


TÉCNICAS Y MEDIOS ARTÍSTICOS

Esther Alegre Carvajal
Genoveva Tusell García
Jesús López Díaz




 Editorial universitaria
Ramón Areces

UNED

ESTHER ALEGRE CARVAJAL
Profesora Contratada Doctora de Historia del Arte (UNED)
GENOVEVA TUSELL GARCÍA
Profesora Ayudante Doctora de Historia del Arte (UNED)
JESÚS LÓPEZ DÍAZ
Profesor Ayudante de Historia del Arte (UNED)

TÉCNICAS Y MEDIOS ARTÍSTICOS

 Editorial universitaria
Ramón Areces

 UNED

Reservados todos los derechos.

Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito de Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

© EDITORIAL CENTRO DE ESTUDIOS RAMÓN ARECES, S.A.

Tomás Bretón, 21 - 28045 Madrid

Teléfono: 915.398.659

Fax: 914.681.952

Correo: cerasa@cerasa.es

Web: www.cerasa.es

ISBN-13: 978-84-9961-002-3

Depósito legal: M-35.770-2010

Impreso por: LAVEL, S.A.

Humanes (Madrid)

Impreso en España/ *Printed in Spain*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	15
-------------------	----

Primera Parte LA ARQUITECTURA

TEMA 1. LA CONSTRUCCIÓN Y LOS MATERIALES.....	21
1. Construcción, materiales y condiciones ambientales.....	22
1.1. La construcción en piedra.....	26
1.1.1. Conglomerantes de la piedra.....	28
1.1.2. Mampostería y sillería.....	30
1.2. La construcción en barro.....	32
1.2.1. Adobe y tapial.....	32
1.2.2. Ladrillo.....	34
1.3. El hormigón romano.....	36
1.4. La construcción en madera.....	39
1.4.1. El entramado.....	46
2. La construcción preindustrial.....	46
2.1. La arquitectura adintelada.....	47
2.2. La arquitectura abovedada.....	49
3. Nuevos materiales y renovación arquitectónica.....	51
3.1. El hierro.....	52
3.2. El vidrio y el cristal.....	54
3.3. El acero.....	56
3.4. El hormigón.....	58

TEMA 2. ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y TIPOLOGÍAS DE EDIFICIOS.....	61
1. Elementos arquitectónicos.....	61
1.1. Soportes arquitectónicos.....	62
1.1.1. Los muros.....	62
1.1.2. Elementos verticales de apoyo: pilar, columna y pilastra.....	70
1.2. Elementos estructurales sustentados: dintel y arco.....	75
1.3. Los órdenes clásicos.....	86
1.4. Cubiertas arquitectónicas.....	90
1.4.1. Armaduras.....	91
1.4.2. Bóvedas.....	92
1.4.3. Cúpulas.....	98
1.5. Ornamentos arquitectónicos.....	104
2. Tipologías arquitectónicas.....	109
 TEMA 3. FASES DEL PROCESO ARQUITECTÓNICO Y SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN DE LA ARQUITECTURA	117
1. El proyecto arquitectónico.....	117
2. El dibujo arquitectónico.....	122
2.1. Proyecciones arquitectónicas.....	122
2.2. El dibujo de arquitecturas.....	126
3. La composición arquitectónica y sus principios ordenadores.....	128
3.1. Proporción.....	130
3.2. Simetría.....	132
 Bibliografía de la Primera Parte.....	133

Segunda Parte

LA PINTURA

TEMA 4. LA MATERIA PICTÓRICA.....	141
1. Componentes de la pintura: pigmentos y aglutinantes.....	142

1.1. Tipos de pigmentos.....	144
2. Pintura y materia: color, luz, espacio y composición.....	154
2.1. El color y la luz.....	155
2.2. El color y la evolución en el uso de los pigmentos.....	157
2.3. La composición y el espacio.....	161
2.3.1. La línea.....	161
2.3.2. El debate entre dibujo y color.....	162
2.3.3. El espacio.....	164
3. Procedimientos pictóricos: los soportes y su preparación.....	167
3.1. Madera.....	168
3.2. Lienzo.....	170
3.3. Cartón y papel.....	172
3.4. El muro.....	172
3.5. Otros soportes tradicionales.....	174
3.5.1. Arcilla o cerámica.....	174
3.5.2. Papiro.....	174
3.5.3. Pergamino.....	176
3.5.4. Metales.....	176
4. Utensilios del pintor: instrumentos y trabajo preparatorio.....	178
4.1. Instrumentos.....	178
4.2. El trabajo preparatorio.....	183
TEMA 5. LAS TÉCNICAS PICTÓRICAS.....	187
1. El pigmento disuelto en agua.....	188
1.1. Fresco.....	188
1.1.1. La técnica: características, preparación del soporte y aplicación del pigmento.....	188
1.1.2. Pintura en seco.....	192
1.1.3. La práctica de la pintura al fresco.....	192
1.2. Temple.....	196
1.2.1. La técnica.....	196
1.2.2. El temple al huevo.....	196
1.2.3. La práctica de la pintura al temple.....	198
1.3. Acuarela.....	200

1.4. Guache.....	204
2. El pigmento no se disuelve en agua.....	207
2.1. Óleo.....	207
2.1.1. La técnica.....	207
2.1.2. La práctica de la pintura al óleo.....	208
2.2. Pastel.....	212
2.3. Encáustica o pintura a la cera.....	216
Bibliografía de la Segunda Parte.....	218

Tercera Parte

EL DIBUJO

TEMA 6. ELDIBUJO.....	223
1. Los soportes y su historia.....	224
2. Materiales, utensilios e instrumentos.....	226
3. La importancia del dibujo en las técnicas artísticas.....	234
Bibliografía de la Tercera Parte.....	236

Cuarta Parte

LA ESCULTURA

TEMA 7. LA MATERIA ESCULTÓRICA.....	241
1. Tipologías de la escultura: el relieve y el bulto redondo.....	241
2. Materiales de la escultura.....	248
2.1. La arcilla o terracota.....	248
2.2. Madera.....	250
2.3. Piedra.....	251

2.4. Metal.....	255
2.5. Otros materiales.....	256
3. Instrumentos y herramientas de la escultura.....	260
TEMA 8. TÉCNICAS ESCULTÓRICAS.....	263
1. Modelado.....	264
2. Talla.....	268
2.1. La talla en madera.....	268
2.2. La talla en piedra.....	272
2.3. La talla en marfil: la eboraria.....	275
3. La escultura en metal. El vaciado.....	276
4. Otras modalidades de escultura: el ensamblaje y la soldadura. Materiales recientes.....	282
5. El acabado y la policromía. El estofado.....	285
Bibliografía de la Cuarta Parte.....	289

Quinta Parte

EL GRABADO Y LA ESTAMPACIÓN

TEMA 9. EL GRABADO Y LA ESTAMPACIÓN.....	295
1. La impresión en hueco y la impresión en relieve.....	295
2. Las técnicas del grabado.....	298
2.1. El grabado en madera: la xilografía.....	298
2.2. El grabado en metal.....	302
2.2.1. Métodos directos: buril y punta seca.....	302
2.2.2. Métodos indirectos: aguafuerte y aguatinta.....	306
2.3. El grabado en piedra: la litografía.....	310
3. La serigrafía.....	312
Bibliografía de la Quinta Parte.....	315

Sexta Parte

ARTES INDUSTRIALES Y DECORATIVAS

TEMA 10. LAS TÉCNICAS CON TIERRAS, PIEDRAS, MADERA Y VIDRIO.....	321
1. Las tierras.....	321
1.1. La cerámica.....	321
1.2. La porcelana.....	324
1.3. Recubrimientos arquitectónicos.....	324
1.3.1. Los yesos: Estucos y Yaserías.....	324
1.3.2. LaAzulejería.....	327
2. Las Piedras.....	329
2.1. Las piedras como recubrimiento arquitectónico: el Mosaico..	329
2.2. Glíptica.....	333
3. La madera.....	337
3.1. Las techumbres y las armaduras de madera: carpintería	337
3.2. El mobiliario: ebanistería.....	340
3.3. Taracea.....	341
4. El vidrio.....	342
4.1. Vidrio.....	342
4.2. Las vidrieras.....	344
TEMA 11. ARTES INDUSTRIALES ELABORADAS.....	347
1. Los metales.....	347
1.1. Trabajo con metales y piedras preciosas: orfebrería, joyería, platería.....	347
1.2. El hierro: la rejería.....	352
2. Los textiles.....	354
2.1. Fibras textiles: lino, algodón, lana, seda.....	354
2.2. Procedimientos: hilado, teñido.....	355
2.3. Tejidos: tapices, alfombras, bordados, encajes, sedas	355
3. Los barnices: laca y esmalte.....	358
4. Los marfiles: eboraria.....	361

5. Los cueros: cordobanes y guadamecés.....	363
Bibliografía de la Sexta Parte.....	364

Séptima Parte

LOS NUEVOS MEDIOS DE EXPRESIÓN

TEMA 12. UN NUEVO CAMINO: OBJETO-SUJETO-NATURA- LEZA-IDEAS.....	371
1. El objeto fuera del lienzo.....	371
2. <i>Performance, hapenning</i> , instalación e intervención.....	380
3. El cuerpo humano.....	390
4. La Naturaleza como materia de trabajo.....	392
5. La técnica y la tecnología en el Arte.....	392
5.1. La irrupción de la fotografía.....	392
5.2. La televisión y el vídeo como nuevos soportes.....	394
5.3. Las nuevas tecnologías. Netart e internet.....	396
Bibliografía de la Séptima Parte.....	396
BIBLIOGRAFÍA GENERAL.....	397

En los estudios de Historia del Arte se presta una limitada consideración a las técnicas y medios de los que se valen los artistas en su trabajo cotidiano para conseguir sus obras. Es habitual que el aspecto material del oficio quede relegado a un segundo plano. Esto se debe, quizá, a la propensión dentro de la tradición cultural occidental a disociar lo que se consideran dos acciones diferentes: inspiración y ejecución. Esta separación no es tan drástica para los artistas, que están preocupados en extremo por los aspectos técnicos de su obra y son conscientes de que estos medios son los que les permiten desarrollar sus planteamientos estéticos. Pensemos en los hermanos Van Eyck que permitieron el desarrollo de la técnica de pintura al óleo, gracias a su propia experimentación de taller o a Miguel Ángel que acudía directamente a la cantera a elegir los bloques de mármol que quería tallar. Para el artista el aprendizaje del arte debe atender tanto a los aspectos mecánicos y prácticos, como a los estéticos e intelectuales.

Sin embargo, esta dicotomía es una construcción cultural, una elaboración que se perfila a través de un proceso histórico de varios siglos, en el que tienen un papel decisivo los propios artistas quienes, con insistente empeño, se proponen equiparar su trabajo con las tareas intelectuales propias de las artes liberales -retórica, poesía o filosofía-, liberándoles de sus aspectos y sus fases técnicas. Es en el Quattrocento italiano, primero en la ciudad de Florencia y luego en Roma, cuando los pintores, los arquitectos y, en menor medida los escultores, empezaron a considerar su oficio como propio de artistas, es decir, subrayaban el valor inventivo y creativo del mismo, y pretendían obtener la consideración social de artistas, personas que trabajan con el intelecto, pese a que en aquel momento no se consideró que esas artes estuvieran estrictamente separadas de las actividades artesanales, y las prácticas del arte, aprendidas en los talleres y en el desarrollo profesional, constituían la formación más sólida de éstos.

En este largo proceso, arquitectura, pintura y, en menor medida, escultura, adquieren la categoría de Bellas Artes como ejercicios del intelecto, dejando de lado el conjunto de las artes industriales y decorativas que, infravaloradas, se mantienen dentro de las prácticas artesanales. En el siglo XVIII, asistimos a la fundación de las Academias, centros de enseñanza reguladores de los trabajos artísticos, que establecen una línea divisoria, clara y contundente, entre las denominadas Bellas Artes -arquitectura, pintura y escultura-, y el resto de las manifestaciones artísticas, consideradas artes menores o artesanías, que

siguen teniendo un aprendizaje en taller. Hay que matizar que esta separación entre arte y artesanía, y esta jerarquización de las artes es propia, tan sólo, de la tradición de la cultura occidental europea.

"¿Qué es la arquitectura? ¿Debería acaso definirla, como Vitruvio, como el arte de construir? No. Esa definición conlleva un error terrible. Vitruvio confunde el efecto con la causa. La concepción de la obra precede a su ejecución. Nuestros primeros padres no construyeron sus cabanas sino después de haber concebido su imagen. Esa creación que constituye la arquitectura es una producción del espíritu por medio de la cual podemos definir el arte de producir y de llevar a la perfección cualquier edificio. El arte de construir no es pues más que un arte secundario que me parece conveniente definir como la parte científica de la arquitectura".

Étienne-Louis Boullée (*Architecture. Essai sur l'art*, 1780)

Junto a la exaltación sin límites de la creatividad individual en las Bellas Artes -y junto a la especulación en la consideración de los objetos de las Bellas Artes como elementos de sólidas inversiones económicas-, se ha promovido un decreciente valor de los conocimientos artesanales, de las artes decorativas y de la parte técnica del trabajo artístico de las propias 'Bellas Artes', aunque como hemos indicado, los artistas no se han sustraído de ella.

Conocer el lado práctico del oficio artístico es imprescindible. Toda obra de arte está determinada, en primer lugar, por los materiales, las técnicas y los medios de los que el artista pudo disponer y por su propia habilidad para manipularlos; por tanto, examinar las limitaciones o posibilidades que brindan al artista los materiales puestos a su alcance permite comprender adecuadamente y de forma ajustada sus preocupaciones estéticas. Acercarnos y tomar conciencia de la importante interacción que existe en la práctica del arte entre técnica, proceso y resultado, es la intención del trabajo que presentamos.

Primera Parte

LA ARQUITECTURA

Esther Alegre Carvajal

En sentido estricto, la *Arquitectura* se puede definir como el arte o la ciencia de proyectar y construir edificios perdurables. Integra, en sí misma, un fin estético con un claro fin utilitario, por tanto presenta un aspecto técnico que sigue reglas propias de su asociado -la *construcción*- con el objeto de crear obras adecuadas a su propósito al tiempo que, como arte, debe ser capaz de provocar un placer estético.

Atendiendo a estos dos conceptos, no se debe confundir la definición de *Arquitectura* como resultado con la de las técnicas que hacen posible éste. Cabría preguntarse si toda construcción, por elemental que sea, es *Arquitectura* para concluir que ésta es el resultado de una intención consciente de crear, mientras que el simple conjunto de conocimientos sobre materiales y técnicas -medio para la ejecución del edificio ideado- es construcción.

El tratadista romano Vitrubio fijó en el siglo I a.C. las tres condiciones básicas de la arquitectura: *Firmitas, utilitas, venustas* ('resistencia, funcionalidad y belleza'). Siguiendo estas premisas, en todas las culturas la arquitectura se ha materializado con unas características peculiares. En las sociedades más desarrolladas ha producido variedades de estilos, de técnicas y de propósitos. Todo ello constituye lo que denominamos *Historia de la Arquitectura*, frente a lo que se conoce como *Teoría de la Arquitectura*.

Pese a la aparente claridad del término 'arquitectura', definida como el arte de construir, no existe una definición convincente y que ofrezca una validez universal. Cada etapa o corriente ha producido sus propias definiciones. El concepto de arquitectura como 'arte de construir' fue empleado por Alberti en el primer tratado existente sobre teoría de la arquitectura, *De re aedificatoria* (1485); este autor, incluso en el propio título, desdeña la idea de que la arquitectura fuera una simple aplicación matemática, como había expuesto Vitrubio. Sin embargo, la denominación de arquitectura como 'arte de construir' procede de la tradición neoclásica francesa y no se incluye en los tratados escritos hasta después de 1750; es en el Renacimiento cuando empiezan a separarse estas cuestiones, hasta entonces raramente se había establecido la distinción entre arquitectura y construcción -la arquitectura como arte y la construcción como técnica-, y es el momento en el que cambia el concepto de artista, que pasa de ser alguien que trabaja con sus manos a alguien que lo hace con el intelecto.

La arquitectura responde, en primer lugar, a la necesidad básica del hombre de cobijo y seguridad, y en segundo, a una necesidad estética, de modo que, durante siglos, ambas se convierten en un fenómeno inherente a la historia de la cultura, de la civilización, del pensamiento y de la religión. Así, la arquitectura, con independencia de las diferencias que marcan las distintas técnicas constructivas y los diferentes estilos estéticos, presenta una unidad temática entre las realizaciones, sean de culturas contrarias o de diversos períodos; es decir, todas las culturas y los distintos periodos han construido viviendas,

palacios, templos, edificios públicos, etc., aunque éstas presenten una disparidad formal y estilística tan enorme como la existente entre un zigurat mesopotámico y una catedral gótica.

Una de las características inherentes a la arquitectura es que está ejecutada para perdurar, de ahí que nos encontremos con ejemplos de edificios que no han desempeñado el papel que actualmente les atribuimos y que, por supuesto, cuando se construyeron apenas se valorara su función artística ya que imperaba, ante todo, una función utilitaria -éste sería el caso de una gran parte de la arquitectura doméstica o de las fortificaciones-; igualmente en la actualidad, no solo se ha alterado el uso de muchos de ellos, sino también su aspecto, integrándose dentro de la memoria arquitectónica colectiva con una imagen distinta de lo que fue el edificio original. Es difícil imaginar el efecto que producirían los templos griegos con su pintura original después de nuestra costumbre de verlos degradados y con sus materiales al descubierto. Muchos edificios medievales o barrocos no presentaban sus materiales vistos, especialmente cuando habían sido construidos con ladrillo, sino que estaban enlucidos y, con frecuencia, encalados. Sin embargo, la moda por los materiales vistos y el rechazo de los revestimientos de la arquitectura contemporánea han favorecido que en las intervenciones realizadas en los monumentos para su conservación se hayan seguido unos criterios que alteran y modifican sensiblemente su apariencia original.

Si entendemos que la arquitectura es un 'lenguaje', en este trabajo vamos a intentar desvelar las claves del mismo situándonos en tres planos básicos que tienen que ver con la forma y la función del edificio. En el Tema 1, un primer plano o nivel, analizamos el soporte material de la arquitectura es decir, los materiales empleados en la ejecución de la misma en relación con sus técnicas de trabajo. En el Tema 2, segundo nivel, el vocabulario o léxico arquitectónico, las formas simples y básicas que permiten llegar, por una parte, al desarrollo de la estructura 'gramatical' arquitectónica, las diferentes tipologías de edificios; y finalmente, en el Tema 3, abordamos el estudio de los medios de los que se sirve la arquitectura para comunicarse, el proyecto arquitectónico y la composición. Fuera de nuestro objetivo queda la variación de los estilos arquitectónicos, entendidos como la 'sintaxis' formal, es decir como el conjunto de reglas con que se combinan, ordenan y se relacionan todos los elementos y éstos en relación con la época histórica y el momento cultural en que se producen, aunque hemos pretendido abordar nuestro estudio desde una perspectiva histórica y atendiendo a las variaciones de estos estilos. Es importante señalar que presentamos una visión limitada a la tradición arquitectónica occidental¹.

¹ Algunos fragmentos del conjunto de textos que componen esta primera unidad, fueron publicados en *Enciclopedia Universal Multimedia*, Miconet S.A. 1999/2000 (T. Nieto Taberné).

Tema 1

LA CONSTRUCCIÓN Y LOS MATERIALES

ESQUEMA DE CONTENIDOS

1. Construcción, materiales y condiciones ambientales.
 - 1.1. La construcción en piedra.
 - 1.1.1. Conglomerantes de la piedra.
 - 1.1.2. Manipostería y sillería.
 - 1.2. La construcción en barro.
 - 1.2.1. Adobe y tapial.
 - 1.2.2. Ladrillo.
 - 1.3. El hormigón romano.
 - 1.4. La construcción en madera.
 - 1.4.1. El entramado.
2. La construcción preindustrial.
 - 2.1. La arquitectura adintelada.
 - 2.2. La arquitectura abovedada.
3. Nuevos materiales y renovación arquitectónica.
 - 3.1. El hierro.
 - 3.2. El vidrio y el cristal.
 - 3.3. El acero.
 - 3.4. El hormigón.

Las técnicas de la arquitectura se tratarán aquí como los métodos mediante los cuales se construyen las estructuras con unos determinados materiales. Estos métodos están condicionados no solo por la disponibilidad y el carácter de estos materiales, sino también por el grado de desarrollo tecnológico conseguido por una sociedad. La arquitectura depende de un trabajo perfectamente estructurado, de la existencia de las herramientas y las técnicas precisas, de las manufacturas, del transporte y de la durabilidad de los materiales.

La evolución de estas técnicas está condicionada por dos fuerzas. Una es económica, la búsqueda de una mayor estabilidad y persistencia en la construcción con un mínimo de componentes; la otra es estética, el deseo de configurar un espacio concreto. A lo largo de la historia, las técnicas de la arquitectura han sufrido una rápida progresión atendiendo a dos hechos: que los condicionantes económicos sugieran la adopción de una determinada estética, y que la aparición de nuevas estéticas y estilos favorezcan la aplicación de técnicas concretas.

El último propósito es construir una estructura estable. Las fuerzas que actúan sobre un edificio y lo pueden desestabilizar son, en primer lugar, su propio peso, y en segundo, otras cargas. Estas fuerzas pueden ser activas especialmente en todas las dimensiones y, para mantener la estabilidad, deben ser equilibradas; para conseguir tal fin existen una serie de elementos arquitectónicos que comentamos más adelante.

Las técnicas constructivas se comprenden atendiendo a las características de los materiales de construcción y a los métodos por los que son utilizadas.

1. Construcción, materiales y condiciones ambientales

La construcción de arquitecturas siempre ha estado mediatizada por las posibilidades de extracción y de transporte, y por las técnicas de colocación, de los distintos materiales, según su propia estructura y cualidades funcionales.



Figura 1. Constructores egipcios. Pinturas de la tumba de Rehmira en Tebas (siglo XVI-XV a.C. Britis Museum, Londres).

Estos materiales, por su comportamiento, se pueden agrupar en dos grandes conjuntos, que van a condicionar básicamente el desarrollo de las técnicas constructivas: aquéllos que trabajan a *compresión* (aplastamiento), como la piedra, el barro en sus distintas formas, los conglomerados y los hormigones, y aquéllos que trabajan a *flexión*, como la madera o el acero. Toda la historia de la construcción tiene como referente la evolución de las técnicas de uso y de combinación de estos dos grandes grupos de materiales.

Por construcción se entiende no sólo los materiales y los elementos arquitectónicos utilizados en la fabricación de edificios, sino también las técnicas y los procedimientos estudiados, adoptados y desarrollados por el hombre con el fin de aplicar soluciones edificatorias para protegerse, para organizarse socialmente y para llevar a cabo sus actividades. Vamos a considerar la construcción como un conjunto de conocimientos sobre materiales, técnicas y medios para la ejecución del edificio ideado.



Figura 2. Miniatura que representa a constructores góticos.

Dentro de la evolución histórica se deben separar, para su mejor comprensión, la construcción anterior a la etapa industrial o construcción tradicional, y la posterior, definida por la aparición de nuevos materiales, como hierro fundido, cristal, acero y hormigones con base en combinados de cemento, que han revolucionado las técnicas y las posibilidades de la arquitectura.

