN CON GASES INERTES



El tratamiento con gases inertes es, en el momento actual, el único método que ofrece plenas garantías en el tratamiento de objetos delicados y de valor artístico

OBJETOS A TRATAR

- Materiales celulósicos (libros, legajos, periódicos, documentos).
- Materiales celulósicos y proteicos (esculturas o tablas policromas, muebles, instrumentos musicales, pergamino, piel).
- Tejidos.
- Colecciones de Herbario.



C.T.S. CASTELLÓN, S.L.
Polígono Los Cipreses, Nave 4
Tel. (964) 20 50 20 • Fax 20 77 64
12006 CASTELLÓN

EL PUNTO

PERIODICO SEMANAL DE LAS ARTES



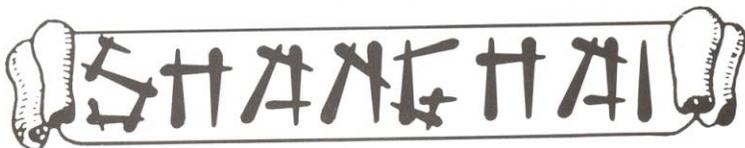
EL PUNTO Periódico de las Artes
COMUNICACION Y CULTURA. S. A.

Vallehermoso, 7. 2.ª izqda.

Teléfonos (91) 445 11 99 - 445 12 27

28015 MADRID

Estamos en la noticia
Cada Semana, Puntualmente
noticias e informaciones
sobre el patrimonio artístico
e histórico, creación de hoy,
exposiciones, concursos,
mercado..., pintura y escultura,
dibujo y obra gráfica,
diseño y moda, arquitectura.
EL PUNTO es un periódico
que informa y documenta...
EL PUNTO fomenta las artes
plásticas y la interrelación
entre los creadores.



EDUARDO PEREZ DEL BARRIO

MATERIALES DE RESTAURACION

DROGAS-PRODUCTOS QUÍMICOS
PINTURAS - BELLAS ARTES
APARATOS - MATERIAL FOTOGRÁFICO

HORTALEZA , nº 15
tf: 532 36 74 / 521 58 61
28004 - MADRID



ROAL SA
ARTES GRAFICAS

IMPRESOS

CATALOGOS

FOLLETOS

REVISTAS

LIBROS

PALOMA, 28
POLIGONO INDUSTRIAL MATAGALLEGOS
28946 FUENLABRADA (Madrid)
Teléfono 642 30 67
Fax 642 29 60

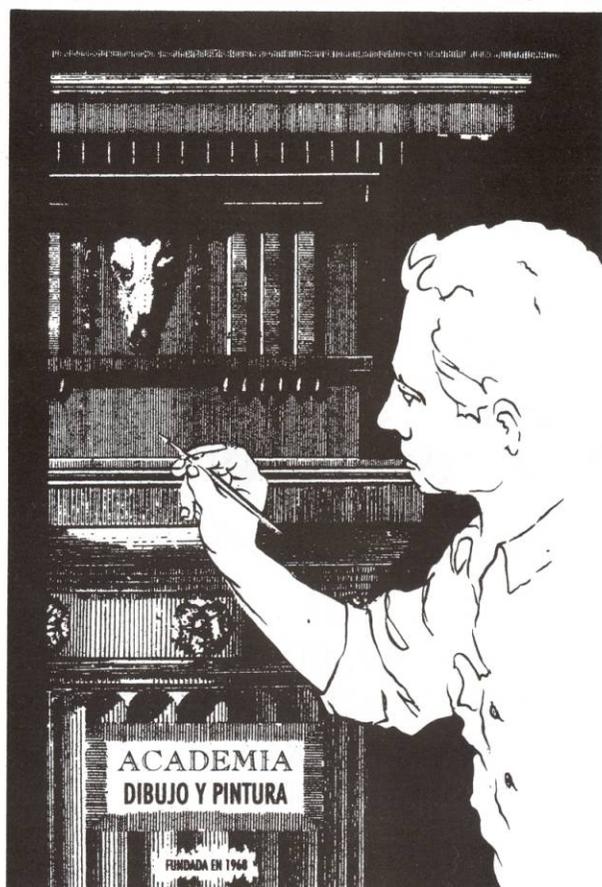
ARCHITEKT

— ALBERTO AGUILERA, 46 *542 32 63* —

academia~taller
artes plasticas

DIBUJO-PINTURA-T.MIXTAS

(BELLAS ARTES - RESTAURACION)



RABIOSAMENTE ACTUAL



Los expertos en imagen lo saben: Este nombre simboliza lo último.

Lo más nuevo, lo más actual, lo que todavía está por venir.

Y ha sido hecho por auténticos profesionales.

A base de buen servicio y calidad. Desde hace más de 50 años.

Y ahora como antes seguimos en vanguardia. Por pura imagen.

MATERIAL FOTOGRAFICO • RAYOS X
PRODUCTOS QUIMICOS • MICROFILM



ARTES GRAFICAS • AUDIOVISUAL
ACCESORIOS EN GENERAL

CENTRAL: RAIMUNDO LULIO, 1 y 2 - Tel. 447 05 12 (8 líneas) - Fax 448 72 00 - 28010 MADRID
AVENIDA DE AMERICA, 2 - Tel. 246 90 79 - 28028 MADRID
DONOSO CORTES, 1 - Tel. 446 35 77 - 28015 MADRID
PLAZA DE OLAVIDE, 12 - Tel. 447 06 84 - 28010 MADRID
DR. ESQUERDO, 24 - Tel. 401 04 00 - 28028 MADRID



Productos de Conservación, S.A.

Calle Almadén, 5
28014 MADRID

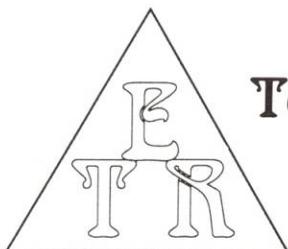
Tel: 429 65 77
Fax: 420 36 83

Materiales y Productos para la Restauración
y Conservación de Obras de Arte

* Servicio Rápido y Profesional

Productos de Conservación, S. A. es el editor oficial
de la **Revista del IIC** en versión castellana

Tel: 91-429-6577 Fax: 91-420-3683



**Técnicas de Ensayos y
Restauración, S.L.**

**MAQUINARIA, APARATOS Y
MATERIALES DE RESTAURACION**

San Claudio, 45 • 28038 MADRID • Tel. y Fax: 303 15 26





ESCUELA SUPERIOR DE
CONSERVACION
Y RESTAURACION
DE BIENES CULTURALES