Dentro de las construcciones anteriores a la etapa industrial, los materiales utilizados son fundamentalmente de origen vegetal, pétreos y terrosos (madera, adobe, tapial, ladrillo, mampostería o sillería) o mixtos de ambos (entramados de madera y barro o piedra, de madera y yeso, estructuras de cubierta y forjados de tabla sobre vigas de madera, etc.). Los alojamientos de los constructores preindustriales, que hubieron de conformarse con estos materiales y técnicas más inmediatos, resultaron ser tan ingeniosos y variados como sus mismas culturas. Dentro de estas construcciones preindustriales, podemos destacar cómo se han ido resolviendo los problemas de acondicionamiento climático, con soluciones que se pierden en el tiempo, tanto en el uso de los distintos materiales y sistemas constructivos, como en la correcta relación espacial entre las distintas dependencias de los edificios, respecto a las posibilidades de soleamiento y aireación naturales, así como en los sistemas de aislamiento y de aprovechamiento de los recursos de energía disponible.

La forma más sencilla de alojamiento humano fue en forma de tienda, construcción derivada de colgar sobre un mástil las pieles con que se cubrían los pastores trashumantes o los cazadores nómadas. En los pueblos más sedentarios, aparecen las primeras chozas con ramas y barro. Asimismo, y continuando con el tipo de cobijo protohistórico de hombres y animales en cuevas naturales, surgen alojamientos, a menudo de una gran complejidad funcional, tallados por el hombre en rocas compactas, como los *conos* de Capadocia.

1.1. La construcción en piedra

La piedra, tanto por sus variedades, por sus posibilidades y por su abundancia, ha sido en la historia de la construcción uno de los materiales más utilizados.

Las rocas naturales se clasifican en *eruptivas*, *sedimentarias* y *metamórficas*. Dentro del primer grupo, el de las rocas eruptivas, se encuentran dos grandes divisiones; plutónicas y volcánicas. Por su interés para la construcción destacan, dentro de las rocas plutónicas, la sienita, la diorita y el gabro, muy resistentes y duraderas, que admiten la talla y el pulimento y que presentan unas variedades de gran belleza, y, sobre todo, el granito (Fig. 6), el más abundante, que se presenta en masas gigantescas de apariencia cristalina y cuyos componentes esenciales son el cuarzo, la ortosa y la biotita. Su magnífico



Figura 3. *Maqueta de una vivienda egipcia con jardín.*



Figura 4. *Maqueta de una pequeña casa egipcia.*



Figura 5. *Urna funeraria etrusca que reproduce una cabaña de pieles.*

aspecto, natural o pulido, la variedad de tonos y coloraciones que presenta, y su excelente comportamiento para esfuerzos a compresión, le han convertido en un material fundamental para la construcción de grandes obras de arquitectura y de ingeniería. Dentro de las rocas volcánicas están los *pórfidos*, *traquitas* y *diabasas*, muy útiles como pavimentaciones o como componentes de los morteros y aglomerados, y los *basaltos*, utilizados fundamentalmente en construcciones masivas de fábrica.

En el segundo grupo, el de las rocas sedimentarias, se citan solamente aquellas que se utilizan en construcción como tales rocas. En primer lugar, las *areniscas* (Figs. 8 y 54), rocas formadas por granos de cuarzo cohesionados conglomerados por cementos naturales. Son fáciles de labrar y tallar y, por lo tanto, muy utilizadas como sillerías y en la ejecución de las zonas donde se concentra la decoración, como las portadas, aleros y canecillos, elementos decorativos de los edificios medievales. En segundo lugar, las *calizas* (Figs. 17, 18 y 55), muy empleadas en construcción, como la *grauwaca*, compuesta por granos de caliza aglomerados por cemento silíceo, la *jurásica* y las *tobas calizas*, como las *calizas incrustantes* y los *travertinos*, ambas muy apreciadas para la ejecución de elementos decorativos, o las *calizas biológicas*, formadas por acumulación de restos fósiles calcáreos cementados por conglomerantes calizos, como la caliza *numulítica*, de excelente calidad para el tallado.

Por último hay que citar, dentro del grupo de rocas metamórficas de origen termomecánico o termoquímico, el *gneis*, granito metamorfoseado con todas sus variedades y aplicaciones, la *serpentina*, procedente del olivino y excelente para la construcción de detalles ornamentales, las *pizarras* (Figs. 14 y 61), excepcionales como material de cubierta, las *cuarcitas* procedentes de la metamorfosis de las areniscas y muy utilizadas en sillerías y maniposterías de la arquitectura tradicional y, por último, el *mármol* (Figs. 7 y 11), procedente de recristalizaciones de las dolomías y de las calizas y material fundamental, por su belleza, en las mejores obras de arquitectura de la historia.

Todos estos materiales, en su estado natural o con distintos grados de elaboración, han sido utilizados por el hombre desde el comienzo de los tiempos. La excavación de las cuevas naturales en rocas blandas pudo sugerir a los primeros constructores el levantamiento de muros de piedra y las cubriciones con losas. La construcción de los *dólmenes*, una gran roca horizontal apoyada sobre otras dos verticales, fue el primer paso, aunque para darlo hizo falta una elaborada técnica y unas herramientas y sistemas de transporte muy precisos, que permitieron las grandes construcciones megalíticas posteriores.

Las primeras construcciones en piedra para uso doméstico fueron muy elementales: casas y cercas para encerrar ganado hechas con la piedra recolectada directamente de los campos. Inicialmente, los muros levantados se ejecutaban sin morteros intermedios, colocando las piedras *a hueso* (Figs. 10 y 14). Ejemplo de construcciones masivas de piedra de enormes dimensiones colo-



Figura 6. *Columna egipcia de piedra de granito (Britis Museum)*



Figura 7. *Palacio de muros de piedra caliza y columna de mármol (Peñaranda).*



Figura 8. *Fachada de iglesia románica de piedra arenisca rojiza (Soria).*

cadadas a hueso y con unas juntas mínimas y perfectas lo encontramos en las construcciones prehispánicas americanas (Fig. 9).

1.1.1. *Conglomerantes de la piedra*

Junto a estas construcciones en seco o a hueso, se utilizaron los primeros morteros conglomerantes de la piedra; los más primitivos y simples son las mezclas de *barro*, ricas en arcilla grasa que, al mezclarse con agua, se coloidizan y adquieren cohesión al secar. El resultado es un material muy estable, buen aislante, muy adherente a la madera y materiales vegetales y con la propiedad de que su dureza y cohesión aumentan con el tiempo. No es de extrañar que, dada la abundancia de este material y sus cualidades, se convirtiera en el más universal y que su uso se haya mantenido hasta la actualidad.

Dentro de los conglomerantes aéreos, además del ya citado barro, en Egipto se utilizaban los limos del Nilo como elemento de unión (Fig. 13), están los yesos y las cales grasas. El primero de ellos, el *yeso común*, es un conglomerante natural obtenido por deshidratación del *aljez* -roca sedimentaria-; los sillares de las pirámides están trabados con un mortero de yeso y cal. El segundo material, la *cal aérea*, utilizada por los griegos en morteros de cal y arena para sus construcciones, se obtiene por calcinación de *cal viva* o *cal apagada*, que se endurecen y resultan de un poder conglomerante extraordinario.

Los conglomerantes hidráulicos son aquellos que, además de endurecer en el aire como los anteriormente citados, lo hacen también en medios húmedos e incluso sumergidos en agua. En 1796 se obtuvieron los primeros *cementos naturales* que suponen la mezcla natural de arcilla y caliza, a comienzos del siglo XIX se producen los primeros *cementos artificiales* que terminan con los conglomerantes naturales utilizados a lo largo de toda la historia preindustrial.

1.1.2. *Manipostería y sillería*

Las primeras construcciones de piedra se ejecutan, *a hueso* o *en seco* o unidas con los conglomerantes descritos anteriormente. A estas piedras naturales, colocadas sin elaboración previa (Figs. 10 y 14), de forma irregular, de tamaño que permite su colocación a mano, se les conoce con el nombre de *mampuesto* (Fig. 61), dando lugar a las fábricas de mampostería. El mampuesto pequeño, utilizado para calzar aquellos de mayor tamaño, se llamó *ripio* (Fig. 15). Si se trabaja una cara del mampuesto, la que va a quedar vista, se denomina *mampostería careada* (Fig. 16), y si se trabajan de una forma sencilla las juntas para su mejor encaje, la fábrica resultante se conoce como *mampostería concertada*. El *sillar* es una pieza de piedra de grandes dimensiones,

tallada en todas sus caras y con, por lo menos, dos dimensiones mayores de 50 cm. La fábrica de sillería (Figs. 12, 17 y 18) no es otra cosa que la realizada con sillares. El *sillarejo* (Fig. 15) es una piedra intermedia, en todos los órdenes, entre el mampuesto y el sillar.

Si para la construcción de fábricas de mampostería basta la recopilación de los mampuestos y un conglomerante, para el resto de las piezas mayores



Figura 9. Piedras colocadas a hueso en Tiahuanaco (Bolivia).



Figura 10. Grandes piedras colocadas a hueso en un poblado megalítico (Malta).



Figura 11. Columnas de mármol de colores en la fachada de la Basílica de San Marcos (Venecia).



Figura 12. Conglomerante de barro en una construcción de perfecta sillería.



Figura 13. Conglomerante de limo en la pirámide escalonada de Zoser (Egipto).



Figura 14. Muro de piedras naturales colocadas sin elaboración previa.



Figura 15. Sillarejo con ripio de piedra.



Figura 16. Muro de mampostería careada de la torre del homenaje del castillo de Berlanga de Duero (Soria).



Figura 17. Muros de sillería con marcas de los canteros.



Figura 18. Muro de sillería con inscripciones y marcas de cantero.

es necesario el desarrollo de técnicas de extracción de grandes bloques en canteras, que al principio se llevaba a cabo a *cielo abierto* y, para determinadas rocas, en trinchera o en mina. Una vez abierto el frente de cantera se efectúa el arranque *a pecho* o de frente, introduciendo en grietas de las rocas cuñas de madera que, al mojarse y aumentar de volumen, hacían saltar los bloques, o *a tumbo*, con la excavación en la base de la roca de cavidades que provoca, por su propio peso, el desprendimiento de grandes masas de piedra. Las operaciones siguientes, realizadas en la propia cantera para ahorrar costes de transporte, son: *corte* o división en bloques, labor que se realizaba con cuñas introducidas por golpeo en pequeñas cajas o agujeros preparadas al efecto hasta conseguir el agrietamiento, y el *desbaste*, dar una primera forma a la piedra; para esta operación se utilizaba la *almadena*, la *escoda* y las *picas de desbaste*. Por último, la *talla*, servía para conseguir tanto la textura como la dimensión y la forma exigidas por la obra de arquitectura, se realizaba con el *puntero*, el *cinzel*, la *gubia* o la *bujarda*.

1.2. La construcción en barro

La evolución de las primitivas chozas construidas con ramas y tierra ha llegado a producir un gran conjunto de construcciones de barro que se ha extendido por todo el mundo. De los materiales vegetales originales, el hombre creó, entretejiéndolos, estructuras rígidas que le permitieron cubrir los espacios de los alojamientos. Estas cubiertas vegetales ya no se apoyan en el suelo, sino que lo hacen sobre estructuras verticales, paredes formadas por entramados de postes de madera recubiertos de barro (Fig. 19). La forma de construcción es sencilla: se fija una empalizada de palos sobre el suelo y sobre ella, las vigas de soporte de la cubierta, que pueden apoyar o no en un mástil central. A continuación se coloca el material de cubierta, ramas, paja, heno, hojas de palma, brezo, bambú, etc., entretejidos sobre las vigas portantes. Por último, se macizan las paredes con barro y se enlucen con una mezcla de arcilla y agua para conseguir un muro impermeable.

Posteriormente, el barro se mezcla con paja, que lo arma consiguiendo una mayor cohesión y resistencia, o se mezcla con estiércol de caballo o de vaca, o con turba.

1.2.1. Adobe y tapial

El paso a los conglomerados de barro es inmediato. Toda la estructura vertical de las construcciones se realizará con este material, que se prepara mediante mezclas de tierra, arcilla y arena con agua. Las formas más comunes



Figura 19. *Cabaña de barro y palos.*



Figura 20. *Mezquita construida en tapial de Djenne (Mali).*



Figura 21. *Construcciones de viviendas de barro típicas de Yemen.*

son el adobe y el tapial. El *adobe* (Fig. 21) puede considerarse como un ladrillo crudo oreado y secado al sol; la tierra, humedecida y adicionada de paja, acícula de pino o crines diversas que la aligeran y traban, es apisonada a mano en *gradillas* o *maseras*. El *tapial* (Fig. 20) es un conglomerado monolítico compuesto por tierras arenosas, arcilla y agua, construido sobre un zócalo estable y aislante, normalmente de piedra, empleando moldes o encofrados paralelos dentro de los cuales se apisona el barro por tongadas o capas.

La arquitectura construida de barro, adobe y tapial se extiende por todo el mundo a lo largo de la historia. Plinio habla de las excelencias de un tapial bien compactado, mientras que Vitrubio, en sus *Diez libros de arquitectura*, expone las técnicas de la construcción con adobe informándonos de que con este material están construidos palacios, templos, ciudades y murallas. Juan de Villanueva en el *Arte de Albañilería* (1827) escribe:

"...con la tierra arcillosa bien remojada y batida se forman dentro de unos marcos o gradillas unos cuerpos regulares llamados adobes, que sirven para construir paredes y tabiques á poca costa, ya sea uniéndolos con mezcla de cal y arena o con barro sólo, que es lo más común. Para hacer estos adobes, se debe buscar tierra muy pegajosa y grasosa, y se debe amasar muy bien, mezclándola con un poco de estiércol o paja para que tengan más unión..."

Concentraciones fantásticas de construcciones de barro se encuentran en el sur de Marruecos, en el Anti-Atlas, donde tribus bereberes levantaron conjuntos fortificados, las *Ksars*, a base de tapial sobre cimentación de piedra. El adobe es un material de construcción básico en toda Hispanoamérica y llega hasta California y Nuevo México; destacan los magníficos recintos amurallados prehispánicos: ciudades íntegramente construidas de adobe incluidas en recintos protegidos por muros construidos en el mismo material, como Cajamarquilla, El Purgatorio, Pachacamac o Chan Chan en la costa del Perú. En España se extiende casi uniformemente, aunque es en la meseta castellana, y concretamente en la *Tierra de Campos*, donde se generaliza.

1.2.2. Ladrillo

El último paso en la evolución de los materiales de construcción procedentes del barro se produce por endurecimiento de mezclas arcillosas a través de su cocción, dando lugar a los materiales cerámicos, de una importancia fundamental en la historia de la construcción. Este hallazgo tiene un origen remoto; existen muestras ya desde el Neolítico. Mesopotamia, Asiria, Egipto o Grecia extienden por el mundo antiguo las técnicas de la fabricación de la cerámica. Las arcillas son rocas disgregadas cuyo mineral esencial es el *caolín* acompañado de una gran variedad de minerales secundarios como el sílice, la caliza, óxidos de metales, etc. Esta heterogeneidad de componentes pro-



Figura 22. *Ábside de ladrillo de una iglesia medieval (Guadalajara).*



Figura 23. *Vivienda de ladrillo de principios del siglo xx (Benavente, Zamora).*



Figura 24. *Torre campanario construida en ladrillo sobre una iglesia románica (Almazán, Soria).*

duce una gran variedad de composiciones químicas de la arcilla y de sus propiedades; consecuentemente, los productos cerámicos resultantes de su cocción son muy variados.

En la fabricación de las piezas cerámicas primero se limpia la arcilla de restos vegetales, piedras, compuestos solubles y materia orgánica; luego, se humedece añadiéndole agua, mezclando y homogeneizando las tierras en *artesas* de poco fondo; los materiales de construcción, ladrillos (Fig. 64), tejas, baldosas etc., utilizan cajas sin fondo llamadas *gradillas*, dentro de las cuales se coloca la mezcla que se apisona y se enrasa; extraída la pieza cruda así conformada, se coloca en rejillas y se lleva al secadero, normalmente al aire libre; por último, el material ya seco se cuece en hornos. Naturalmente, el proceso descrito es el tradicional; en la actualidad existen desbastadoras y molturadoras, prensas llamadas *galleteras* para el moldeo y hornos de varios tipos.

De entre los materiales cerámicos descritos el *ladrillo* es el que más se ha utilizado en construcción y el que ha dado lugar, incluso, a un estilo arquitectónico tan singular como el *mudéjar*. El ladrillo, prisma de arcilla cocida que presenta una infinita variedad de colores y de formas, el más usual es el paralelepípedo recto, *macizo* o *hueco*; y el *aplantillado*, utilizado para arcos, bóvedas o piezas especiales con formas molduradas, curvilíneas, etc. Las características esenciales del ladrillo son su gran densidad, su resistencia, su aislamiento térmico y acústico, su durabilidad, su facilidad de manejo, su adaptabilidad a cualquier forma constructiva y su bajo coste de fabricación, que han hecho de él un material universal y fundamental en la historia de la construcción (Figs. 22, 23 y 24).

1.3. *El hormigón romano*

Los romanos descubrieron o inventaron, en el siglo III a.C. o tal vez antes, un moderno material, no natural sino fabricado, que revolucionó la forma de construir, alentó la innovación en otros materiales como el ladrillo y permitió el desarrollo de elementos constructivos como el arco y la bóveda hasta sus últimas consecuencias. Este material fue la argamasa romana, *opus caementicium* (Fig. 25), también denominado hormigón o cemento, aunque estrictamente no era ni cemento ni hormigón en el sentido actual de los términos. Se trataba de un material compuesto de mortero de cal cuya arena era volcánica y de elementos pétreos, *caementa*, que al fraguar adquiriría una resistencia tal que podía utilizarse no sólo como relleno inerte, sino también como material de construcción por sí mismo. Las *caementa* podían constituirse con trozos de cualquier material disponible o estar cuidadosamente seleccionadas, como ocurre por ejemplo en el Panteón, donde hay una gradación cuidadosa de las *caementa* para ir reduciendo el peso de la bóveda, desde el basalto volcánico de las zarpas, hasta la piedra pómez de la clave de la cúpula.



Figura 25. *Bóveda de cañón del frigidarium de las termas de Pompeya, construida con opus caementicium.*



Figura 26. *Opus incertum y Opus reticulatum.*

Como revestimiento del núcleo interno de hormigón, *opus caementicium*, en un primer momento se utilizaron grandes bloques de piedra, creando un muro falso de *opus quadratum*, pero posteriormente, buscando soluciones más ligeras, se utilizaron piezas irregulares o mampostería de sillarejo (*opus incertum*), mampostería de ladrillo (*opus testaceum* o *lateritium*), y mampostería regular reticulada (*opus reticulatum*) (Fig. 26), formada por bloques de piedra con forma piramidal cuya punta se hundía en la argamasa; cuando el *opus reticulatum* se combinaba con ladrillo se denominaba *opus mixtum*.

Esta argamasa tomó forma casi por casualidad en los obradores de los albañiles, quienes lo emplearon como sustituto barato y eficaz de la piedra. Entre otras cosas, hallaron que servía para reemplazar los costosos techos planos de madera por sencillas bóvedas. En un principio, ya como material constructivo y no como simple relleno, la argamasa romana se aplicó a los edificios de carácter utilitario o a las nuevas tipologías -teatros, termas, anfiteatros (Figs. 98 y 100)- de las que no había precedentes anteriores, así como a obras de ingeniería como puentes o acueductos; posteriormente se aplicó a todo tipo de edificios.

1.4. La construcción en madera

Uno de los materiales más primitivos y fundamentales en el mundo de la construcción es la madera, debido a sus excelentes cualidades, su facilidad de transformación o de talla, su resistencia y sus propiedades aislantes térmicas y acústicas, aparte de su belleza y de que es uno de los pocos materiales naturales que pueden trabajar a flexión y, por lo tanto, básico para las estructuras horizontales tradicionales. La condición de dureza es determinante, maderas muy duras son: el boj, la encina y el roble; duras, el ébano, el haya y el olivo; medias: la acacia, alerce, aliso, caoba, castaño, cedro, cerezo, fresno, nogal, olmo, peral y pino; y blandas: el abedul, el abeto, el avellano, el ciprés, el pino o el chopo, entre otras.

Además, para su empleo en construcción deben tenerse en cuenta otros factores: es un material higroscópico, es decir, propenso a absorber y ceder humedad y, como consecuencia, a sufrir deformaciones morfológicas y volumétricas. Es un material muy poco sensible a las variaciones térmicas, con unos coeficientes de dilatación muy pequeños; además es un excelente aislante térmico debido a su estructura celular con burbujas de aire. Es un material orgánico, por tanto su durabilidad depende de su conservación en ambientes homogéneos y de su resistencia a los ataques de hongos, insectos, crustáceos y moluscos. No obstante, hay especies muy longevas como el alerce, el cedro, el ciprés o el enebro por ser sus resinas larvicidas, o la encina, el roble y la teka, cuya abundancia de tanino favorece su conservación.

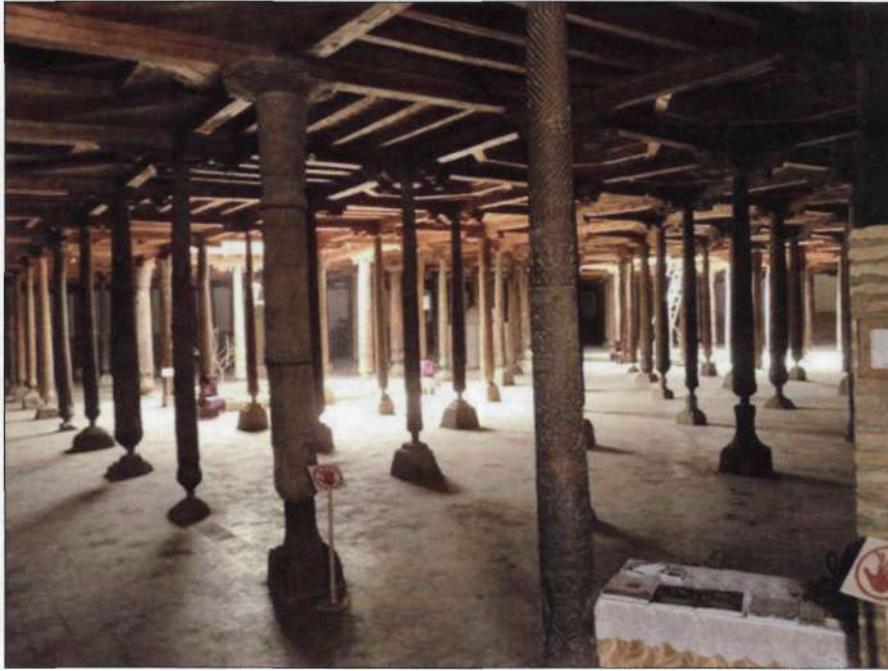


Figura 27. *Cubierta adintelada de vigas y tabla de la mezquita de Kiva (Uzbequistan).*



Figura 28. *Armadura popular de doble pendolón (El Espinar, Guadalajara).*

En conjunto, la madera representa uno de los materiales más formidables utilizados en la construcción; gracias a ella ha sido posible la ejecución de la mayoría de los edificios clásicos que conocemos utilizada: como elemento provisional destinado a posibilitar la construcción con otros materiales (andamios, apeos y cimbras o encofrados para la ejecución de bóvedas y arcos); como estructura horizontal (Fig. 31) (vigas de forjados); como estructura de cubiertas (Fig. 30) (correas y cabios sobre cerchas o formas compuestas por pares y tirantes unidos por péndolas y tornapuntas); como zuncho o atado de muros; conformando propiamente la estructura (Fig. 131) (pilares, zapatas y vigas); conformando elementos tan importantes como los vuelos, aleros, balcones, cargaderos, jabalcones, etc., o formando parte de los muros portantes o de carga (entramado de madera con los huecos rellenos de barro, adobe, ladrillo o manipostería). En resumen, la madera ha posibilitado la construcción de la mayoría de las tipologías constructivas existentes.

Las construcciones en madera más primitivas eran simplemente de troncos adosados inclinados, unidos en la parte superior y apoyados en el suelo sobre grandes piedras, formando una edificación sin paredes verticales cubierta a dos aguas, o colocando troncos horizontales, entrelazados a *caja y espiga* en las esquinas, que formaban las paredes sobre las que se apoyaba una estructura más ligera de vigas inclinadas para la formación del tejado.

Con el tiempo, el desarrollo de las técnicas de construcción posibilitó levantar una estructura vertical compuesta de pies derechos de madera sobre los que apoyaban vigas horizontales; sobre esta estructura principal se montaba la cubierta a base de pares inclinados recogidos en la parte superior por una madera que hacía de cumbrera, solución que se conoce como de *parhilera*. No obstante, las construcciones con troncos perduraron y ya en tiempos modernos estas técnicas se trasladan desde Europa al recién descubierto continente americano.

La aparición de los metales aumentó sus posibilidades al facilitar su labra y sus ensamblajes. Es en Grecia donde aparece la *carpintería de armar* y las primeras herramientas especializadas, que permite el tratamiento y ensamblaje de las piezas necesarias para la estructura sustentante del edificio: los entramados de vigas y pilares verticales, los entramados horizontales o forjados y, sobre todo, las formas estructurales de cubierta que permiten salvar distancias considerables entre apoyos sin necesidad de utilizar escuadrías importantes de madera. En orden de complejidad, la más elemental es la cubierta a *la molinera* (Fig. 31), utilizada para pequeñas luces, y que se forma con palos o correas, en dirección perpendicular a la pendiente, apoyadas en muros piñones sobre una pieza continuada de madera o *durmiente*. Como paso siguiente, se puede considerar la cubierta de *par y picadero* (Fig. 28), que consiste en que la cumbrera es el elemento de apoyo; la cumbrera o picadero es una viga de madera apoyada en sus extremos y sobre la que descansan las vigas inclinadas o pares. En la cubierta de *par e hilera parhilera* se da el caso



Figura 29. *Detalle. Ensamblaje de vigas.*



Figura 30. *Tradicional armadura de par y nudillo.*



Figura 31. *Simple estructuras de vigas de madera permiten la elevación de un segundo piso y la cubierta (Fuentelencina, Guadalajara).*

contrario; ahora es la cumbrera o hilera la que está soportada por los pares inclinados que se unen a ella a *tope* o a *espera*; los empujes horizontales de estos pares deben absorberlos los muros portantes o tirantes horizontales anclados en la cabeza del muro.

El paso siguiente son las *cerchas* o *cuchillos* (Fig. 97), elemento estructural completo formado por dos piezas inclinadas, los pares, y otra horizontal, el tirante, que completa la triangulación del conjunto y garantiza su indeformabilidad. Cuando las luces que es necesario salvar aumentan, se pasa a formas más complejas, como es el *cuchillo de par y pendolón* (Fig. 28), compuesto por los pares, el tirante y una pieza vertical que se une a *espera* en la confluencia de los pares y el tirante, mediante el *cuchillero* o *estribo*. Versión para luces mayores es el conocido como *cuchillo a la española* o, en América, *montante maestro*, cercha de par y pendolón complementada con piezas inclinadas o *tornapuntas*. En todos estos tipos la estructura se completa con correas sobre los pares y, sobre éstas, la tabla, *lata*, *ripia* o *chilla* como apoyo de la cobertura de barro, teja, piedra, pizarra, etc.

Las construcciones griegas adoptan y desarrollan en su plenitud este tipo de estructura de *cuchillos* de armadura vertical. La cubierta es, por lo general, vista desde el interior; está, pues, ventilada y expuesta a incendios. La cobertura es de piezas cerámicas o de piedra y se completa por cornisas decoradas.



Figura 32. Iglesia construida enteramente en madera conocida como Pogost de Kizhi (Rusia).



Figura 33. *Detalle del ensamblaje chino conocido como dougong.*



Figura 34. *Edificio tradicional chino elevado con el sistema de dougong.*



Figura 35. *Cubierta medieval de madera, de estructura compleja, en el comedor de la universidad de Oxford (Inglaterra).*

Los espacios triangulares de fachada que proporcionan los cuchillos van a dar lugar a los frontones clásicos, y las puntas de las vigas y tirantes horizontales inicialmente vistas en fachada y talladas, a imitaciones en piedra que conformarán las series de triglifos y metopas.

En Roma hubo soluciones más complejas de estas estructuras de madera, al incorporar las correas y al utilizar el bronce como material en los tirantes. Para cubrir menores luces, se utilizan vigas inclinadas, sin tirantes, apuntaladas por tornapuntas sobre los muros de carga. Los forjados planos se realizarán sobre viguería de madera, a veces dos planos de vigas cruzadas, sobre los que se clavaba un tablero de madera de roble y, sobre él, elementos vegetales y barro, morteros con piedra, fragmentos de tejas mezcladas con cal y, finalmente, el pavimento cerámico o de piedra.

Las características fundamentales de estas soluciones constructivas clásicas definen todas las tipologías que después se mantendrán en la historia de la construcción.

En la Edad Media se producen menos variantes de las estructuras de madera; el problema más importante lo constituye el tipo de uniones, sin clavos, en general resueltos con los clásicos sistemas de *media madera*, *cola de milano* y *cajas y espigas*, soluciones constructivas en las que el carpintero medieval llega a una gran perfección. No existían cerchas trianguladas, como en las construcciones clásicas. Las grandes estructuras descansan sus elementos sobre manguetas y piezas en voladizo que les permiten ir construyendo una estructura escalonada, reforzada por tornapuntas verticales e inclinados y por arcos también de madera (Fig. 35). La inclusión de estos refuerzos en arco se debía a la intención de conseguir soluciones abovedadas, complejas y de una riqueza visual extraordinaria, con que cubrir los espacios.

La técnica de las construcciones con troncos, aprendida por los constructores noruegos en el este de Europa, se aplicó ya en el siglo xi en las extraordinarias iglesias de madera de las que todavía hoy podemos admirar algunos ejemplos. Tienen estructura de troncos completados con entramados verticales, se cubren y se decoran con madera, consiguiendo unos efectos asombrosos. Asombrosas son también las construcciones que nos han quedado en el norte de Rusia, casas, graneros o iglesias.

Por su parte, las formas características de la arquitectura china provienen de las estructuras de madera. Aunque igualmente se utiliza como material constructivo la piedra, el ladrillo y los materiales cerámicos, es la estructura de madera la dominante. Sigue un método constructivo denominado *dougong* (Figs. 33 y 34), que consiste en el ensamblaje de piezas de este material, que dan como resultado techumbres con forma de pirámide invertida apoyadas en pilares, con aleros muy pronunciados donde las puntas se elevan hacia el cielo. Estas techumbres se cubrían con teja cerámica que en ocasiones se pintaba con colores simbólicos alusivos a la función del edificio.



Figura 36. *Típicas casas construidas con la técnica del entramado (Stratford, Inglaterra).*



Figura 37. *Entramado con relleno de ladrillo (Berlanga de Duero, Soria).*

1.4.1. *El entramado*

El uso del entramado supuso una gran evolución técnica. El conjunto de pilares verticales, en varias plantas, combinados con vigas horizontales, pares de cubierta inclinadas y, todo ello, arriostrado por elementos horizontales e inclinados, rectos o con formas, constituyeron unas estructuras espaciales estables que permitían una gran diversidad formal, unido a la gran variedad de los materiales utilizados tanto en el relleno de los espacios entre maderas en las fachadas (barro, adobe, ladrillo o entablados), como en los materiales de cubrición (madera, piedra, pizarra o elementos vegetales como turba o brezo). Estas construcciones, que todavía hoy, restauradas, pueden admirarse, conformaron el paisaje europeo hasta los tiempos modernos. Ejemplos de casas y de construcciones agrícolas de entramados de madera se utilizan todavía en todo el norte de Europa; podemos encontrar magníficos ejemplos diseminados por Inglaterra, o aquí en España, zonas como la Alcarria o núcleos de la meseta castellana (Figs. 36 y 37), constituyen conjuntos de gran valor con esta técnica constructiva.

2. La construcción preindustrial

Las técnicas constructivas desarrolladas a partir de estos materiales tradicionales darán lugar a los estilos históricos preindustriales. La utilización de forma intuitiva, según las características de trabajo de cada uno de estos materiales con el objeto de conseguir los espacios internos necesarios como habitación, como relación o como producción, condicionará los sistemas constructivos de estas arquitecturas que se pueden dividir en dos grandes grupos: los sistemas estáticos basados en piezas rectas de gran formato, *dinteles* y *arquitrabes*, trabajando a flexión con grandes limitaciones por su propia composición y apoyados en estructuras masivas de muros y pilares, o los sistemas dinámicos que transforman los esfuerzos a flexión de las piezas, a través del diseño en *arco*, *bóveda* o *cúpula*, en esfuerzos a compresión que se transmiten hasta las estructuras portantes a través de componentes verticales que absorben muros o pilares y esfuerzos horizontales que se recogen por medio de contrafuertes de distinto diseño. Es decir, la arquitectura adintelada y la abovedada.

La construcción arquitebada o la abovedada conforman un elemento esencial de la arquitectura: el espacio interior, el vacío que queda envuelto y definido por ella. Al ordenarse los elementos formales, espacio y masa, mediante la composición, se crea un dominio enteramente humano y finito dentro del ambiente infinito de la naturaleza. En este sentido, podemos definir el espacio en arquitectura como la ausencia de masa; los elementos de un edificio, el suelo, las paredes, el techo, todo es tangible, concreto y definido, mientras que el espacio, es el vacío.

2.1. *La arquitectura adintelada*

Las primeras arquitecturas, producidas en el Egipto faraónico (Fig. 38), en la Grecia clásica (Fig. 39), en Persia e India antes de la conquista musulmana, o en gran parte de la América precolombina, se realizan fundamentalmente con el sistema adintelado o arquiteado. Es una arquitectura cerrada y sólida, una arquitectura de volúmenes dominada por la masa y no por el espacio.

Los primeros ejemplos de arquitectura adintelada los hallamos en las colosales formaciones megalíticas, durante el tercer milenio antes de Cristo, construidos en España, Inglaterra, Malta o Dinamarca. Menhires, dólmenes y alineaciones, se construyen testificando ideas religiosas comunes. Es en Stonehenge, en Inglaterra, donde encontramos el conjunto más singular; se trata de enormes piedras verticales coronadas por inmensos dinteles cuidadosamente ensamblados. La arquitectura religiosa o funeraria egipcia utiliza este mismo sistema: inmensas salas hipóstilas, bosques de enormes columnas macizas el espacio, encerrado entre masivos muros e inmensos bloques de piedra, como dinteles (Fig. 138).

Los mesopotámicos construían templos con muros exteriores de ladrillo y techados planos sobre vigas o dinteles de madera. Cuando los edificios dejan de ser estructuras masivas, no por ello dejan de ser sólidas y cerradas, carentes de un espacio interior definido; en este sentido, las mezquitas musulmanas (Figs. 27 y 85) o los palacios persas, se caracterizan por el desarrollo de una



Figura 38. *Arquitectura adintelada egipcia. Templo de la Gran Fiesta del complejo de Karnak (Egipto).*



Figura 39. *Templo dórico de Paestum (Italia).*

compacta arquitectura adintelada, en la que el muro y un bosque de columnas de piedra -salas hipóstilas cubiertas por viguería plana de madera y fachadas adinteladas- dominan sobre el espacio vacío.

En la arquitectura griega el espacio interior se va a resolver como una gran sala rectangular con un techo plano sostenido por líneas de columnas regularmente dispuestas (Figs. 90 y 91); su gran preocupación es conseguir la organización racional y armoniosa del cerramiento. Aunque no llevaron a cabo una arquitectura masiva, ésta siguió siendo una arquitectura que trabaja a compresión y que obvia el problema del espacio interior. Magníficas columnatas de los distintos órdenes, *dórico*, *jónico* o *corintio*, superpuestas perimetralmente a los reducidos espacios interiores conforman las fachadas y sustentan grandes dinteles de piedra bajo otros decorados, *triglifos* y *metopas*, y sobre ellos, cornisas o frontones esculpidos.

2.2. La arquitectura abovedada

Pero es durante el Imperio Romano cuando llegan a unos niveles sorprendentes las nuevas fórmulas para cubrir los espacios. Novedosas soluciones basadas en el arco, la bóveda y la cúpula, nos hacen olvidar las limitaciones de las estructuras horizontales de madera o de piedra hasta entonces utilizadas, y hacen posible la construcción de edificios de proporciones colosales. Los romanos crean espacios interiores diáfanos, cada vez más grandiosos, liberados de los gruesos paramentos por la apertura de grandes vanos de iluminación y cubiertos con superficies cóncavas situadas a gran altura, bóvedas y cúpulas, se convierten en amplios volúmenes centrados y vacíos, cuyo punto focal se encuentra en el interior de la misma estructura, y no en el exterior (Figs. 25, 98 y 100).

Asimismo, universalizan la construcción con sillares, ladrillo u hormigones a base de morteros. En las cúpulas alcanzan una increíble destreza; sirva como ejemplo el Panteón en Roma (Fig. 135), construido en tiempos del emperador Adriano, con un diámetro de 43,50 metros y la misma altura. Se trata de un gran recinto circular con gruesos muros de ladrillo diseñados para soportar los empujes horizontales, sobre el que se levanta la inmensa cúpula construida por vuelos sucesivos de placas de hormigones aligerados con árido de piedra pómez. Por otra parte, la construcción de bóvedas paralelas permite la elevación de varias plantas sobre arquerías con un reparto de esfuerzos en pirámide, como sucede en el Coliseo de Roma o, el caso más significativo, la basílica de Constantino, también en Roma, que consta de una gran nave central cubierta por bóveda semicircular y naves laterales con bóvedas perpendiculares a la principal para absorber los empujes horizontales, lo que permite que la gran bóveda central sólo necesite como apoyos verticales unas columnas adosadas a reducidas pilastras para conseguir un

espacio abierto y despejado. Principio constructivo que se recoge en toda la arquitectura medieval.

Por último, el desarrollo del arco o de los conjuntos de arcos, la arquería, posibilita equilibrar los empujes horizontales reduciendo los esfuerzos a verticales en las fachadas o en los espacios interiores, casi libres de estructura vertical, con enormes superficies donde el hueco o el vacío domina al paramento macizo. Espacios interiores de gran diafanidad y fachadas ciertamente ligeras. Además permiten salvar grandes luces con unas estructuras conformadas por elementos portantes de secciones reducidas, como sucede en los acueductos, estructuras caladas construidas con varios pisos de arcadas para salvar desniveles que posibilitan el transporte del agua, como sucede en el de Nîmes, en Francia, o el excepcional acueducto de Segovia, en España, ligerísima estructura de sillares formando tres series de arcos superpuestas.

Los romanos, con el avance de las técnicas de la construcción de arcos, bóvedas y cúpulas en las que fueron maestros, abrieron nuevas posibilidades espaciales y constructivas que permitieron la evolución de la arquitectura y la construcción durante la Edad Media.

En el período románico se universaliza la sustitución de las armaduras de madera por bóvedas corridas, semicirculares o de *medio cañón* sobre las naves, y por la adopción del arco semicircular o de *medio punto* para la realización de las arquerías y huecos en las fachadas. La construcción románica se caracteriza, fundamentalmente, por el uso masivo de elementos que trabajan a compresión. La utilización de bóvedas para salvar los espacios interiores, cons-



Figura 40. *Cubierta de bóveda de arista de gruesos nervios del scriptorio del monasterio de Fontenay (Francia).*

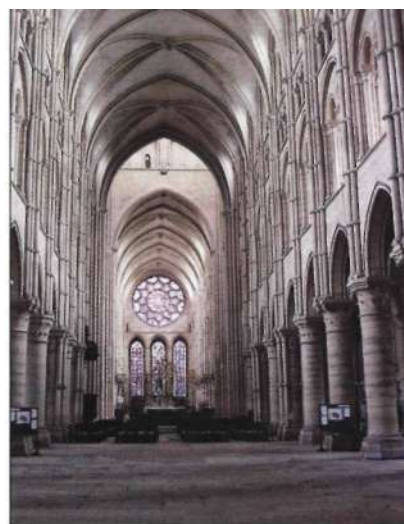


Figura 41. *Interior de la catedral gótica de Laón (Francia).*

truidas con piedras ligeras por ejemplo tobas, que apoyan sobre anchos muros de sillería o de mamposterías con remates de sillar en las zonas más nobles, dará como resultado unos ejemplares constructivos de gran robustez, además de los espacios interiores, recogidos y aislados, que definen su arquitectura.

El estilo gótico no hace sino utilizar y desarrollar todas las soluciones ensayadas anteriormente. La estructura de esta arquitectura se basa en la concentración de los esfuerzos de las cubiertas en puntos concretos, al contrario de como se hacía en el románico, en que el peso de los abovedamientos se repartía a lo largo de los muros portantes. Este tipo de solución estructural se consigue con las *bóvedas nervadas* que permiten liberar los muros y que se horaden con grandes ventanales (Figs. 41, 101 y 102).

Con el Renacimiento se redescubre la esencia de la arquitectura romana, al estudiar los restos construidos y las reglas contenidas en el tratado de Vitruvio. El Renacimiento enfatizó las ideas modulares, las ideas de proporción y de simetría y resucitó los órdenes clásicos, bases todas ellas de sus sistemas constructivos, teorizadas por Alberti, Serlio, Vignola o Palladio (Figs. 122 y 123). Sus métodos constructivos nos retraen a lo comentado sobre el mundo clásico. Arquitecturas horizontales, centradas y simétricas, se resuelven con sistemas constructivos arquivados o adintelados, con superposición de arquerías de los distintos órdenes y con cubriciones planas de madera. Las cúpulas se siguen utilizando ahora para cubrir los lugares centrales de las plantas o los cruceros de las iglesias. En Santa María de las Flores, construida en Florencia entre los años 1417 y 1446, Brunelleschi diseña una inmensa cúpula de 43 metros de diámetro y 115 metros de altura, con sección elíptica y resuelta con dos láminas estructurales paralelas (Fig. 110).

El Barroco, desde el punto de vista constructivo, utiliza los mismos elementos y el lenguaje básico descrito para las épocas renacentista y clásica antigua. El desarrollo de la decoración llevó a límites increíbles las técnicas del tratamiento de los yesos, los estucos, las pinturas, la azulejería o los trabajos de labra de la piedra y de las sillerías. A parte son estos sistemas constructivos, muros de carga, arquerías o sucesiones de pilares, resueltos con lenguajes clásicos, que soportan techos planos de madera o cúpulas, los que perviven hasta la aparición de los modernos materiales de construcción, el acero y los hormigones, ya en la época de la arquitectura moderna.

3. Nuevos materiales y renovación arquitectónica

En arquitectura, los efectos de la revolución industrial se dejan sentir en dos aspectos, por una parte la utilización de nuevos materiales de construcción como el hierro fundido o más tarde el hormigón, y por otra el desarrollo de nuevas edificaciones que pretenden dar salida a las nuevas necesidades de una

población cada vez más numerosa y que requería un mayor número de servicios. La aparición de nuevas tipologías de edificios como fábricas, estaciones de ferrocarril, bibliotecas públicas, museos, etc., o la evolución de antiguas tipologías, como escuelas, hospitales, cárceles, manicomios, mercados, galerías comerciales, pasajes etc. marcan una importante evolución.

No es hasta el siglo xix, con la aparición de los altos hornos, cuando se produce un desarrollo total de un material básico en la renovación, el *hierro fundido*; la aparición de la fundición y los aceros ha hecho posible el cambio radical en el diseño de las estructuras portantes de los edificios, al posibilitar el salvar grandes vanos con piezas rectas, hecho que ha permitido el desarrollo del racionalismo constructivo y, por tanto, de la arquitectura moderna. Pero es el descubrimiento y desarrollo de los cementos artificiales, unido al de los aceros, lo que impulsa definitivamente la modernización de las técnicas históricas de la construcción. Ya no existen limitaciones en el diseño de estructuras. Tanto en el sentido vertical como en el horizontal, es posible salvar grandes vanos con luces rectas, con lo que se consigue unos espacios interiores de grandes dimensiones, libres de estructura, con unos procedimientos técnicos de gran simplicidad y con unos montajes, en comparación con las complejas bóvedas utilizadas para cubrir estos espacios en los edificios antiguos, de una rapidez extraordinaria.

3.1. *El hierro*

En el siglo XVIII aparece el *hierro fundido*, aunque el hierro no es un material nuevo, se conocía desde la prehistoria y su uso por el hombre había supuesto uno de los grandes avances de este período. Sin embargo, apenas se había utilizado en la arquitectura; en la antigüedad, tanto griegos como romanos aplicaron con una mayor frecuencia a la arquitectura el bronce por su mayor resistencia a los cambios atmosféricos, aunque únicamente como elemento de trabazón. Esta función se mantendrá en épocas medievales e incluso en el propio renacimiento, donde un teórico como Leon Battista Alberti, recomendaba en su tratado el uso de materiales que se apliquen en su estado natural, como la piedra, frente a materiales como el barro que tienen que estar preparados por el hombre. Miguel Ángel utilizó zunchos de hierro para ensamblar la gran cúpula de San Pedro del Vaticano (Fig. 111) pero, pese a su novedad, estos elementos metálicos sólo se pueden considerar como de trabazón, no conformadores de la estructura del edificio.

El hecho de que el hierro, durante tantos siglos, apenas esté presente en la construcción se debe a dos cuestiones fundamentales: en primer lugar, se podía extraer en pequeñas cantidades, cualquier intento de construir con él hubiera resultado tremendamente costoso; en segundo lugar, su preparación le hacía

poco resistente a los cambios atmosféricos frente a materiales como la piedra. Por tanto, no es hasta que el hierro adquiere una producción industrializada cuando toma una importancia, casi revolucionaria, dentro de los materiales de construcción. Este momento se produce en Inglaterra con el desarrollo de la revolución industrial. El progreso tecnológico consiguió dar al traste con procesos y sistemas que habían sido válidos a lo largo de los siglos y que en pocos años se manifestaron totalmente obsoletos.

El primer efecto de la industrialización sobre la construcción fue la extensión del uso del ladrillo. Pero realmente fue el hierro el que provocó una auténtica revolución y el que trajo nuevas formas constructivas y nuevas tipologías arquitectónicas. Los beneficios de esta construcción eran grandes y rápidamente se manifestaron como satisfactorios. Por una parte, el hierro aplicado a las estructuras de los edificios resultaba un material relativamente económico, resistente al fuego y permitía una construcción rápida.

Las primeras estructuras metálicas complejas en los edificios comienzan a montarse a mediados del siglo xix. El hierro se entiende como un material que puede sustituir a otros más débiles como la madera; así tras el incendio de las cubiertas del teatro *Francés* de París, Víctor Louis, en 1786, realiza una estructura de hierro fundido sobre la que asentar la nueva cubierta. Las cualidades del material y su gran resistencia determinaron que rápidamente fuera utilizado para las estructuras de cubiertas de edificios públicos como teatros o grandes almacenes. En 1818 se aplicará a una construcción real y por tanto altamente representativa, el *Royal Pavilion* de Brighton; allí el arquitecto John Nash proyecta, con un amplio derroche de imaginación y conocimiento técnico, una creación fantástica de estilo indio rematada con una cúpula en forma de bulbo en la sección central, sostenida por una estructura de columnas de hierro. Entre 1840 y 1857 se realizan estructuras tan brillantes como las de el *Hall Central* de París (Fig. 44), o el *Palacio de Cristal* de Paxton (Fig. 125) en la exposición de Londres de 1851, ambos construidos con hierro y cristal. El *Palacio de Cristal* marca un hito en la arquitectura moderna; con él se establece una nueva relación entre los medios técnicos y las finalidades representativas y expresivas del edificio. El *Palacio de Cristal* crea un nuevo espacio arquitectónico, rompiendo con la opacidad que había sido propia de toda la arquitectura durante siglos; los muros opacos, sólo translúcidos en el arte gótico de las catedrales se hacen ahora transparentes, desarrollando una permeabilidad entre interior y exterior, y terminando con la clásica ruptura entre ambos espacios propia de la arquitectura anterior.

Posteriormente, las bibliotecas Nacional y la de Sainte-Genevieve (Fig. 136), la cúpula del auditorio de la Ópera de París formada por cerchas de hierro, construida por Garnier entre 1862 y 1875; el extraordinario museo de la Universidad de Oxford de Deane y Woodward, y las estaciones de San Pancracio en Londres o de Atocha en Madrid, estructuras que más tarde alcanzarán su máximo nivel técnico con la torre Eiffel construida para la exposición univer-



Figura 42. Estructura de cerchas de hierro fundido con construcción en piedra. Museo de Ciencias de Londres (Inglaterra).



Figura 43. Estructura interior de hierro y cristal de la estación de Londres (Inglaterra).



Figura 44. Cubierta exterior de hierro fundido y cristal del Hall Central de París (Francia).

sal de París en 1889. Ejemplos incuestionables de la nueva construcción y de las inmensas posibilidades del diseño de la arquitectura con hierro en los comienzos de la era industrial.

3.2. *El vidrio y el cristal*

El vidrio es una sustancia mineral que se obtiene por la fusión a altas temperaturas de una mezcla de arena y carbonato sódico o potásico, a la que se añaden pequeñas cantidades de carbonato cálcico, magnesio, aluminio y otros cuerpos. Se modela caliente cuando la pasta está fluida. Desde el siglo xv se llamó cristal al producto más transparente y puro de la industria vidriera. El cristal está formado de vidrio potásico y un elevado porcentaje de cal. Desde el descubrimiento de este material, el hombre ha realizado piezas artísticas con él; en la construcción arquitectónica hasta el siglo XIX solo se ha utilizado como cerramiento de los vanos.

Las diferentes mejoras técnicas acaecidas en su fabricación han permitido, en arquitectura, una clara evolución: el aumento del vano sobre el macizo, es decir, mayor proporción de la superficie de ventanas en relación con el muro hasta llegar a la construcción con muros de cristal.

El vidrio plano, el utilizado en las vidrieras, aparece por primera vez en la ciudad de Pompeya. Se trabajaba con la técnica del soplado estirándolo con pinzas, o la llamada corona de vidrio, que consiste en rotar una burbuja de vidrio soplado hasta lograr una placa delgada en forma de disco. Era un vidrio con poca calidad y con un espesor no uniforme; las dimensiones de las placas obtenidas de esta manera eran reducidas y su comportamiento mecánico estaba en función del espesor. Pese a su limitación técnica, el uso de vidrieras permitió en la época gótica desarrollar una nueva arquitectura y un novedoso sistema constructivo en el que los elementos arquitectónicos están ordenados para permitir la apertura de grandes vanos cubiertos de vidrieras coloreadas, siendo la luz el elemento compositivo y simbólico fundamental.

En el siglo XVII se desarrolló una nueva técnica en la elaboración del vidrio que, fundido, se vertía sobre un molde y se aplanaba con un rodillo metálico -técnica que ya había sido utilizada por los romanos-; posteriormente se pulía con arena de cuarzo. De esta manera se pudo incrementar el tamaño de las piezas y controlar el grosor que se hizo uniforme. Su uso en arquitectura fue decisivo ya que permitió el desarrollo de los huecos en las fachadas y la mejora, tanto en edificios singulares como en la arquitectura doméstica, de los sistemas de aireación, aislamiento y luminosidad de interiores.

En el siglo XIX, los procesos industriales de fabricación aumentan su calidad, su transparencia y sus dimensiones. En su aplicación constructiva van a ser deci-



Figura 45. *Detalle constructivo de la pirámide del Louvre (París)*

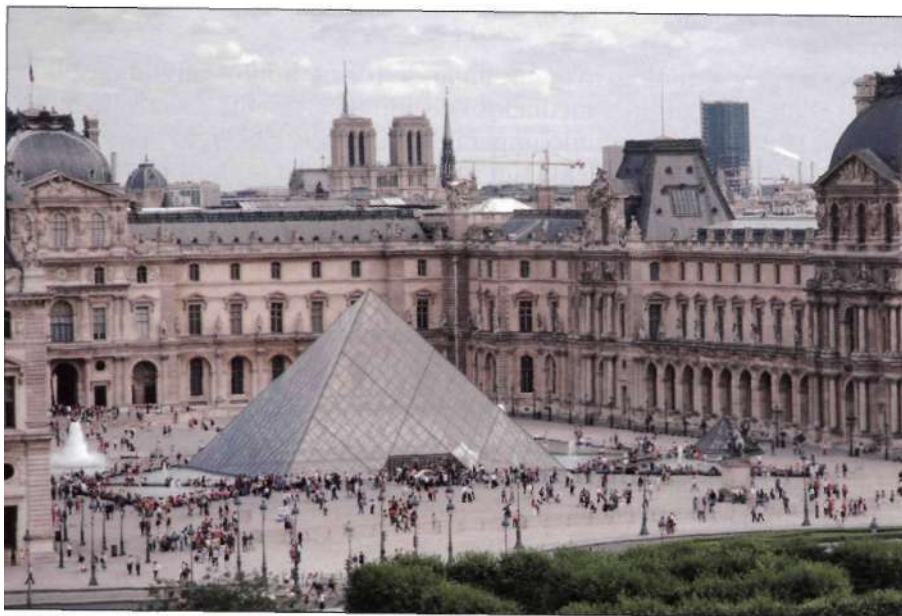


Figura 46. *Pirámide del museo del Louvre (París).*

sivas las creaciones de Paxton y Turner, y sus invernaderos de cristal que permiten, por una parte, el desarrollo de este concepto *invernadero*, un lugar acotado donde se produce un control climático y de iluminación ideal para el crecimiento de las plantas, un ambiente natural artificialmente construido. Mientras que por otra, ratifica y refuerza las ideas higienistas que dominan la arquitectura del momento, higiene se asocia a luminosidad y ventilación; como las de confort, control de la temperatura, de la iluminación y de los ruidos.

La sistemática construcción de pabellones de cristal en las diferentes Exposiciones Universales o el desarrollo de los rascacielos, permitió afianzar la técnica, mientras que las tesis de Paul Scheerbart esgrimidas en *Arquitectura de cristal* (Colonia, 1914), establecen las bases teóricas de lo que sería un nuevo lenguaje en la arquitectura contemporánea. El cristal juega un papel decisivo, hasta convertirse en uno de los materiales más usados para el cerramiento de paramentos, ahora *muros-cortina*, es decir superficies traslúcidas, transparentes y aislantes que se apoyan sobre estructuras de hierro y hormigón armado (Fig.47).

El uso del cristal ha cambiado el concepto de espacio arquitectónico, donde los problemas visuales y las relaciones exterior-interior a través de muros transparentes dominan la composición, al tiempo que la sensación de amplitud impacta notablemente sobre el concepto de confort espacial.

3.3. *El acero*

Los avances tecnológicos continúan de forma ininterrumpida; el hierro fundido conoció a partir de mediados de siglo un creciente desarrollo, pero la evolución tecnológica continuó imparable y a finales del siglo xix se produjo un descubrimiento trascendental, el acero, un producto muy elástico y muy resistente, propiedades que le convertían en un material imprescindible para la construcción, y esas cualidades tan superiores a las del hierro fundido hicieron que éste rápidamente fuera desapareciendo. Finalmente aparecerá el hormigón, descubierto en 1849 por Monnier, aunque sin aplicación en arquitectura hasta 1883; más tarde se generalizaría la utilización de los hormigones pretensado y postensado. Con estos nuevos materiales se abre una nueva forma de construir y de entender la arquitectura que se desarrolla a partir de 1890 a lo largo del siglo xx.

El magnífico comportamiento a flexión de los aceros normales con tensiones de rotura a tracción superiores a los 5.000 kg/cm^2 , unido a resistencias similares a compresión, ha propiciado que este material sustituya a todos los conocidos antes de su aparición en el mercado. Ya no existen limitaciones en el diseño de estructuras, tanto en el sentido vertical como en el horizontal, pudiéndose alcanzar en los edificios alturas insospechadas hasta el siglo xix,

y es posible salvar grandes vanos con luces rectas, con lo que se consigue unos espacios interiores de grandes dimensiones, libres de estructura (Fig. 48), con unos procedimientos técnicos de gran simplicidad y con unos montajes, en comparación con las complejas bóvedas utilizadas para salvar estos espacios en los edificios antiguos, de una rapidez extraordinaria.



Figura 47. Muro de cristal, edificio de la City de Londres (Inglaterra).



Figura 48. Cubierta de acero y cristal del Britis Museum de Londres (Inglaterra).



Figura 49. Cubierta de hierro y cristal del museo de Orsay, antigua estación de París (Francia).

El excelente comportamiento de los aceros a todo tipo de tensiones no es la única característica que ha universalizado su uso; a esto se une la amplia gama de perfiles que existen y que propician todas las combinaciones estructurales imaginables, además de las técnicas de unión entre los distintos elementos que se han desarrollado continuamente (Figs. 45 y 46).

3.4. *El hormigón*

Ya se ha mencionado la utilización en la construcción antigua de conglomerantes basados en las cales, de conglomerantes hidráulicos y de cementos naturales obtenidos por calcinación de margas. Pero es el descubrimiento y desarrollo de los cementos artificiales, unido al de los aceros, el hecho que impulsará la modernización de las técnicas históricas de la construcción.

Cemento artificial es el obtenido por calcinación hasta el punto de fusión de mezclas estrictamente dosificadas y controladas de caliza y arcilla con producción del *clinker*, compuesto vitrificado de silicatos, aluminatos, ferritos, cal, magnesia, etc. Estos cementos conservan el nombre de Portland, el lugar donde en 1824 fueron preparados por primera vez. El tiempo de fraguado de estos cementos, es decir, el endurecimiento del mortero resultante al mezclarlo con agua, varía entre 1 y 12 horas; los usos principales de los cementos Portland son la consecución de morteros, pastas o la fabricación de los hormigones en masa o armados, entendiéndose por *pasta* la mezcla del cemento con agua, *mortero* la mezcla con arena y agua, y *hormigón* la mezcla de cemento con áridos, grava, arena, y agua. Para la preparación de estos conglomerantes es necesaria una correcta dosificación de cada uno de los componentes ya que sus distintas proporciones producen resultados muy distintos en sus propiedades.

Los morteros y las pastas de cemento artificiales han sustituido a los conglomerantes históricos que hemos mencionado. Pero es el hormigón el compuesto que ha hecho posible el desarrollo sin límites de la construcción.

El comportamiento del hormigón después de su fraguado es similar al de las piedras naturales. Dentro de los hormigones se distinguen dos grandes grupos: los *hormigones en masa* y los *hormigones armados*. Los primeros reúnen los componentes usuales del hormigón, cemento, áridos y agua, y se conocen con el nombre de *normales* cuando el árido tiene una granulometría continua, *ciclópeos* cuando, además, se le mezcla con mampuestos de gran tamaño, y *aligerados*, cuando se obtienen con áridos como la piedra pómez, arcillas cocidas, escorias, compuestos plásticos, o con la inclusión en la masa de burbujas de aire, dando hormigones *celulares* de bajísima densidad. La segunda característica es su docilidad a adaptarse a moldes y tomar cualquier forma que el diseño arquitectónico pueda requerir.

A partir de estos hormigones, se obtienen los *hormigones armados* o estructurales formados por la inclusión de armaduras metálicas, de aceros de resistencia normal, en su masa, destinadas a absorber los esfuerzos a tracción provocados por solicitaciones de esfuerzos de flexión. Este nuevo material, que se diseña partiendo de la base de la adherencia entre el acero y el hormigón, consigue que las secciones de hormigón, que por moldeo adquieren cualquier forma requerida, trabajen a compresión y las de acero a tracción, dando como resultado unas piezas de una gran resistencia a todo tipo de solicitaciones, lo que lo convierte en un material universalmente utilizado tanto para elementos verticales, pilares, como horizontales, vigas, conformando estructuras completas de una infinita variedad formal y de una gran estabilidad.

El descubrimiento del hormigón armado, con sus inmensas posibilidades de aportar nuevas soluciones, dio lugar a una imparable cantidad de investigaciones arquitectónicas; la primera son los rascacielos que, desde finales del siglo XIX, se estaban construyendo en ciudades como Chicago o Nueva York (Figs. 50 y 51). La disponibilidad de perfiles de acero y la invención del ascensor eléctrico permitió el nacimiento y desarrollo de estos rascacielos. Estos edificios, no solo suponen una investigación en las estructuras de las nue-



Figura 50. Empire State Building de Nueva York, en su construcción (1931) se utilizaron bloques prefabricados.



Figura 51. Conjunto de rascacielos de Nueva York.

vas arquitecturas, sino que a la larga cambian el concepto tradicional de vivienda, imponiendo la vivienda de masas, en el cual los individuos o las familias viven en un espacio que es a la vez una casa múltiple con unidades simples producidas en cantidad, concepto que se impone de forma definitiva en el siglo xx.

La renovación de fin de siglo la produjo la denominada *Escuela de Chicago* que aportó el desarrollo de esta nueva tipología de edificio, consiguiendo una combinación perfecta entre la manostería de piedra en la fachada y la estructura interior de hierro. El acero, material que se empezó a utilizar entonces en la construcción, se transformó en el esqueleto de los edificios. Gracias a este sistema constructivo, el esqueleto se levanta rápidamente y sobre él se dispone el cerramiento, resolviendo dos de los mayores problemas que planteaba la ciudad moderna: la escasez de terreno y la escasez de tiempo. La calefacción central, los ascensores, los cimientos de hormigón (indispensables en el pantano de Chicago) fueron factores que posibilitaron las innovaciones técnicas y arquitectónicas.

Tras estas primeras experiencias renovadoras, la arquitectura del siglo xx imprime las líneas definitivas sobre las que se va a sustentar su largo, complejo y, en algunos momentos, contradictorio desarrollo. Por una parte establece el desarrollo sin límites de la potencia estructural de las edificaciones, hecho que provoca eliminar motivos ornamentales superfluos, se entiende que el hormigón armado, el cristal y el acero son suficientes por sus propias propiedades y texturas para decorar una estructura arquitectónica, con lo que se consolida la tendencia hacia el racionalismo arquitectónico. Por otra parte, se establece la vía de una permanente experimentación y aplicación de nuevos materiales en la construcción.



Figura 52. *Ciudad de las Artes de Valencia.*

Tema 2

ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y TIPOLOGÍAS DE EDIFICIOS

ESQUEMA DE CONTENIDOS

1. Elementos arquitectónicos.
 - 1.1. Soportes arquitectónicos.
 - 1.1.1. Los muros.
 - 1.1.2. Elementos verticales de apoyo: pilar, columna y pilastra.
 - 1.2. Elementos estructurales sustentados: dintel y arco.
 - 1.3. Los órdenes clásicos.
 - 1.4. Cubiertas arquitectónicas.
 - 1.4.1. Armaduras.
 - 1.4.2. Bóvedas.
 - 1.4.3. Cúpulas.
 - 1.5. Ornamentos arquitectónicos.
2. Tipologías arquitectónicas.

Si consideramos que la arquitectura es un 'lenguaje', uno de los lenguajes del arte, los elementos arquitectónicos serían el vocabulario o léxico arquitectónico, las unidades elementales, las formas simples y básicas que permiten el desarrollo de la estructura 'gramatical', la estructura formal arquitectónica: los edificios y sus diferentes tipologías.

1. Elementos arquitectónicos

Los elementos arquitectónicos son las piezas encargadas del armazón, de la forma y de la calidad estética de un edificio. Son piezas íntimamente trabadas entre sí hasta su perfecta unidad dentro del conjunto, que se consigue por

la fusión completa de los elementos o contrastando unos con otros con entidad y valor propio. El espacio, así limitado, consigue definir formas internas y externas. Hay elementos arquitectónicos encargados de separar el volumen de la edificación del ambiente que lo rodea, elementos externos como las fachadas o las cubiertas, y otros internos de separación de plantas, de distribución, de sustentación, definidores de su aspecto y función interiores. Existen otros de relación interna y externa, como puertas, ventanas o escaleras y, por último, elementos estéticos que están condicionados por todos los anteriores, es decir, cada uno de los elementos externos, internos o de relación, están ordenados, valorados y acentuados por la decoración y ornamentación.

1.1. *Soportes arquitectónicos*

Los soportes arquitectónicos son el conjunto de elementos verticales que realizan funciones sustentantes. El más habitual es el *muro*, aunque no tiene una función exclusiva de soporte y sujeción, como sí ocurre con los genéricamente denominados pies derechos: columnas y pilares.

1.1.1. *Los muros*

Son elementos constructivos en los que su espesor es menor que su longitud y su altura, y están contruidos de mampostería, de fábrica o de hormigón. Son de dos tipos: *resistentes* y de *cerramiento*; el primero es el que soporta algún elemento estructural, y el segundo es aquel que separa los espacios interior y exterior.

Los *muros resistentes*, también conocidos como *muros portantes* o de *carga*, están contruidos con un espesor proporcional a los esfuerzos que tienen que resistir: su propio peso, la compresión de los elementos que tiene que soportar y los momentos producidos por las fuerzas laterales que recibe. En la mayor parte de las ocasiones, la naturaleza de los materiales o la propia complejidad de la estructura del edificio permiten resistir fuerzas sin necesidad de aumentar la masa del muro. Los huecos que se abren en estos elementos, puertas y ventanas, se coronan con dinteles, cargaderos o arcos que desvían las fuerzas hacia los laterales macizos del mismo; en edificios de varias plantas los huecos se deben colocar uno sobre otro para dejar ininterrumpidas masas verticales de carga que transfieran los empujes directamente al terreno. El número de huecos que se pueden practicar depende del sistema de cargas, de la resistencia de la estructura como conjunto y de las tensiones de la propia pared (Figs. 40 y 41).

La colocación de los muros es decisiva para decidir el tipo de estructura horizontal que se ha de utilizar en suelos y techos. El elemento más común utilizado es la viga, que debe apoyar sus extremos en ellos. Cuanto más se utilicen en un edificio los muros portantes, más maciza será su apariencia y mayor el predominio de la masa sobre el vano.

A excepción de los muros de jardín, los *muros de cerramiento*, los que se limitan a acotar y definir un espacio, aparecen tan sólo en estructuras donde las cargas son recogidas por elementos como entramados o pilares y vigas de madera, estructuras metálicas, de hormigón armado o mixtas, o cualquier otra solución portante. En la actualidad, la generalización de las estructuras de acero o de hormigón permite que todos los paramentos se conviertan en simples muros de cerramiento o en los denominados *muros cortina*, en los que se puede utilizar cualquier tipo de material, tanto los tradicionales como los más actuales, el plástico, el cristal, aleaciones de metal, etc. Estas condiciones permiten también una mayor libertad en el diseño de paramentos posibilitando una mayor capacidad creativa.

Contrafuertes

En muchas ocasiones los muros de carga, para contrarrestar los empujes horizontales producidos por arcos o bóvedas, tienen que reforzarse con contrafuertes, también denominados estribos. El principio mecánico en el que se basa el sistema es el de utilizar una gran cantidad de masa que, por gravedad, pueda absorber estos esfuerzos. Los pesados refuerzos resultantes se adosan al muro en los lugares en que éste soporta mayores empujes (Fig. 53).

Este sistema constructivo se encuentra ya en la antigua Mesopotamia y con los romanos alcanza un alto desarrollo técnico. Los contrafuertes, cuya masa es una superposición de sillares o de cualquier otra solución ciclópea, se asientan tanto en el exterior como en el interior, situación ésta que ofrece la posibilidad de controlar el espacio mediante su fragmentación. Este sistema estructural romano se muestra con plenitud en la *basílica de Magencio*, en Roma, donde la sabia utilización de estos elementos permite la abertura de las fachadas con un papel estructural portante mínimo.

En la construcción románica, los contrafuertes se utilizan como continuación de los pilares interiores, aunque sin aligerar por ello los muros de fachada, que siguen comportándose como muros de carga (Fig. 118, la planta de la catedral de Santiago permite ver cómo los contrafuertes románicos son una continuación de los pilares interiores). El nuevo sistema constructivo que supone la arquitectura gótica en Europa lleva implícita una reinterpretación de las estructuras (Figs. 101 y 102). La necesidad de abrir grandes ventanales y aumentar la altura de los edificios precisa distribuir todo el peso de la cubierta en ciertos puntos donde se concentran los esfuerzos y puedan ser conduci-



Figura 53. *Contrafuertes en la Sainte-Chapelle de París.*

dos al terreno, dando como resultado una esbelta estructura vertical que permite el paso de la luz mediante la apertura de grandes huecos que se cierran con luminosas vidrieras. En estos puntos se sitúan los pilares que van a absorber las cargas verticales, aunque son incapaces de soportar los empujes horizontales que transmiten las bóvedas (Fig. 41). Para poder solucionar este problema sin disminuir la transparencia de la fachada resuelta ilusoriamente sin estructura portante, se crea el artificio estructural de trasladar estos esfuerzos fuera del espacio diáfano interior por medio de los arbotantes, arcos exteriores que reciben dichos esfuerzos horizontales y los trasladan hasta los botareles, contrafuertes exentos que descargan finalmente las cargas sobre el terreno cuya masa puede reforzarse, a la vez que estilizarse, mediante elementos verticales de coronación, los *pináculos* (Fig. 115).

Aparejo

La estructura o la disposición constructiva de un muro es el aparejo. Existen diferentes tipos de aparejo tradicional que vienen establecidos por el tipo de material que se utilice y por cómo se coloquen sus piezas.

Los aparejos de sillería o ladrillo, aparejos regulares colocados a cara vista, según la forma de asentar las piezas pueden ser: *a sogá*, las piezas presentan vista la cara más larga (Fig. 53, contrafuertes de sillería reguar *a sogá*); *a tizón*, como cara externa de la construcción muestran su cara menor, consiguiendo así mayores secciones de muro y más altas resistencias (Fig. 62); y *a sogá y tizón*, alternan lado largo y corto en la cara externa.

Según el tipo de material el aparejo puede ser:

Aparejo de sillería (*opus quadratum*). Está formado por bloques regulares de piedra labrados en forma de paralelepípedo, los *sillares*, dispuestos regularmente en bandas horizontales o *hiladas* (Figs. 17 y 18). Un aparejo de sille-

ría es de aparejo *isódomo*, también denominado *aparejo regular*, cuando los sillares muestran su cara exterior de iguales dimensiones, lo que requiere un corte preciso y ajustado (Figs. 54 y 60); *pseudoisódomo*, cuando presenta hileras regulares aunque de distintas alturas (Fig. 55); e *irregular*, cuando las piedras no siguen una disposición concreta (Fig. 56). Además los sillares pueden disponerse a soga, a tizón o a soga y tizón.



Figura 54. *Sillería isódoma de piedra arenisca, en un ábside románico.*



Figura 55. *Sillería pseudoisódoma de piedra caliza, en un ábside románico.*



Figura 56. *Sillería irregular.*

Aparejo almohadillado (Fig. 57) es el que presenta los sillares labrados en sus bordes para permitir el ajuste de las juntas y la parte central del sillar en forma de almohadilla. De él se deriva el *aparejo rústico* (Fig. 58), en el que la parte central del sillar no se labra, o incluso el de *puntas de diamante*, en el que la parte central se labra con esta forma (Figs. 59 y 60).

Aparejo ciclópeo es aquel en el que el muro se forma con enormes sillares unidos sin argamasa, *a hueso* o *en seco* (Figs. 9 y 10).



Figura 57. *Aparejo almohadillado. Palacio de Cogolludo (Guadalajara).*



Figura 58. *Aparejo rústico. Biblioteca de la Universidad de Oxford (Inglaterra).*



Figura 59. *Aparejo en forma de puntas de diamante. Palacio del Diamante Ferrara (Italia).*



Figura 60. *Sillería isódoma con adorno de puntas de diamante. Palacio del Infantado (Guadalajara).*



Figura 61. *Manipostería irregular de pizarra.*

El sillarejo (Figs. 15 y 62) es aquel aparejo de sillares pequeños labrados toscamente cuya dimensión interior, por lo general, no alcanza el grueso del muro.

La manipostería (*opus incertum*) (Fig. 61) es el aparejo de piedras colocadas sin elaboración previa, de forma irregular, de un tamaño que permite su colocación a mano; se conoce también con el nombre de *mampuesto*.

El aparejo de ladrillo (*opus latericium*) siempre es regular porque sus piezas, realizadas en moldes, son idénticas. Se denomina a *sardinel* cuando el ladrillo se coloca de canto (Fig. 63); *en espina* o *espiga*, cuando se coloca inclinado; *flamenco*, cuando en cada hilada se alternan ladrillos a soga y tizón; *holandés*, cuando una hilada se realiza a soga y tizón y la siguiente con los ladrillos a tizón; e *inglés*, cuando se alternan las hiladas a soga y a tizón.

Aparejo mixto (*opus mixtum*) es aquel en el que se combinan hiladas de ladrillo con la sillería o la mampostería (Figs. 62 y 63), y en sus versiones más populares, con el canto rodado o el tapial. Un ejemplo es el *aparejo toledano* (Fig. 65) que alterna *verdugadas* (bandas) de ladrillo con mampostería. Este tipo de aparejo es muy habitual en la arquitectura española a partir del siglo XVII, tanto en edificios representativos como en populares.



Figura 62. Sillarejo colocado a tizón. Castillo de Escalona.



Figura 63. Aparejo de ladrillo mixto.



Figura 64. *Aparejo de ladrillo a soga.*



Figura 65. *Aparejo toledano.*

1.1.2. Elementos verticales de apoyo: pilar, columna y pilastra

Los elementos arquitectónicos verticales con funciones sustentantes se denominan de forma genérica *pies derechos*, aunque el lenguaje práctico habitual ha determinado que ese apelativo sólo se emplee para elementos muy simples, sin configuración normalizada, por lo general con fustes de madera; son columna y pilar los términos utilizados en el vocabulario arquitectónico culto.

El pilar

La forma más simple en la construcción de carga y de soporte es el sistema de *pilar y dintel* (Fig. 66) en el cual los elementos verticales como postes, columnas, pilares, etc., soportan otro elemento horizontal como un dintel, una viga, etc. Este sistema es la base que permite la apertura de huecos en los muros; en su forma más explícita se observa exento en columnatas y en patios, en pórticos y galerías, o más integrado, incluido en el conjunto de estructuras más complejas.

La función del *pilar* es soportar las cargas del dintel sin deformarse o torcerse, lo que ocurre si no se utilizan los materiales adecuados, que en este caso son los que trabajan a compresión, como la piedra; también puede utilizarse la madera dependiendo de la carga, o el acero; los postes de ladrillo, cantería o manipostería son igualmente eficientes.

Desde épocas prehistóricas y hasta el imperio romano, la estructura básica de muro o pilar-dintel fue la más utilizada en el diseño arquitectónico. Los interiores de los templos egipcios y los exteriores de los griegos se proyectaron con columnas como elemento sustentante de las estructuras adinteladas (ver pp. 47). El desarrollo del arco y de la bóveda fue un desafío para este sistema; sin embargo, no redujo su importancia. De forma tradicional se vincula la columna a los sistemas adintelados y el pilar a los abovedados, ya que estas estructuras concentran sus empujes verticales en puntos concretos, y en éstos es necesario acumular mayor cantidad de masa construida y, por tanto, se requiere un soporte robusto, el pilar. En la arquitectura románica el pilar suele ser cruciforme (Fig. 118) para recibir el doble juego de los arcos formeros y fajones de las bóvedas de cañón de las naves, estableciendo con ello el principio de que a cada elemento portante, o transmisor de las cargas, le corresponde un soporte. Siguiendo esta máxima, en el gótico, el pilar evoluciona hacia un haz de columnillas adosadas a un núcleo central cilíndrico, correspondiéndose cada una con los arcos y nervios de las bóvedas (Fig. 102).

Este sistema se fue refinando pero en lo fundamental no se ha alterado hasta la aparición del hierro colado, que permitió la reducción de la masa general del edificio. Muchas de las construcciones de los grandes y modernos

edificios se basan en las estructuras de pilar y dintel del pasado, pero el acero permite realizar estructuras mucho más ligeras y de mayor altura (Fig. 42). Estas soluciones también son posibles con las estructuras de hormigón, aunque éstas, dada su condición dinámica y flexible, han introducido variantes de gran interés en el sistema constructivo tradicional de soportes y elementos sustentados, ya que a menudo ambos forman parte de una misma pieza; una de sus más singulares aplicaciones son los *pilares hongo* de hormigón.

La columna

La columna es el soporte vertical característico de la arquitectura occidental. Su uso va asociado a la arquitectura adintelada o arquitebada, aunque su aplicación ha sido amplia y versátil en todo tipo de arquitecturas. Cumple dos funciones, una estructural, y otra no menos importante, estética y decorativa, además de asumir importantes significados simbólicos en todas las tradiciones constructivas.

Según su relación con el muro las columnas pueden ser exentas o estar adosadas.

Es en la arquitectura egipcia cuando aparece por primera vez su uso como elemento constructivo sistemático; sus formas se inspiran en las especies vegetales y reproducen formas orgánicas de la naturaleza, tanto en los fustes como en los capiteles (Fig. 70). Presumiblemente las más primitivas fueron las del recinto funerario de Zoser, donde aparecen columnas que imitan haces de tallos de palmeras. Utilizada casi de forma exclusiva por los griegos, es un elemento básico del sistema de los órdenes arquitectónicos clásicos y está presente en gran parte de la arquitectura occidental; según Vitrubio, el origen de la columna clásica se encuentra en los troncos de madera, pies derechos, utilizados por los constructores antiguos.

Las partes esenciales de una columna son: *basa*, *fuste* y *capitel*. La columna puede apoyarse directamente sobre el suelo, solución que se adopta en un elevado número de ejemplos de la arquitectura griega (Figs. 90 y 91), o sobre un pedestal, como sucede en gran parte de los edificios de la arquitectura romana.

Basa: Pieza que separa el fuste del suelo. Suele estar compuesta por molduras denominadas *toros*, molduras convexas y *escocias*, molduras cóncavas; según la relación de estas molduras existen multitud de tipos de basa: las más habituales son las que representan los órdenes clásicos jónico y corintio, y la *basa ática*, formada por toro-escocia-toro o la *compuesta*, formada por toro-escocia-astrágalo-escocia-toro.

Fuste: Cuerpo cilíndrico alargado, de una sola pieza o de varias secciones cilíndricas denominadas *tambores*. Atendiendo a su morfología y decoración se pueden clasificar en: lisos, acanalados, estriados, fajados, helicoidales (o

salomónicos), abalaustrados, almohadillados, etc. Además, existen fustes especiales antropomorfos como cariátide, atlante, osiríaco o en estípite -pirámide truncada-.

Capitel: Pieza que se interpone entre el fuste y el elemento sustentado. Adquiere una inmensa variedad de formas y de decoración, convirtiéndose en una de las unidades más características de cualquier estilo arquitectónico. Normalmente se compone de tres piezas: *collarino* o *astrágalo*, anillo que remata el fuste, *equino*, es un tambor que forma estrictamente el capitel y donde se sitúan sus elementos decorativos específicos, y *ábaco*, un tablero prismático que separa el capitel del entablamento o el arco (Figs. 67 y 68).

Ya hemos señalado que es la arquitectura egipcia la primera en utilizar de forma sistemática la columna. Los primeros capiteles conocidos proceden de esta cultura arquitectónica y presentan formas vegetales: campaniformes, plantiformes, papiroformes, hatóricos... El capitel persa se compone de una pieza superior compuesta por dos medios cuerpos unidos de animales, generalmente toros, hombres-toro o dragones. Pero, con la definición de los órdenes clásicos, la arquitectura griega, y posteriormente la romana, normalizan la decoración de estos capiteles, que se repiten en los estilos que emanan de éstos desde el Renacimiento. La arquitectura románica concede también un significado muy especial a los capiteles, a los que decora profusamente con elementos vegetales, geométricos o con figuras e historias que forman parte del programa iconográfico general de cada iglesia (Fig. 68).

Las series lineales de columnas que comparten un mismo arquivado se denominan *columnatas*. El espacio desde una columna a otra, siempre regular, se denomina *intercolumnio*. Las columnatas pueden ser exentas, stoa griegas, columnata de Bernini en el Vaticano; cuando una columnata rodea y acota un edificio, sirvan como ejemplo las columnas que rodean los templos griegos, se denomina *peristilo*. Cuando una columnata conforma una galería delante de un edificio protegiendo una puerta se denomina *pórtico* o *atrio*. Estos pórticos conforman un espacio fundamental de la arquitectura religiosa occidental: los *claustros*, galerías abovedadas y con arquerías que discurren alrededor de un patio; normalmente comunican las distintas dependencias del edificio.

La pilastra

La pilastra es otro elemento arquitectónico vertical que se caracteriza por aparecer adosada al muro. Puede desempeñar una función estructural sustentante, aunque lo habitual es que tenga una simple función decorativa. Su sección puede ser cuadrangular o poligonal. Como la columna, se divide en tres elementos: basa, fuste y capitel, y está sometida a las leyes de los órdenes clásicos (Fig. 76).



Figura 66. Sistema simple pilar-dintel.
Templo del valle de la pirámide de Kefren.



Figura 67. Capitel islámico.



Figura 68. Capiteles historiados románicos.



Figura 69. *Capiteles clásicos del Renacimiento. El intradós del arco decorado con pequeños casetones y florón. Palacio de Peñaranda de Duero.*

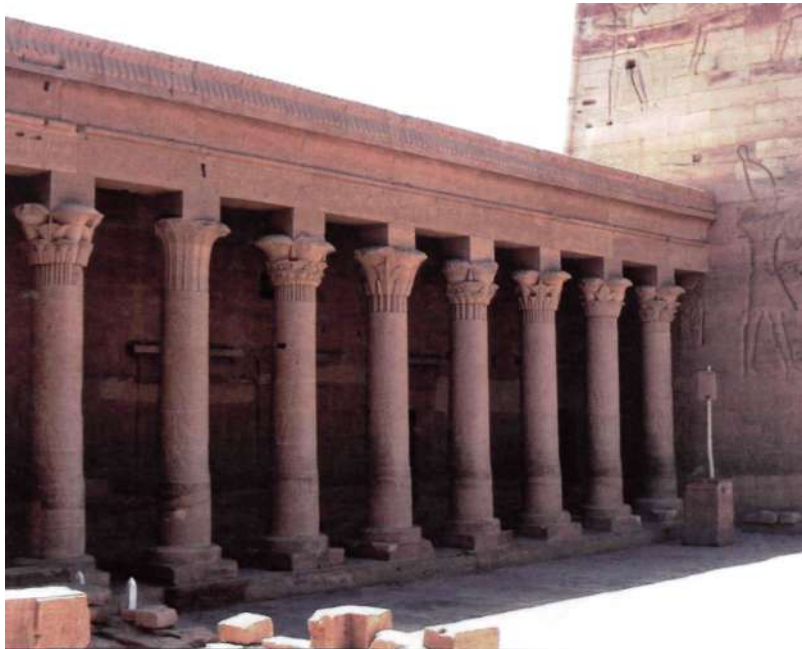


Figura 70. *Columnata egipcia con diversos capiteles. Templo de Filé.*

1.2. Elementos estructurales sustentados: dintel y arco

El dintel

El trabajo del dintel es soportar cargas sobre él, además de su propia carga, sin deformarse o romperse, hechos que pueden ocurrir si el dintel es demasiado débil o tiene demasiada luz. Los dinteles de materiales que no trabajan bien a flexión, como la piedra, sólo pueden salvar pequeñas luces, mientras que los de madera o acero pueden ser mucho mayores. Los dinteles de albañilería son ineficaces por la falta de cohesión del mortero.

La transición entre el dintel y el pilar o columna se resuelve frecuentemente a través de las zapatas (Fig. 71).

El arco

Los primeros constructores solamente conseguían espacios cerrados interiores angostos debido a la escasez y pesadez de los dinteles de piedras monolíticas de gran formato. Con la invención del arco se solventa el problema de las luces libres; se pueden abrir amplios huecos utilizando pequeñas piezas de ladrillo o piedra; la fábrica del arco, en el borde superior circular o rosca, está formada por bloques de distinto tamaño en forma de cuña que presionan con firmeza contra la superficie entera de las piezas vecinas o dovelas y conducen las cargas con uniformidad hacia los apoyos. Los empujes de los elementos



Figura 71. Columnas con zapatas de mármol sostienen un alero de madera.

sustentados se reciben en los dos pilares o apoyos fijos sobre los que descansa el propio arco, desviándolos lateralmente. Esta estructura de arcos crea una serie de problemas de equilibrio que no plantea la estructura adintelada que funciona, a efectos de transmisión de fuerzas, simplemente apoyada y por tanto, transmitiendo tan solo cargas verticales; sin embargo, los grandes arcos ejercen importantes empujes y, por tanto, deben poseer refuerzos considerables caros de construir. Según se resuelva el problema de combinar la fuerza de apoyo vertical con la descarga lateral, el arco puede ser de medio punto, de herradura, de ojiva, apuntado, etc. Las dos tendencias principales del arco son las de configurarse como una media circunferencia, o apuntarse con una forma intermedia entre la circunferencia y el triángulo.

Pese a que el arco era conocido como estructura en el antiguo Egipto, se consideró inadecuado para utilizarlo en la arquitectura monumental. Así, la arquitectura egipcia empleó el sistema adintelado y el arco fue usado con un carácter excepcional y en partes no visibles. El ejemplar más antiguo que se conoce es el de Deuderah (3500 a.C), construido de adobes. Como elemento constructivo adquiere plena importancia en la arquitectura mesopotámica, de donde lo importaría la asiría. Los hititas y los micénicos emplearon el pseudoarco. Los griegos de la época clásica lo utilizaron en excepcionales ocasiones, aunque se fue haciendo más común en la arquitectura helenística. Los romanos aprendieron la técnica de los antiguos etruscos y la desarrollaron en su plenitud uniendo las dovelas con argamasa o grapas. En casi todos sus monumentos públicos utilizaron este elemento constructivo que, tras ellos, fue adoptado universalmente por la arquitectura cristiana medieval.

Esta arquitectura utiliza el arco de forma sistemática, y durante mucho tiempo se consideró su forma como una de las características básicas para diferenciar unos estilos arquitectónicos de otros. Aunque un único elemento constructivo no puede definir toda una forma de entender la arquitectura, es indudable que el empleo de los diferentes arcos provoca una imagen peculiar de la misma. Aunque no de forma excluyente, la arquitectura románica empleó con mayor profusión el arco de medio punto, frente a la gótica que lo hizo con el arco apuntado. En el Renacimiento se prefirió el arco de medio punto y el rebajado. La arquitectura islámica se sirvió del arco de herradura, aunque éste ya había sido utilizado en la arquitectura bizantina, en Armenia y en Siria. En España, el arco de herradura o sobrepasado fue empleado por la arquitectura visigoda y mozárabe. En la actualidad, la arquitectura moderna ha introducido el empleo del arco parabólico.

Elementos del arco

El arco está compuesto de varias partes (Fig. 72): la *rosca* o *roscas*, conjunto de materiales que forman la curvatura de un arco por su parte frontal; la superficie interior se denomina *intradós*, la superficie exterior *trasdós*, *extra-*



Figura 72. Arco de medio punto con arquivoltas. Portada de una iglesia románica. 1: Línea de arranque o de impostas. 2: Intradós. 3: Rosca. 4: Dovela. 5: Arquivoltas. 6: Arranque o salmer. 7: Luz. 8: Flecha.



Figura 73. Patio de triple arquería. Inferior: arcos rebajados; media: arcos peraltados; superior: arcos de medio punto.



Figura 74. Arquería de arcos peraltados. Patio del palacio de Bornos.

dós o *espalda*. El resto de las superficies de la rosca son las *caras* o *frentes* del arco; la frontal puede aparecer adornada con molduras que son las denominadas *arquivoltas*. Las piezas que componen el arco, en forma de cuña y generalmente en disposición radial son las llamadas *dovelas*; la línea de separación entre éstas son las *juntas*. La parte más elevada de la curva del arco es el *vértice*, *ápice* o *cima*, en el que generalmente se sitúa una *clave*, que es la dovela u otro elemento estructural que corona y cierra el arco. El *arranque* o *salmer* es la dovela o elemento inferior donde se inicia el arco, mientras que el *asiento* o *apoyo* es el elemento en el cual descarga; la distancia entre los apoyos del arco es la *luz*, mientras que la *flecha* es la altura del arco desde la clave hasta la línea de arranque. El *riñón* es la segunda cuarta parte desde el semiarco. El *hueco* o *vano* es la abertura o espacio que abarca el arco. El *centro* del arco es aquel desde el que está trazada la curva que forma el intradós.

Tipos de arcos:

A) Por su forma:

- Arcos semicirculares:

Arco *de medio punto* es el semicircular, con la flecha igual a la semiluz. Es el arco prototípico; ampliamente utilizado, caracteriza a las arquitecturas romana, románica y renacentista (Figs. 72 y 73).

Arco *peraltado* o arco *realzado* es el que presenta una mayor altura que la mitad de su luz. Tiene su línea de arranque por encima del nivel de las impostas (Figs. 73 y 74).

- Arcos rebajados:

Arco *rebajado* es el que tiene una menor altura que la mitad de su luz, parecido al arco oblicuo (Fig. 74).

Arco *escarzano*, arco rebajado, es el menor que el semicírculo del mismo radio, normalmente se corresponde a un ángulo de 60 grados. Su centro se sitúa bajo la línea de impostas (Fig. 75).

Arco *carpanel*, arco *apainelado* o arco *Anse de Painer* (francés), está compuesto por dos porciones de circunferencia unidas por dos rectas que convergen en la clave formando ángulo, tiene varios centros, siempre en número impar.

Arco *abatido* o *deprimido* es el que está formado por dos cuadrantes unidos por una recta (Fig. 76).

- Arcos cuya clave es apuntada:

Arco *apuntado* u *ojival* es el que está formado por dos porciones de curva que forman ángulo en la clave y cuyo intradós es cóncavo. Este arco es típico de la arquitectura gótica (Fig. 77).



Figura 75. Arcos escarzanos. Ayuntamiento de Morón de Almazán.



Figura 76. Doble arquería, la inferior de pilastras sobre pedestal y la superior de arcos deprimidos rectilíneos. Patio del palacio de Peñaranda de Duero.

Arco *alancetado* es el que presenta forma apuntada muy aguda.

Arco *conopial* (Fig. 78), arco apuntado, formado por cuatro arcos, los superiores convexos y los inferiores cóncavos; de cuatro centros, dos inferiores para las ramas bajas y dos superiores para las altas. Su intradós presenta la forma de la moldura denominada talón, gola reversa o cima reversa, por lo que también es conocido como arco *de talón*, arco *de gola* o arco *de cima reversa*. Este arco empieza a usarse de forma más generalizada a partir del año 1300, en la arquitectura gótica, haciéndose muy popular en los últimos años de la Edad Media y a principios del siglo xvi, sobre todo en la arquitectura inglesa.

Arco *tudor*, variedad del arco conopial, que es apuntado y cuya rosca comienza en un cuarto de círculo y continúa hacia el vértice en línea recta. Aparece a finales de la Edad Media y caracteriza la arquitectura inglesa de este nombre.

El arco *florenzano* presenta la misma estructura del arco conopial, pero una mayor carga de decoración. Es propio de la arquitectura del gótico florido.

Otros tipos de arco conopial son: el arco *aquillado*, que presenta forma de quilla; y el arco *escocés*, que es un conopial invertido.

- Arcos sobrepasados:

Arco *de herradura*, su intradós es mayor que una semicircunferencia; el centro se encuentra por encima de la línea de impostas (Fig. 80). Puede ser de medio punto o apuntado, en el último caso se denomina *túmido* (Fig. 79). Sus variedades son el arco de *herradura visigótico*, que tiene las dovelas dispuestas radialmente en toda la rosca, y con un trasdós no paralelo al intradós en el tercio inferior; y el arco de *herradura árabe*, con las dovelas dispuestas radialmente sólo en la parte superior de la rosca y con un extradós paralelo siempre al intradós. Aunque no es exclusivo de la arquitectura islámica, se relaciona con ella por la generalizada utilización que se hace de él, presentando la variedad de aparecer lobulado o cruzado formando los denominados arcos entrelazados.

- Arcos de intradós decorado:

Arco *angrelado* es el que está formado por una serie de pequeños lóbulos o subarcos, por lo que su intradós posee un perfil decorado con ondulaciones curvas que se cortan formando picos; también es denominado arco *cairelado*.

Arco *lobulado* (Figs. 81 y 82) es una variedad de angrelado, pero los lóbulos son más marcados. Presenta diferentes variedades depen-

diendo del número de lóbulos; los más generalizados son el *trilobulado* y el *polilobulado*.

Arcofestoneado es el que presenta un intradós decorado con ondulaciones convexas o festones (Fig. 83).



Figura 77. *Patio con doble galería de arcos apuntados. Palermo Palazzo Speri (Palermo).*



Figura 78. *Galería de arcos conopiales decorados con tracerías góticas. Fachada del palacio del Infanzado (Guadalajara).*



79. *Arco túmido. Mezquita de Córdoba.*



80. *Arco de herradura árabe con alfiz. Medina Zahara (Córdoba).*

- Falsos arcos:

Arco *mixtilíneo* es aquel falso arco formado por líneas curvas y rectas.

Arco *rampante* o *tranquil* es aquel que tiene los arranques a distinta altura.

B) Por su función constructiva:

Arco *abocinado* es el que presenta más luz en un paramento que en el opuesto; también se conoce como arco *capialzado*.

Arco *angular* es aquel que presenta un intradós formando ángulo, con despiece radial.

Arco *de descarga* es el construido dentro de un muro, generalmente sobre un dintel o sobre otro arco, con el objetivo de aliviarlo y descargar el peso y los empujes hacia puntos más resistentes del edificio (Fig. 86).

Arco *diafragma*, o arco *perpiaño*, es el que separa una nave en tramos con el objeto de aliviar los muros laterales o las armaduras de las cubiertas de madera, o el que separa bóvedas de cañón transversales, aliviando su peso y los esfuerzos laterales (Fig. 84).

Arco *entibo* es aquel que se apoya, a modo de tirante, en los muros, otros arcos o en pilares, con el fin de reforzarlos y para evitar la posible inclinación de los muros (Fig. 85).

Arco *fajón* es el resaltado a manera de refuerzo en el intradós del cañón de una nave, separando las distintas crujías de una bóveda. Su sección puede ser plana, semicircular o moldurada. Es el arco perpiaño en la arquitectura románica (Fig. 99).

Arco *formero* es el que sostiene una bóveda de arista o de crucería, paralelo al eje longitudinal de la nave. También se denomina así cada uno de los arcos que sostienen una bóveda vaída (Fig. 102).

Arco *triumfal* es el que da paso desde la nave al presbiterio, o desde éste al ábside.

Arco *toral* es cada uno de los cuatro arcos que sostienen el cimborrio o la cúpula situada en la intersección de una nave y el crucero, limitando el espacio de éste (Figs. 87 y 106).

Arco *botarel* o *botarete*, arbotante o botarel.

C) Por sus elementos:

Arco *avanzado* es el arco cuya clave o parte superior es saliente respecto al plano vertical de los arranques (Fig. 92).

Arco *doblado* es el formado por dos arcos superpuestos el uno al otro.



Figura 81. Arcos trilobulados o angrelados. Claustro de la catedral de Canterbury (Inglaterra).



Figura 82. Arcos polilobulados, en la parte superior entrecruzados. Mezquita de Córdoba.



Figura 83. Arco conopial mixtilíneo festoneado, decorado con bolas o perlas. Patio del palacio del Infantado (Guadalajara).



Figura 84. Arcos diafragma del patio del palacio de Lerma.



Figura 85. Arcos entibos de la mezquita de Córdoba.



Figura 86. Arcos de descarga en el cuerpo intermedio de la fachada lateral de la catedral de Ferrara.

Arco *geminado*, dos arcos unidos entre sí, con forma simétrica y compartiendo el arranque central (Fig. 88).

Arco *entrecruzado*, cuando se entrelazan varios arcos formando un conjunto (Fig. 89).

En la arquitectura contemporánea se utilizan con profusión el arco catenario, el parabólico y el elíptico.



Figura 87. Arcos torales en el crucero de la iglesia de La Martorana de Palermo.



Figura 88. Arcos de herradura geminados ciegos con decoración de ataurique. Mezquita de Córdoba.



Figura 89. Arcos de herradura entrecruzados ciegos con decoración de lacería y ataurique. Mezquita de Córdoba.

1.3. Los órdenes clásicos

El orden arquitectónico es una unidad, conformada por una columna y un entablamento, piezas sustentante y sostenida, en el que todos los elementos se relacionan siguiendo una norma prefijada que establece cómo deben presentarse y la proporción que existe entre cada uno de sus elementos.

Los griegos fueron los creadores de los tres órdenes primigenios, que luego fueron adoptados, adaptados y ampliados por los romanos y, desde el Renacimiento, por toda la tradición arquitectónica occidental hasta el siglo xx. El concepto de *Orden* como elemento distintivo y decorativo ha sido una constante en esta tradición arquitectónica; a él se unían otros conceptos como el de proporción y el de simetría.

La primera y única descripción de la época que ha llegado hasta nosotros sobre el sistema de los órdenes es la que hace Vitrubio, en el siglo i, en su *Tratado de Arquitectura* -Libros III y IV-. Vitrubio establece la existencia de tres órdenes griegos -*dórico, jónico y corintio*- y uno romano -el *toscano*-, variedad del dórico. En el siglo xv, Leone Battista Alberti, en su tratado *De re aedificatoria*, recoge la información aportada por Vitrubio y añade un orden romano más, el *compuesto*, mientras que en el siglo xvi (1537), Sebastiano Serlio fija de forma definitiva la existencia de cinco órdenes, que explica como una secuencia ordenada del más robusto al más estilizado (dórico, toscano, jónico, corintio y compuesto). Con posterioridad, se teoriza y se ponen en práctica multitud de variantes de los cinco órdenes, se mezclan unos con otros, se inventan nuevos, aunque nunca se les reconoció la validez universal de los cinco clásicos. Solamente el orden *gigante* o *colosal*, inventado por Miguel Ángel y puesto en práctica por primera vez en la cúpula de la basílica del Vaticano, tuvo un reconocimiento unánime (Fig. 111).

Cada uno de los elementos de estos órdenes -basa, fuste, capitel, entablamento, ...- presenta una forma y decoración diferentes. Pero además difieren por el criterio de proporción que establecen entre las partes: el fuste de la columna debe contener un número de veces el capitel, el intercolumnio debe responder a varias veces el diámetro de la columna, etc.

En la arquitrabada arquitectura griega, los órdenes desempeñaron un papel constructivo, ordenador de las partes y decorativo; sin embargo, con la arquitectura romana se asocian a los arcos, por lo que la columna pierde su valor sustentante y de forma genérica, su valor constructivo; no obstante mantienen el valor ordenador de las partes, su capacidad reguladora de las proporciones del edificio, y ganan un substancial valor expresivo, el clasicismo: en los órdenes radica la perfección y la dignidad artística de la arquitectura. De esta forma los adopta y los entiende el Renacimiento y, tras él, todas las tradiciones arquitectónicas derivadas; los órdenes son la gramática del lenguaje arquitectónico clásico presente en la arquitectura del siglo XV al XIX.



Figura 90. *Orden dórico griego, templo de Paestum.*



Figura 91. *Orden dórico griego, el Partenón.*

Descripción de los órdenes

Dórico

El arte griego carece de basa, aunque posteriormente se añade con frecuencia.

El fuste, formado por tambores unidos sin argamasa, es más ancho en su parte inferior que en la superior; el ensanchamiento se denomina *éntasis*. Está recorrido longitudinalmente por una serie de estrías, entre 16 y 24, talladas en *arista viva*, es decir, con el encuentro de los ángulos en arista.

El capitel presenta tres elementos: el collarino, anillo o moldura, que une fuste y capitel; el *equino*, pieza curva, y sobre ella el *abaco*, un bloque rectangular sobre el que descansa el entablamento.

El entablamento se divide en *arquitraque*, *friso* y *cornisa*. El arquitrabe liso sólo se remata con una moldura decorada a intervalos regulares por un pequeño panel, *regula*, del que pendían una especie de protuberancias denominadas *gotas*. Sobre el arquitrabe descansaba el friso, compuesto de *triglifos*, acanaladuras verticales y paralelas, y *metopas*, espacios cuadrados lisos o decorados con relieves o pinturas. Los triglifos y las metopas coincidían, respectivamente, con las columnas y los intercolumnios, simulando los frentes de vigas portantes de madera y los entrevigados frontales. Todo ello se corona con la *cornisa* (Figs.90 y 91).

El toscano

Es un orden de origen etrusco, desarrollado por los romanos, que guarda íntima relación con el dórico. Suele tener basa y fuste liso, y capitel compuesto de ábaco y equino, aunque con menos vuelo que el dórico (Fig. 92).

El jónico

Más estilizado que el dórico, tiene basa, compuesta de toro y escocia; el fuste presenta acanaladuras con aristas rebajadas.

El capitel se compone de volutas en espiral y equino, considerablemente más pequeño que el del dórico, decorado con ovas.

En el entablamento el arquitrabe se divide en tres bandas, mientras que el friso es continuo y se decora con relieves (Fig. 96).

El corintio

El fuste, la basa y el entablamento son similares a las jónicas; sólo difiere considerablemente el capitel, más alargado, compuesto por una única pieza



Figura 92. Portada de orden toscano, colegiata de Lerma.

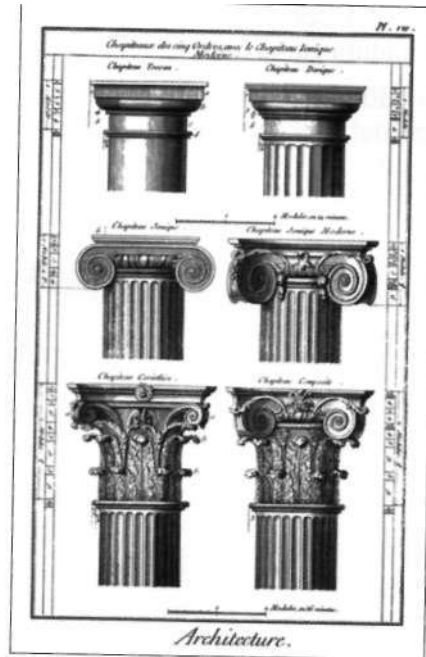


Figura 93. Dibujo de los capiteles de todos los órdenes.

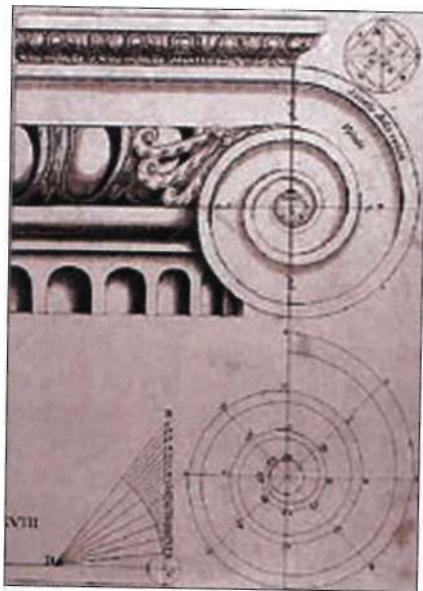


Figura 94. Capitel del orden jónico.



Figura 95. Templo de orden corintio en la Acrópolis de Atenas.

decorada con *hojas de acanto* salientes; el capitel se separa del fuste por una moldura curva a modo de collar denominada *astrágalo* (Fig. 95).

El compuesto, orden descrito por primera vez por Alberti, mezcla en su capitel elementos jónicos y corintios; y el gigante, orden que abarca más de un piso de ventanas, son propios del lenguaje clásico impuesto por el Renacimiento.



Figura 96. *Templo jónico griego (British Museum).*

1.4. *Cubiertas arquitectónicas*

La cubierta arquitectónica es el elemento o conjunto de elementos que cierra y limita una construcción por su parte superior y la protege de los fenómenos atmosféricos. La función primordial que debe cumplir una cubierta es la impermeabilidad a la lluvia o a la nieve, lo que se resuelve mediante elementos laminares que, al estar colocados con cierta pendiente, evacúen el agua en el menor tiempo posible evitando las filtraciones. La cubierta debe asegurar aspectos higrotérmicos, aislamiento térmico, absorción de dilataciones e impedimento del paso de vapor de agua.

El término se aplica tanto a la parte exterior como a la interior. Respecto al acabado exterior, para cubiertas inclinadas se utilizan materiales como las tejas, la pizarra, la chapa de cinc y la chapa de plomo; mientras que las cubier-

tas planas pueden llevar multitud de acabados, como solados, gravas, betunes asfálticos, etc.

Las cubiertas presentan distintos tipos: armaduras, que suelen producir cubiertas exteriores inclinadas a dos o más aguas; especiales son las bóvedas y las cúpulas; o planas.

1.4.1. *Armaduras*

Son el conjunto de piezas que forman el esqueleto de una cubierta, pared o forjado y que tienen una función estructural. Éstas deben ser de madera, acero, hormigón armado u otro material resistente a la flexión.

En cubiertas, se puede utilizar la viga-celosía de acero, formada por un canto continuo de gran anchura que presenta distintas triangulaciones, aunque tradicionalmente se ha utilizado la cercha de madera, hoy sustituida por la metálica, cuya forma triangular permite obtener una cubierta inclinada a dos o más aguas. Estas últimas estructuras pueden ser de distintos tipos según



Figura 97. *Armadura de cerchas. Estructura de parhilara. 1: Pares. 2: Tirante. 3: Pendolón. 4: Tornapuntas o jabalcones.*

la disposición que presenten sus piezas y, por tanto, según los esfuerzos que soporten (flexión, tracción o compresión). Así, tenemos: la estructura de *par-hilera* o *mojinete*, en la que las vigas inclinadas, denominadas pares, apoyan su cabeza superior en el canto de una viga de coronación colocada longitudinalmente que se llama hilera, y la inferior en un tirante transversal que las une evitando que el triángulo se abra por la base; éste, a su vez, se apoya en el muro a través de una viga de madera de coronación del mismo y de unas piezas intermedias denominadas estribos. La armadura se completa con las correas, que son las viguetas que unen los pares, sobre las que se coloca la tabla y el cerramiento exterior de la cubierta y que forma los paños inclinados o faldones. Puede existir una pieza vertical que vaya de la hilera al tirante, que se llama *pendolón*, y otras inclinadas, *tornapuntas* o *jabalcones* que subdividen la cercha en triangulaciones menores; cuando se coloca una viga horizontal a un tercio de la altura del triángulo se tiene una cercha de *par y nudillo* (Fig. 30), nombre que proviene de esta pieza horizontal que sustituye la hilera y que refuerza los pares impidiendo su pandeo por flexión. La cubrición de la techumbre puede hacerse por debajo de los nudillos consiguiendo, así, tres faldones dispuestos de forma trapezoidal; si se colocan dos faldones más en los lados menores de la techumbre, dándole una forma de artesa invertida, la armadura se denomina *de artesa* o *de limas*, ya que la intersección de estos cuatro paños inclinados se realiza por medio de unas vigas llamadas limas o bordones, donde se pueden apoyar unos pares menores o péndolas. Cuando sólo hay una lima por arista la estructura recibe el nombre de *lima bordón* y si tiene dos, *lima manares*. Todas estas estructuras de madera se utilizan para la construcción de los artesonados.

1.4.2. *Bóvedas*

Son cubiertas de sección curva que cierran una crujía, un espacio entre dos muros o apoyado en un sistema de arcos sobre pilares o columnas. A menudo se definen por la proyección de un arco: así, una bóveda puede crearse por la rotación o traslación de un arco o por su desplazamiento a lo largo de un eje; por el cruce de dos bóvedas de la misma flecha, o por el cruce de varios arcos.

Elementos de la bóveda

La bóveda está compuesta por varias partes: las *dovelas*, piezas en forma de cuña generalmente en disposición radial; la *clave*, dovela central que cierra la bóveda, es la parte más elevada de la curva de la bóveda; los *nervios*, que son los arcos de dovelas independientes en las aristas. El *arranque* o *salmes* son las dovelas en las líneas de arranque de la bóveda, línea de impostas, mientras que el *asiento* o *apoyo* son las partes de los muros o pilares sobre los



Figura 98. *Bóveda de cañón romana.*



Figura 99. *Bóveda de cañón apuntada románica, con arcos fajones. Monasterio cisterciense de Fontenay.*



Figura 100. *Bóvedas de arista de las termas de Diocleciano transformada en iglesia por Miguel Ángel.*

que descansa la bóveda; la distancia entre los apoyos es la *luz*, mientras que la *flecha* es la altura de la bóveda desde la clave hasta la línea de arranque. El *riñón* es la zona entre la clave y el arranque. El *muro frontal* es el que cierra la bóveda en sus partes abiertas o frentes. Un *luneto* es la abertura practicada en la bóveda por otra bóveda que intersecciona con ella.

Tipos de bóvedas

Falsa bóveda o bóveda de aproximación de hiladas. Es la forma más primitiva, la que resulta de la aproximación progresiva de las piezas que conforman los muros, es decir construida a base de hiladas horizontales de piedra voladas cada una escalonadamente sobre la inferior (Fig. 107). La cámara sepulcral del *Tesoro de Aireo* presenta una primitiva falsa bóveda, construida con hiladas anulares y regulares de piedra dispuestas en posición horizontal, que iban reduciendo su diámetro interior hasta cerrarse en la parte superior, descargando sus empujes verticalmente y conformando un primer espacio interior diáfano.

A) Bóvedas de sección semicircular:

Bóveda de cañón (Figs. 25, 98 y 99). La evolución de la bóveda comienza con el descubrimiento del arco. Quizá la más sencilla sea la de medio cañón simple, que surge por la traslación de un arco a lo largo de un eje sobre una planta rectangular. La forma más habitual es la de medio cilindro, producida por el desplazamiento de un arco de medio punto, aunque si el arco que la genera es apuntado se denomina bóveda de cañón apuntado. Puesto que la bóveda de cañón ejerce empujes al igual que lo hace el arco, tanto ésta como los muros laterales deben estar reforzados a lo largo de su recorrido: las bóvedas con arcos estructurales transversales a las naves, los *arcos fajones*, que apoyan sobre pilares o grupos de pilares o pilastras adosados a los muros como refuerzo de éstos. El sistema continuo de cargas sobre los muros portantes hace que el número de huecos que se puede abrir en ellos sea limitado. La forma básica de bóveda de cañón aparece por primera vez en el Egipto antiguo y en el cercano Oriente como una forma profunda o tridimensional de arco. Este tipo de bóveda fue fundamental en la arquitectura del periodo románico, aunque ya había sido muy utilizada desde la época del Imperio Romano, por ejemplo en las estancias laterales de la basílica de Magencio.

Cuando la bóveda de cañón cierra un espacio entre muros circulares y concéntricos se denomina *anular*. Un excepcional ejemplo de este tipo de bóveda lo constituye la galería perimetral del mausoleo de Adriano, actual castillo de Sant'Angelo, en Roma.

La bóveda de cascarón o de *horno* tiene forma de sección esférica, de tercio, de cuarto, de mitad, etc.; suele utilizarse para cubrir espacios



Figura 101. *Bóveda de crucería de la basílica de Notre Dama de l'Epine (Francia).*

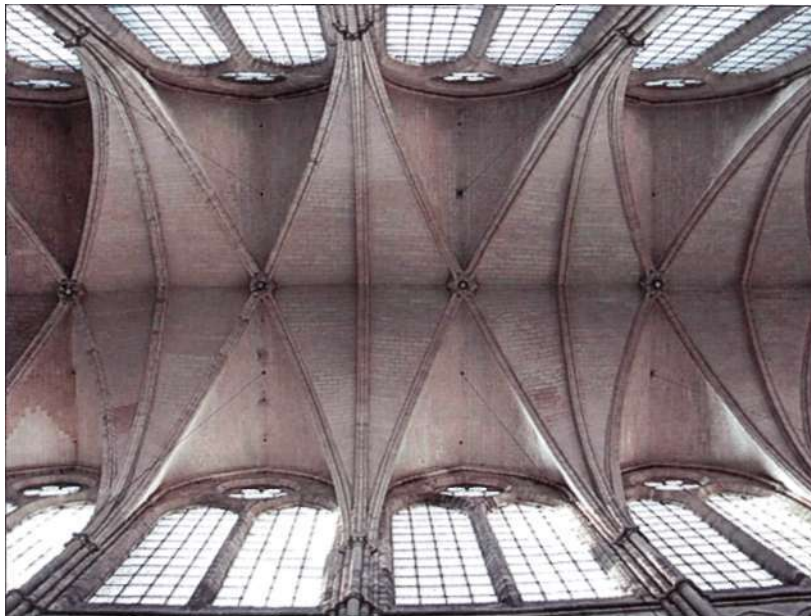


Figura 102. *Bóveda sexpartita de la catedral de Soissons (Francia).*

de plantas semicirculares como los ábsides o para rematar bóvedas de cañón.

La bóveda vaída / baída es semiesférica, con forma de cúpula cortada.

Un caso especial es la *bóveda de arista* (Fig. 100). Se origina por la intersección de dos bóvedas perpendiculares de cañón de la misma flecha y diámetro, idénticas; cada una contrarresta el empuje de la otra y permite la cubrición de espacios de planta cuadrada. Esta intersección produce cuatro claras aristas que le dan nombre. Los constructores romanos descubrieron que con ella podían abrir grandes huecos o incluso apoyarla sobre cuatro pilares dejando cuatro caras libres para seguir añadiendo espacios abovedados. Esta planta cuadrada se podría repetir seriadamente. En las grandes termas y basílicas romanas, la sucesión de crujías cuadradas cubiertas por bóvedas de aristas proporcionaba enormes salas, iluminadas por claraboyas situadas en lo alto de los muros laterales, bajo las bóvedas.

B) Bóvedas de nervios:

Bóveda de crucería (Fig. 101). Las ventajas de la bóveda de arista llevaron a los arquitectos medievales a experimentaciones que dieron con la bóveda de crucería o de ojivas, fundamento del sistema constructivo gótico. Las tradicionales bóvedas de arista transforman sus encuentros en *nervios* estructurales sobre los que se apoyan los paños de las bóvedas, simple cerramiento ahora sin función estructural, lo que permite que los pesados arcos fajones antiguos se transformen, asimismo, en ligeros nervios principales o *arcos formeros*. Todos estos nervios convergen en los puntos de apoyo, pilares o grupos de pilares que, ante la ligereza de la cubierta, pueden diseñarse con una esbeltez extraordinaria. El conjunto resultante es una diáfana estructura a base de esbeltos elementos verticales, solución que se hace posible al haberse liberado los muros de las cargas de la cubierta, de los que parten haces de nervios estructurales de secciones mínimas. En estos pilares, donde convergen los nervios de la cubierta, se concentran puntualmente todos los esfuerzos, siendo los horizontales recogidos por los *arbotantes*, elementos innovadores propios de la arquitectura gótica, que a su vez los desvían hacia los contrafuertes y consiguientemente al terreno. Los paños entre nervios, denominados *plamentos*, pueden formar un conjunto solidario o ser independientes.

Este diseño del edificio gótico, estructura esquemática de líneas verticales de esfuerzos en pilares y de líneas horizontales de transmisión exteriores a la construcción principal, arbotantes y botareles, liberan a los muros tradicionales de su función de carga convirtiéndose en simples cerramientos del espacio, a la manera de como se construye la arquitectura moderna, propiciando incluso su sustitución por paños acristalados, como sucede en las grandes catedrales. Este genial equilibrio estructural se consiguió por el método de la prueba

y el error, sin reglas teóricas muy elaboradas sobre composición de fuerzas o incluso sin un control claro del concepto de fuerza y de su línea de acción.

La bóveda de crucería se conoce como *sexpartita* (Fig. 102) si se añade un tercer nervio transversal, solución propia de los primeros templos góticos franceses; de *terceletes* (Fig. 103), cuando más nervios parten de un mismo punto; cuando los nervios secundarios se multiplican dando lugar a claves secundarias, se denomina *bóveda estrellada*; y si los nervios parten de un mismo apoyo y se abren en forma de abanico, se denomina *bóveda de abanico* o *palmeada* (Fig. 104), solución muy utilizada en el gótico inglés.

Tras los avances góticos no se volvió a producir una renovación considerable en las bóvedas hasta la aparición de los nuevos materiales en el siglo XIX. Las grandes bóvedas de ligeros arcos de acero fueron diseñadas y construidas como marco y soporte de materiales como el cristal; ejemplo paradigmático de este modelo de construcción es el Palacio de Cristal de Londres (Fig. 125). La eliminación del peso y de empujes excesivos, y la libertad en el uso de los materiales, permitieron la utilización de bóvedas, antes tan pesadas como la de cañón, en cualquier estructura. Pero estos nuevos sistemas propician que la bóveda pierda su función estructural para convertirse en la práctica en un elemento decorativo.



Figura 103. *Bóveda de terceletes de la iglesia de Pastrana (Guadalajara).*

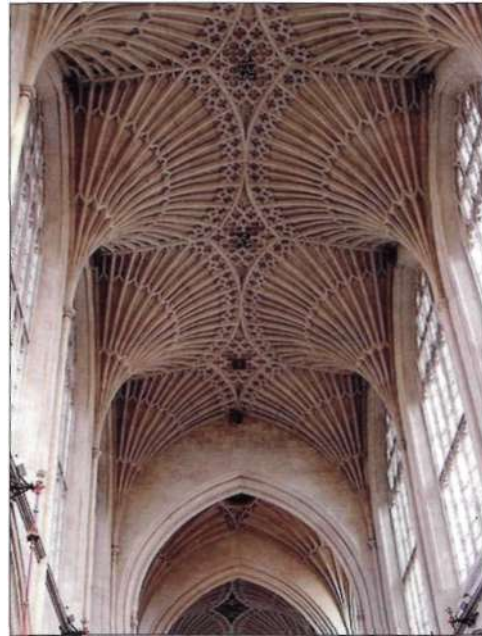


Figura 104. *Bóveda de abanico de Bath (Inglaterra).*

1.4.3. Cúpulas

Cúpula es la cubierta cóncava, bóveda semiesférica, situada sobre una planta circular, cuadrada, octogonal o elíptica. La gran diferencia constructiva con la bóveda es que sus empujes son iguales en todo el perímetro circular de su arranque. Permite crear espacios amplios y diáfanos cargados de gran simbolismo en todas las tradiciones arquitectónicas.

Hasta el siglo xix, cuando aparecen los nuevos materiales, la construcción de cúpulas presenta dos problemas fundamentales: su peso y la transición desde su planta -cuadrada u octogonal- a su perímetro circular. Esencialmente las cúpulas se construirán de piedra, por tanto muy pesadas, aunque existen variedades de madera, ligeras pero vulnerables al fuego; habituales en la arquitectura barroca, sobre todo madrileña, son las *cúpulas encamonadas* (Fig. 105), falsas cúpulas de armazón de madera y revestimiento de yeso. Éstas se podían reforzar mediante tirantes de hierro que contenían los empujes horizontales producidos hacia el exterior en la zona del riñón.

Para resolver la transición de un espacio de planta cuadrada a la base circular de la cúpula, se utilizaron dos elementos, las *trompas* (Fig. 106), bovedilla en forma de semicono cuyo vértice coincide con los ángulos del cuadrado de la planta, y las *pechinas*, triángulos esféricos (Fig. 105).

Además, la cúpula puede estar asentada sobre un *tambor*, lo que permite una mayor elevación y la apertura de huecos de iluminación. Sobre la clave de la cúpula puede alzarse una *linterna*, cuerpo más pequeño cilíndrico o poligonal, que aumenta su altura y realza su perfil exterior (Figs. 110 y 111).

Históricamente la construcción de cúpulas ha provocado grandes cambios en los conceptos arquitectónicos y espaciales de cada momento, permitiendo avances técnicos y constructivos muy significativos, caracterizando la apariencia de los edificios y aportando grandes valores simbólicos a los espacios constituidos por ellas. La idea de bóveda celeste está presente en todas las tradiciones arquitectónicas que la han empleado.

El origen de la cúpula se remonta a los techados de las cabañas circulares mesopotámicas construidas hace unos seis mil años, o a las tumbas redondas de Oriente Próximo, en India y en la región del Mediterráneo, pero tuvieron una escasa acogida. Este elemento constructivo se fue perdiendo y las culturas cretomicénicas, siglo XIV a.C, recurrieron a las "falsas cúpulas" (véase falsa bóveda), mientras que la arquitectura griega nunca la utilizó, optando por las estructuras adinteladas.

El primer gran avance en la construcción de cúpulas lo aportaron los constructores romanos quienes, como alternativa a las limitaciones que imponía la bóveda de cañón, inventaron dos sistemas de cubierta: la cúpula y la bóveda de arista, que hemos analizado anteriormente. La cúpula evolucionará en paralelo a la mejora en la calidad del hormigón, hasta construirse la enorme cúpula



Figura 105. *Cúpula encamionada sobre pechinas de la iglesia de Galapagos (Guadalajara).*



Figura 106. *Cúpula sobre trompas de la catedral de Jaca.*



Figura 107. *Falsas cúpulas por aproximación de hiladas. San Giovanni degli Eremiti (Palermo).*

la masiva del *Panteón* de Roma (Fig. 135), un edificio de planta circular cubierto con una cúpula de enorme diámetro, la mayor de toda la arquitectura de la antigüedad. Su sistema constructivo se basa en aligerar el peso de los elementos constructivos conforme se asciende en altura mediante anillos de materiales más livianos, y conseguir que sus empujes se transmitan de una forma directa al terreno, hecho que se consigue con la estructura portante a nivel de suelo conformada por un grueso muro perimetral, reforzado por ocho enormes machones, que sirve de cerramiento al espacio circular.

Tras los romanos, los bizantinos imponen sistemáticamente en sus edificios religiosos la cubierta de cúpula sobre *pechinas*, que permite una renovada concepción espacial. La gran cúpula de *Santa Sofía* (Figs. 129 y 130) marca un hito en la historia de la arquitectura y de la construcción; inscrita en un gran cuadrado, se apoya tan sólo sobre cuatro puntos, las *pechinas* de los ángulos; difiere, por tanto, de las cúpulas romanas en las que el peso recaía sobre el suelo a través del muro de cerramiento circular creando un espacio interior diáfano pero hermético. En *Santa Sofía*, la gran media naranja parece suspendida en el vacío, muy iluminada gracias a las cuarenta ventanas que se abren en su arranque. Todas las partes del edificio están dispuestas para contener sus empujes, que se transmiten a semicúpulas laterales que cubren los ábsides, cada uno de ellos abierto, a su vez, a ábsides menores que los recogen en sentido longitudinal hasta llegar muy disminuidos a los contrafuertes externos. Al exterior, la fisonomía del edificio es muy dinámica, con una sucesión curva de cúpulas de diferente tamaño y a distinta altura. Al interior, la cúpula central se impone sobre el resto de las superficies esféricas y conforma un enorme espacio centralizado, diáfano y muy iluminado.

Las iglesias bizantinas, que siguen el modelo de *Santa Sofía* a pequeña escala, proliferaron a lo largo de su vasto imperio, Grecia, los Balcanes, Asia Menor y parte del norte de África e Italia. Derivadas de este gusto bizantino, surgen en la arquitectura ortodoxa rusa las cúpulas bulbosas o *acebolladas*, su forma recuerda a un bulbo o cebolla, una estructura en la que el perímetro del riñón de la cúpula es más amplio que el de la línea de arranque o de impostas, una forma especialmente útil para evitar la acumulación de nieve y que caracteriza con sus sinuosos juegos esta arquitectura. La influencia ortodoxa se transmitió a la arquitectura persa y regiones más orientales, como lo demuestran las cúpulas icónicas del *Taj Mahal* de Agra, un mausoleo con una gran cúpula de mármol blanco (Fig. 139).

La arquitectura islámica conserva la técnica constructiva romana, además del simbolismo y admiración por los espacios cupulados; así, el que se considera el primer edificio de arquitectura musulmana, la mezquita de *Cúpula de la Roca* (691) en Jerusalén, se cubre con una doble cúpula de madera. A su innovación técnica corresponde la *cúpula califal* o de *arcos entrecruzados* (Fig. 106), desarrollada durante el califato de Córdoba, donde ocho nervios estructurales dibujan un polígono estrellado al cruzarse; y a su gusto por lo

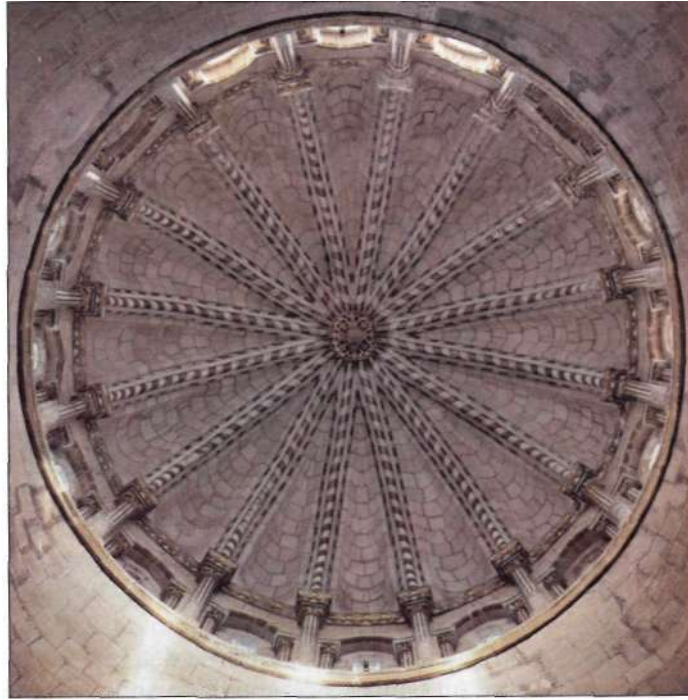


Figura 108. *Cúpula gallonada del cimborrio de la catedral de Zamora.*



Figura 109. *Cúpula de la iglesia de Mosta (Malta) inspirada en el Panteón de Roma.*

decorativo, el uso de cúpulas *de mocábares*, cúpulas *gallonadas* (Fig. 108) y cúpulas *aveneradas*.

Pero la construcción de cúpulas ha sido a lo largo de toda la historia de la arquitectura un problema difícil de salvar. Durante la Edad Media, las técnicas romanas se perdieron, aunque en las iglesias románicas aparecen los *cimborrios*, torres sobre el crucero de las iglesias que no son propiamente una cúpula aunque desempeñan una función similar.

La llegada del Renacimiento recupera de nuevo su construcción. En Florencia se formula la idea de cubrir la cabecera de la catedral, Santa María de las Flores, con una gran cúpula (Fig. 110); para ello se convoca un concurso que gana Brunelleschi, que en 1423 es nombrado *inventore e governatore della cuppole Maggiore*. Hasta no hace mucho tiempo, se había aceptado sin discusión la tradición recogida por Vasari según la cual Brunelleschi buscó la solución en las antiguas cúpulas romanas, encontrando, en uno de sus viajes para el estudio de las ruinas, el secreto del sistema de los antiguos. Como modelo de la cúpula de Florencia se citaba la cubrición del Panteón de Roma. Sin embargo, la semejanza entre ambas cúpulas estriba sólo en sus dimensiones, ambas tienen casi el mismo diámetro. En el Panteón, su cúpula se apoya sobre los enormes muros cilíndricos en los que se encuentra medio empotrada, mientras que la cúpula de Florencia se tenía que levantar en medio de una iglesia ya construida y Brunelleschi la sitúa sobre un tambor octogonal, dejándola completamente suspendida en el aire. El sistema constructivo también es distinto. La cúpula del Panteón de Roma es una superficie maciza de hormigón aligerado y ladrillo, mientras que la de Florencia será una doble cúpula: subdivide su peso con una cúpula interior semiesférica más baja y una cúpula externa de arcos apuntados que reparte los empujes de la interior. Esta combinación permite contrarrestar los empujes horizontales de la bóveda interior, con el peso en sentido contrario, de la cúpula exterior. El modelo inspirador de este sistema es la arquitectura medieval, las cúpulas románicas que se encontraban incluidas en los cimborrios. Pero Brunelleschi va más allá, reúne las dos cúpulas en los ángulos por medio de cestillas y zuncha la cúpula interior con grandes anillos de madera que se unían entre sí con vigas de hierro. Lo que más asombro causó en el momento de su construcción fue el que no se utilizó el sistema de cimbras, sólo se usó un castillo de madera con forma de cúpula para que pudieran trabajar los operarios, mientras que la cúpula se cerraba a medida que se iba ejecutando en altura.

Tras la experiencia de Brunelleschi, la cúpula como elemento centralizador de un espacio altamente significativo se impone en toda la arquitectura posterior; siguiendo esta lectura de estructura simbólica de poder, Miguel Ángel proyecta la cúpula de la basílica del Vaticano un siglo después (Fig. 111). Plantea una estructura donde la cúpula, diseñada como una escultura, es centro del edificio y simbólicamente el elemento unitario y central de la cristiandad. La cúpula condiciona la valoración del resto del edificio que actúa como basamento de la misma; todo el edificio se proyecta de forma que ni las fachadas,

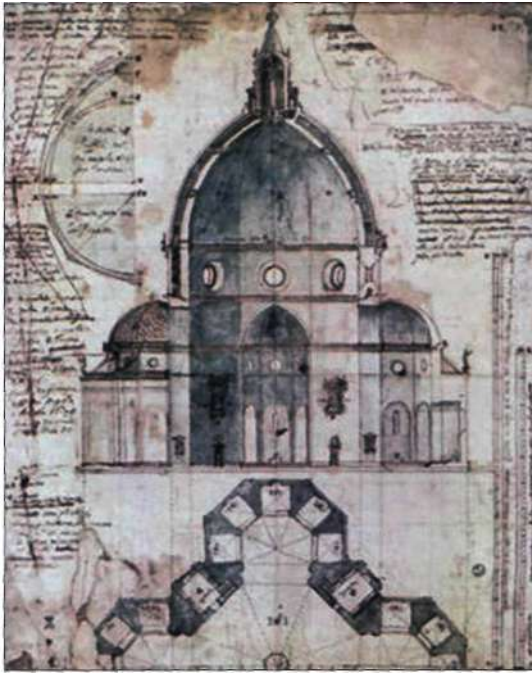


Figura 110. *Dibujo de la cúpula de Santa María de las Flores de Florencia.*



Figura 111. *Cúpula del Vaticano de Miguel Ángel.*

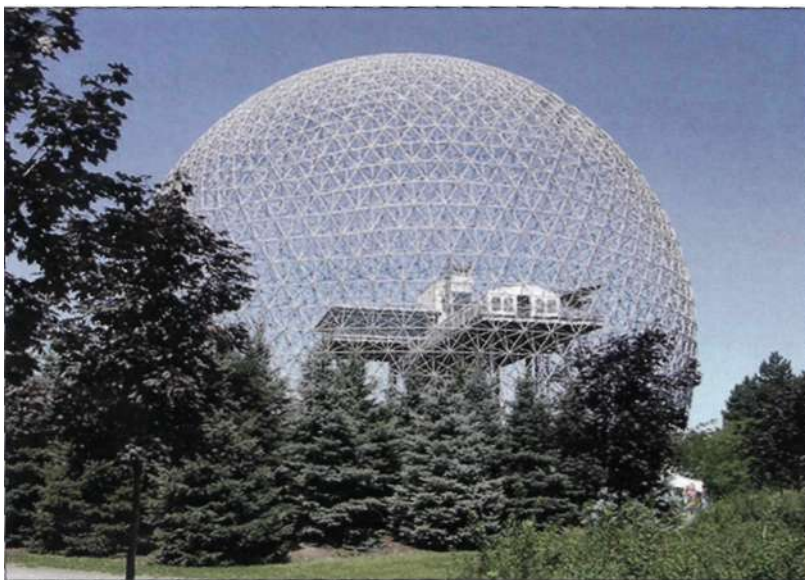


Figura 112. *Cúpula geodésica de Richard Buckminster Fuller.*

ni el pórtico, ni las cúpulas de las capillas, todo ello de carácter monumental, disminuyan el valor arquitectónico de la cúpula, protagonista del edificio.

Durante el barroco y hasta el siglo XIX la construcción de cúpulas siempre ha manifestado esta vocación simbólica de exteriorizar preeminencia, de convertirse en una contundente imagen del poder. Este significado tendrá la gran cúpula construida por Christopher Wren para la catedral de San Pablo, tras el incendio de Londres de 1666. El San Pablo anglicano debía ser la respuesta a San Pedro de Roma. La gran cúpula planteada es tributaria de la cúpula de Miguel Ángel y, como ella, quería representar simbólicamente el lugar central de la iglesia anglicana.

Con idénticas intenciones la cúpula ha sido utilizada por edificios de arquitectura civil. En el siglo xvra, el arquitecto francés Soufflot proyecta una enorme cúpula, altamente simbólica, para el *Panteón de París*, construido durante la revolución francesa y destinado a albergar los cuerpos de los hombres ilustres de la 'nación'. La gran cúpula de *El Capitolio* de Washington proyectada por William Thornton, análoga a la del Panteón romano, por su parte, fue sustituida por una de mayor tamaño y de inspiración renacentista.

Los nuevos materiales, hormigón, aluminio, madera laminada y plásticos, han permitido nuevos y espectaculares avances en la construcción de cúpulas. El ingeniero estadounidense Richard Buckminster Fuller patentó en 1947 la *cúpula geodésica*, forma esférica que se construye con estructuras espaciales, retículas de acero y cristal, que permiten salvar grandes luces sin soportes intermedios, e incluso si se prolonga, puede constituir o albergar un edificio (Fig. 112).

1.5. Ornamentos arquitectónicos

A lo largo de la historia de la arquitectura se ha tendido a ocultar los materiales y los métodos mediante formas decorativas o con recubrimientos de estuco, chapa o pintura. La mayoría de la arquitectura en piedra de Egipto (Fig. 38), Grecia o India conservó, como elementos decorativos, lo que habían sido elementos arquitectónicos en las estructuras de madera. El mármol con que se construyeron numerosos templos griegos fue recubierto de estuco, el ladrillo romano fue ocultado con losas de mármol coloreado y las columnas de hierro colado del siglo XIX fueron moldeadas con formas clásicas o góticas. La historia de las bóvedas está llena de ejemplos en los que se pretende ocultar el efecto real de la misma mediante pinturas que representan rompimientos de cielo.

Cada uno de los elementos arquitectónicos que estamos estudiando se verá acentuado por la ornamentación arquitectónica. La ornamentación puede ser *mimética*, cuando imita formas de arquitectura; los egipcios y los románicos tallaron en piedra formas orgánicas y vegetales copiadas de la naturaleza



Figura 113. *Capiteles románicos de hojas de acanto.*



Figura 114. *Canecillos de una iglesia románica.*

(Figs. 70 y 113); por su parte, el orden dórico fue el resultado de traducir a piedra los elementos de la estructura de un templo construido con materiales perecederos; los constructores góticos reprodujeron agujas y torres reducidas como decoración. La ornamentación es *aplicada* cuando se concibe como una envoltura decorativa sin referencia a estructuras reales, como la sistematización y los elementos de los órdenes clásicos o la decoración de la arquitectura árabe. Desde el siglo XIX la nueva arquitectura se enfrenta con el concepto de ornamento arquitectónico; el debate siguió dos vertientes, la desornamentación que propugnaba aquella y la elaboración y desarrollo de un nuevo léxico ornamental, modernismo, *art nouveau*, la consideración de la ornamentación arquitectónica como un efecto estético propio de la naturaleza y textura de los materiales creando el concepto de *ornamentación orgánica*.

Tradicionalmente, las principales fuentes para el repertorio de motivos son la naturaleza y la geometría que crea elementos abstractos y libres de imitaciones. La enorme variedad de elementos utilizados a lo largo de toda la historia de la arquitectura hace que resulte difícil especificarlos todos, aunque no menos arduo y delicado es elegir un grupo sobre el que llamar la atención o considerar más destacado. El carácter didáctico y limitado de estas líneas lo impone. Cada elemento o motivo elegido está encuadrado dentro de un grupo, motivos, remates, soportes, revestimientos y elementos, creados con una exclusiva función didáctica y explicativa.

A) Motivos ornamentales:

Caligráficos: alafia, motivo de caligrafía árabe propio de esta arquitectura, y epigrafía inscripción conmemorativa (normalmente en latín) que aparece en una arquitectura.

Geométricos simples: cuando se produce la repetición indefinida o limitada de un motivo o la alternancia de algunos; normalmente se alojan en molduras y baquetones. Dentículo (con forma de paralelepípedo rectangular) ajedrezado o taqueado; estrígilo; zig-zag o dientes de sierra; puntas de diamante (Fig. 60); meandro; sogueado o trenzado. Los motivos simples circulares son: gota, ova, perla (Fig. 83), roleo, disco.

Geométricos complejos: cuando los motivos se entrelazan, manteniendo un ritmo y una simetría, y componen paneles geométricos. Propios de la decoración árabe son el arabesco (en general cualquier motivo árabe que consista en líneas entrelazadas, Fig. 89); lacería (molduras y líneas que entrelazan); mocárabe (prismas yuxtapuestos cóncavos y colgantes, suele cubrir elementos curvos, cúpulas y el intradós de los arcos) sebka (red de rombos). Propios de la decoración gótica son los motivos circulares: folio (se compone de lóbulos y según el número será trifolio, cuadrifolio o también lobulado y polilobulado, Fig. 117) y la tracearía (celosía de piedra de motivos góticos, Fig. 81). Muy repetidos en la arquitectura romana y a partir del Renacimiento: casetón (panel geo-

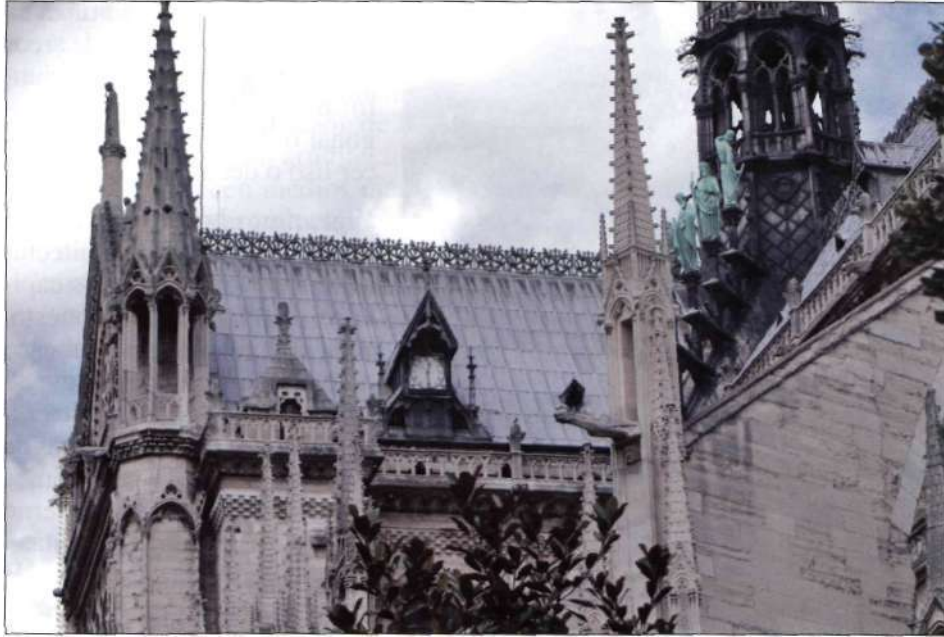


Figura 115. *Gárgolas, cresterías y agujas de la Sainte-Chapelle de París.*



Figura 116. *Esgrafiado en el castillo de Cuéllar.*



Figura 117. Remate de antefijas en el palacio ducal de Venecia.

métrico hueco que se utiliza en las cubiertas o intradós de arcos (Fig. 69), sobre todo de Triunfo; puede ser cuadrado, hexagonal o romboidal y permanecer liso o decorado).

Vegetales: hojas de acanto (habitual en toda la arquitectura clásica y propio de los capiteles corintio y compuesto, Fig. 113); ataurique (arabesco de motivos vegetales, Figs. 88 y 89). Propios de la arquitectura romana y posteriormente de toda la tradición arquitectónica clasicista: cornucopia (cuerno del que rebosan flores y frutas), grutesco (mezcla caprichosa de motivos vegetales, humanos y animales, Fig. 12) candelieri (grutesco o composición simétrica en torno a un eje, recuerda los candelabros), festón o guir-

nalda (tira con forma de arco tejida con flores y ramas); rocalla (imita rocas y formas naturales, muy utilizada en los jardines a partir del Renacimiento, Fig. 134); venera (en forma de concha o abanico gallonado); florón (flor grande que remata las claves de las bóvedas).

Animal y humana: bucráneo, león (Fig. 83), grifos, quimeras, garras.

B) Coronamientos ornamentales:

Adorno arquitectónico colocado como remate: friso, frontón, cimacio, crestería (Fig. 115), cariel (festón o crestería que decora el intradós de un arco, Fig. 83), antefija (elemento en el borde de una cubierta), acrótera (elemento en los vértices de un frontón), bolas y jarrones, pinjante (adorno que cuelga, Fig. 35), gárgola (vierteaguas de un tejado con forma humana o animal, Fig. 115); remates de arcos: gablete (característico en las portadas góticas). También la aguja y la linterna pueden ser meros elementos de remate decorativos.

C) Soportes ornamentales:

Sirven para sostener elementos en voladizo: canecillo (Figs. 18 y 114), modillón, ménsula, o con función de columna portante, atlante, cariátide, estípite.

- D) Elementos ornamentales adosados: hornacina, cartela, medallón, orla, tondo, celosía, máscara, mascarón.
- E) Revestimiento ornamental: azulejo, esgrafiado (Fig. 116), mosaico (Fig. 87). La función de las artes decorativas en la transmisión del significado de la arquitectura es fundamental. Las artes decorativas no sólo ofrecen medios más específicos de comunicación que cualquier elemento arquitectónico, sino que en muchos estilos arquitectónicos definen el carácter de la masa y del espacio. Las esculturas de los templos hindúes, las vidrieras de las catedrales góticas, los mosaicos de los templos bizantinos, no son tan sólo elementos decorativos sino que determinan la forma misma del edificio.

2. Tipologías arquitectónicas

Tanto en la práctica de la arquitectura como en la teoría, el concepto de tipología ha tenido un papel fundamental. Las tipologías permiten una aproximación crítica, histórica y cultural a la arquitectura y a sus resultados, los edificios, que los inserta y los explica como consecuencia de desarrollos de larga duración derivados de la propia experiencia humana y edilicia. Realmente, el estudio de la función social de la arquitectura y su respuesta a exigencias prácticas y simbólicas ha creado las tipologías y ha determinado su evolución.

La configuración de los diversos modelos arquitectónicos parte de una estrecha relación entre dos elementos: forma y función. Pero las series tipológicas se forman no sólo en relación con las funciones prácticas de los edificios sino, y especialmente, en relación con el modelo al cual deben su configuración.

Tipología arquitectónica es aquella forma, edificio, espacio ciudadano o parte de un edificio que supone una respuesta a una función compleja. La tipología determina la estructura a la que debe ajustarse el programa del edificio, la solución de cada uno de los espacios atendiendo a sus distintas funciones, y la circulación entre esos espacios. Es decir, es un esquema arquitectónico que se repite en la historia y que da lugar a una gama de edificios que, aunque distintos, presentan constantes formales y funcionales.

La utilidad es una característica básica de la arquitectura, todo edificio responde a un uso. Cada actividad humana presenta unas necesidades propias. Atendiendo al destino para el que se diseñan los edificios podemos decir que existen unos tipos básicos de arquitectura, doméstica, religiosa, funeraria, civil, industrial, comercial, etc. A las distintas clases de edificios -templo, teatro, palacio, etc.- que pueden integrarse en cada uno de esos grupos y cuyas funciones establecen la presencia constante de ciertos elementos formales o mate-

riales se les llama tipologías arquitectónicas. También se emplea este concepto para definir ciertas configuraciones formales, por ejemplo, espacios centralizados cubiertos con cúpula, o ciertos esquemas de distribución de los espacios, como la planta basilical y sus diferentes naves, que pueden aplicarse a variadas clases de edificios independientemente de su uso (ya hemos hablado de la estructura de planta centralizada cubierta con cúpula).

A lo largo de la historia de la arquitectura, los tipos de arquitectura religiosa, civil, doméstica..., se repiten insistentemente; en las diferentes culturas y en los distintos tiempos históricos dan como resultado edificios semejantes, palacios, templos, tumbas, teatros, castillos, etc., aunque en realidad crean tipologías de una enorme disparidad formal, estilística y constructiva, por ejemplo, el templo cristiano -la catedral- y el templo musulmán -la mezquita-, disparidad que lleva a la formulación de una rica variedad de modelos completamente diferenciados, como el teatro griego, el teatro romano y el teatro actual. Aunque es cierto que hay momentos históricos en que los tipos de arquitectura son limitados; en las culturas antiguas se limitan a templos, tumbas, fortificaciones, palacios y algún edificio público; o durante la Alta Edad Media, castillos, iglesias, catedrales y monasterios; existen otros periodos en los cuales la creación de novedosas tipologías edificatorias es la respuesta de la arquitectura al florecimiento de nuevas instituciones políticas y sociales, caso del Imperio romano que, al igual que con los métodos constructivos, conforma un momento histórico de máxima aportación de tipologías edificatorias, o el final de la Edad Media, cuando las nuevas oligarquías urbanas renuevan por entero la imagen de la ciudad bajomedieval.

La mayor parte de los arquitectos y constructores, a lo largo de la historia de la arquitectura, han ejecutado su trabajo desde el análisis tipológico, es decir toda obra tiene como referencia un modelo consagrado al que se adecua, copia, amplía, simplifica o renueva por completo. Pensemos, por ejemplo, en civilizaciones como la egipcia cuyos modelos tipológicos, bien sean pirámides o templos, siguen patrones que se repiten durante miles de años. Sin embargo, el concepto teórico de tipo surge a mediados del siglo XVIII ligado a las corrientes neoclásicas y se vio reforzado gracias a los escritos del teórico francés Quatremère de Quincy quien fundamenta que el tipo es una abstracción, mientras que el modelo es un objeto concreto que se copia exactamente. El arquetipo es el modelo físico, y la tipología la idea abstracta del arquetipo; para los neoclásicos esas tipologías abstractas se encontraban en la tradición clásica. Esta forma de análisis de la arquitectura fue puesta en práctica a mediados del siglo XIX por teóricos como Nikolai Pevsner o en el siglo xx por Aldo Rossi.

Pero esta idea de referir el sistema arquitectónico a un modelo clasicista fue también propia de la arquitectura romana, que pese a la inmensa capacidad de renovación y creación de nuevas tipologías, mantiene la idea de Orden: la columna sigue siendo el punto de partida de las proporciones, aunque ya no tiene una función única estructural sino decorativa, y el juego de los elemen-

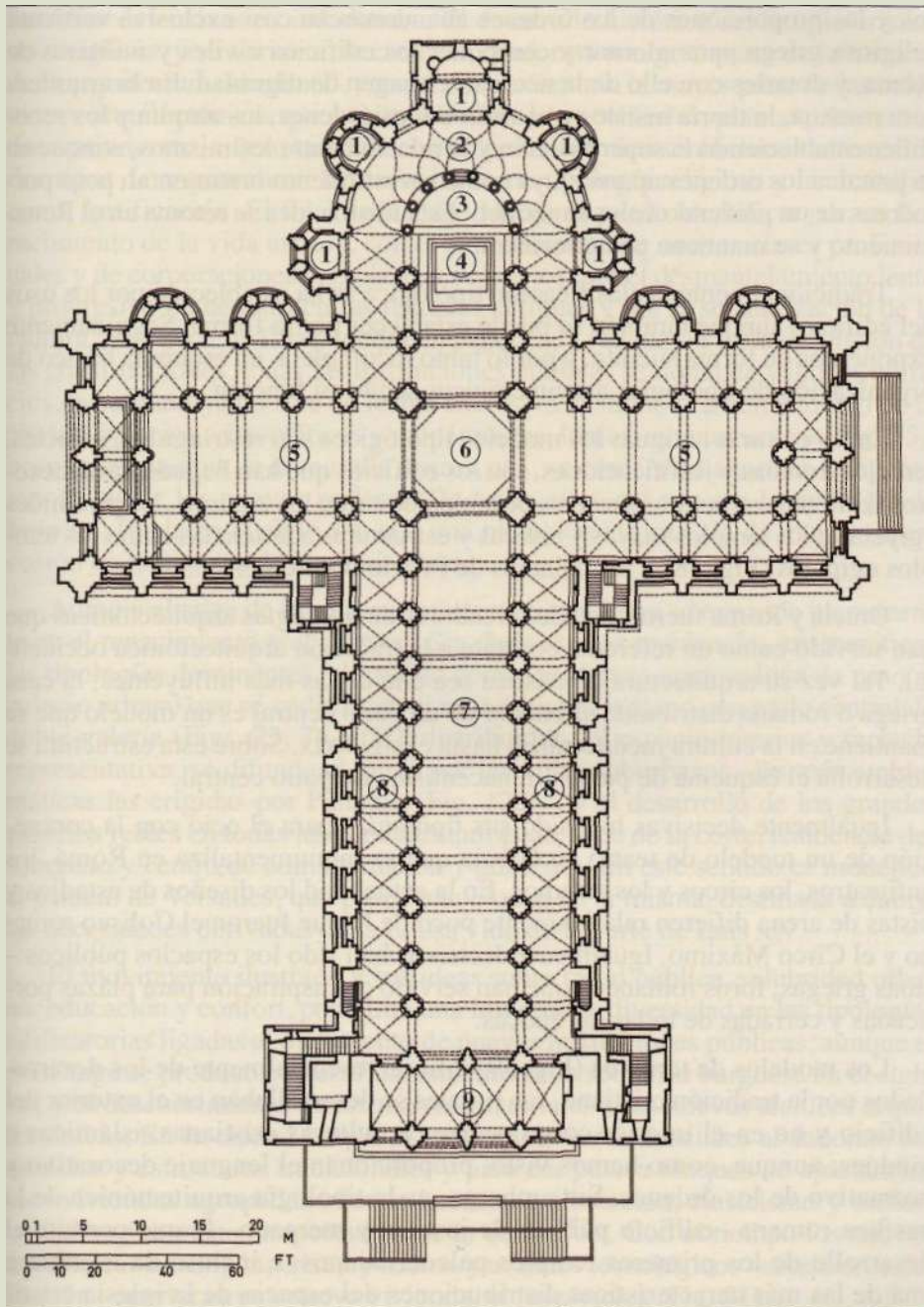


Figura 118. *Planta de Santiago de Compostela. 1: Absidiolos o capillas. 2: Girola. 3: Ábside. 4: Prestiberio. 5: Transepto. 6: Crucero. 7: Nave central o mayor. 8: Naves laterales. 9: Nártex.*

tos y las proporciones de los órdenes abandonan su casi exclusiva vertiente religiosa griega para adornar y componer los edificios civiles y militares de Roma, y dotarles con ello de la necesaria imagen de dignidad. En la arquitectura romana, la teoría insiste en el valor de los órdenes, los amplía y los recodifica estableciendo la superposición y la relación entre los mismos, aunque en la práctica los órdenes aparecen ya como revestimiento ornamental, pero portadores de un profundo valor simbólico. Esta misma idea se retoma en el Renacimiento y se mantiene posteriormente.

Tradicionalmente la clasificación tipológica se ha establecido por los usos del edificio, aunque también se puede establecer por la forma. Seguidamente exponemos de forma sucinta, y por lo tanto incompleta, un esquema básico de organización de tipologías arquitectónicas según su función.

En las culturas antiguas los modelos tipológicos son restringidos, palacios, templos, tumbas y fortificaciones, son los edificios que han llegado hasta nosotros. Utilizan estructuras masivas piramidales como los zigurats, las pirámides egipcias o los templos mayas y aztecas y estructuras adinteladas como los templos egipcios (Fig. 38) y los palacios de Próximo Oriente.

Grecia y Roma fueron grandes creadoras de tipologías arquitectónicas que han servido como un referente constante a la tradición arquitectónica occidental. Tal vez su arquitectura doméstica sea una de las más influyentes, la casa griega o romana distribuida alrededor de un patio central es un modelo que se mantiene en la cultura mediterránea hasta el siglo XIX. Sobre esta estructura se desarrolla el esquema de palacio renacentista con patio central.

Igualmente decisivas han sido sus tipologías para el ocio con la concreción de un modelo de teatro en Grecia que se monumentaliza en Roma, los anfiteatros, los circos y los estadios. En la actualidad los diseños de estadios y pistas de arena difieren relativamente poco de lo que fueron el Coliseo romano y el Circo Máximo. Igualmente decisivos han sido los espacios públicos -stoas griegas, foros romanos- que han servido de inspiración para plazas porticadas y cerradas de todas las épocas.

Los modelos de templos (Fig. 39) difieren esencialmente de los desarrollados por la tradición cristiana, sus rituales se desarrollaban en el exterior del edificio y no en el interior como ocurre en culturas cristianas, islámicas o hindúes; aunque, como hemos visto, proporcionan el lenguaje decorativo y normativo de los órdenes. Sin embargo, es la tipología arquitectónica de la basílica romana -edificio público de justicia y mercado- la que permite el desarrollo de los primeros templos paleocristianos, e incluso da nombre a una de las más características distribuciones del espacio de la iglesia Cristiana en planta, la basilical.

A lo largo de la Edad Media las tipologías dominantes serán las religiosas -iglesias, catedrales y monasterios- y la arquitectura fortificada -castillos y

murallas defensivas o ciudadanas-. El desarrollo histórico del templo cristiano, la iglesia, y su variante, la catedral, conforma una gran parte de la historia de la arquitectura occidental, y en ella se concentran la mayor parte de las soluciones arquitectónicas que venimos definiendo -cubiertas, plantas, elementos decorativos, etc.-. Pero también en el mundo islámico serán dominantes estos dos tipos de arquitectura: la mezquita como tipología religiosa y la alcazaba, como fortificación. El final de la Edad Media se puede identificar por un florecimiento de la vida urbana, con el afianzamiento de nuevas clases profesionales y de corporaciones organizadas de oficios, por el desmantelamiento lento y progresivo de las estructuras feudales antiguas y por la secularización de la cultura. Esta sociedad civil tendrá un papel cada vez mayor en la definición de las construcciones, todas las instituciones públicas se dotan de valiosos edificios, la catedral ya no será de forma exclusiva el símbolo arquitectónico de la ciudad, palacios aristocráticos y monárquicos, lonjas, ayuntamientos (Fig. 75), hospitales, puertas de la muralla, torres, etc., se convierten ahora en imágenes renovadas de los nuevos poderes. De todas ellas, tal vez sea la tipología de hospital, fijada en el siglo xv, con una planta cruciforme, la de mayor repercusión en la historia de la arquitectura.

Aunque el auge de la cultura arquitectónica urbana se expande plenamente en el renacimiento y el barroco. Sin duda son las residencias aristocráticas las tipologías dominantes, el castillo como residencia aristocrática da paso al palacio urbano que se codifica en el renacimiento italiano con patio central de doble galería (Figs. 73, 76 y 77), distribuidor del espacio interior y fachada representativa, se difunde el gusto por las villas suburbanas -las más emblemáticas las erigidas por Palladio (Fig. 123)-, y el desarrollo de los grandes palacios reales en todas las capitales europeas, sede de la corte, residencia del soberano y centro de administración y gobierno. En este sentido es modélico el palacio de Versalles, que posee una ciudad en sí misma, destinada a cubrir las necesidades derivadas de la lujosa vida de la corte de Luis XIV.

El movimiento ilustrado y sus ideas sobre salud pública, salubridad urbana, educación y confort, posibilita una importante diversidad en las tipologías edificatorias ligadas al nacimiento de nuevas instituciones públicas, aunque el gran auge se produce con el afianzamiento de la sociedad burguesa en el siglo xix y el descubrimiento de los nuevos materiales y las nuevas técnicas arquitectónicas. En la ciudad burguesa las tipologías residenciales abandonan los modelos y estructuras tradicionales y para dar paso a bloques de apartamentos -viviendas agrupadas- donde la idea de alineación, clasicismo y uniformidad no fue menos importante que la de confort. Con el tiempo los nuevos materiales -hormigón, cristal y acero- y avances tecnológicos -ascensor, calefacción- aportaran una nueva vivienda, el rascacielos (Fig. 51).

Dentro de las tipologías de edificios culturales y para el ocio, vuelve a desarrollar una tipología arquitectónica concreta para el teatro. El siglo xvii había creado nuevas formas de actividad escénica, la ópera, el ballet, el teatro.

Por tanto, la tipología de edificio se renueva y se adapta para satisfacer la necesidad de distinción de las clases económicamente superiores, así, se construyen teatros como el *Farnese* en Parma, o el *Residenztheater* en Munich. La tipología del edificio se fija en una estructura de plano inclinado hueco, donde se acomoda la grada rectangular o en herradura, con una cubierta permanente que permite una iluminación artificial.

De igual manera el museo y la biblioteca tienen a partir de este momento un auge significativo. Ambas son instituciones contemporáneas y por tanto una tipología arquitectónica también contemporánea. El nacimiento en su acepción y concepto es consecuencia de la Ilustración, aunque los modelos de edificios no se desarrollan plenamente tras la Revolución Francesa. Ambas instituciones desde su origen adquieren un papel activo como recurso educativo, como forma de promover el orgullo cívico y nacionalista y como edificio se convierten en elementos urbanos capaces de transformar y aumentar la calidad de vida de un área determinada de la ciudad, muchas de las más ambiciosas y prestigiosas remodelaciones urbanas, a lo largo del siglo XIX y del XX, han ido aparejadas de la construcción de un edificio para museo. La tipología de museo va a adquirir características concretas. El primer proyecto, modelo teórico del francés Jean-Nicolas-Louis Durand (1802) contemplaba alas de galerías abovedadas en torno a patios de planta cuadrada, con una rotunda central cubierta con cúpula y columnata en la fachada de entrada, este esquema, dominado por la simetría, se siguió en muchos de los edificios de museo construidos en el siglo XIX y en la primera mitad del XX, hasta la construcción del museo *Guggenheim*, de Frank Lloyd Wright, en Nueva York (Fig. 137), que rompe con la idea y con la tipología decimonónica y concede a este edificio un destacado protagonismo dentro de la arquitectura del siglo XX; todos los grandes arquitectos desde la segunda mitad del siglo han participado en proyectos de este tipo (Fig. 46).

El siglo XIX marca el punto en el que los servicios de la salud y de la educación se empiezan a generalizar y se convierten en un derecho público, por lo que hay una creciente y constante necesidad de soluciones arquitectónicas especializadas. Se estandarizan tipologías de hospitales, de cárceles o incluso de escuelas. La evolución del pensamiento sobre el castigo y las cárceles, sobre la salud y la salubridad y sobre la expansión de la educación, traen aparejadas nuevas instituciones y edificios y a la concreción de modelos y tipologías como el Panóptico de Jeremías Bentham que sirvió de guía a muchas cárceles de todo el mundo; o la tipología claustral para hospitales desbancada posteriormente por el modelo de pabellones aislados y especializados por enfermedades rodeados de espacios verdes, esquema que también se aplica a los balnearios. Desde el siglo XIX existe una creciente demanda y una continua investigación arquitectónica y es, sin duda, el siglo XX el que ha ofrecido los mejores ejemplos.

La revolución industrial afectó profundamente a las técnicas y a las tipologías arquitectónicas. A través de la introducción de la máquina y la producción

en masa, la vida económica salió del ambiente doméstico en el que se había movido desde siempre, a un área dominada más por los procesos y los dispositivos que por los individuos, lo que originaba la necesidad de edificios especializados para tales fines, edificios de oficinas, almacenes y mercados, para el intercambio de mercancías; fábricas, minas, laboratorios, plantas de transformación para la producción; caminos, puentes, túneles, estaciones de ferrocarril, aeropuertos, etc., para el transporte; estructuras para la transmisión y recepción del teléfono, la radio, la televisión, el periódico, los libros, etc., para la comunicación; presas, centrales de energía, etc., para la distribución de energía. Dentro de este largo listado de tipologías de edificios especializados en actividades económicas, se pueden distinguir dos tipos básicos: aquellos edificios en los que la actividad humana es la principal preocupación, que se han mantenido dentro de tipologías arquitectónicas tradicionales, como por ejemplo los bancos, que originalmente tomaron como modelo los templos romanos, y, por otra parte, aquellos que han prestado una mayor atención a la máquina, que han determinado la aparición de modernas fábricas y edificios especiales.

Tema 3

FASES DEL PROCESO ARQUITECTÓNICO Y SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN DE LA ARQUITECTURA

ESQUEMA DE CONTENIDOS

1. El proyecto arquitectónico.
2. El dibujo arquitectónico.
 - 2.1. Proyecciones arquitectónicas.
 - 2.2. El dibujo de arquitecturas.
3. La composición arquitectónica y sus principios ordenadores.
 - 3.1. Proporción.
 - 3.2. Simetría.

1. El proyecto arquitectónico

El proyecto es el proceso de diseño de una obra arquitectónica. Actualmente el proyecto es el núcleo central de la enseñanza y de la práctica de la arquitectura, la cual se genera, se desarrolla y se comunica a través de estas propuestas.

La idea de proyecto a lo largo de la historia de la arquitectura está íntimamente ligada a la perspectiva que se tiene sobre el arquitecto y sobre su trabajo, que ha sido cambiante en las diferentes etapas históricas. Podemos decir que la idea de responsable, intelectual y civil, de un proyecto, es decir del diseño arquitectónico, se fija en el siglo XIX, con la fundación de las escuelas de Arquitectura como lugares de formación de arquitectos.

Aunque Grecia permite el conocimiento del nombre de muchos de sus arquitectos y de sus obras, poco se sabe sobre su formación y sobre el proce-

so de su trabajo y sus atribuciones. Realmente, la primera información específica se aporta en el tratado del romano Vitrubio, para quien el aprendizaje del arquitecto se funda en saberes prácticos y artesanales, lo que denomina *fábrica*, y saberes teóricos, *ratiocinatio*. Establece que ambos son imprescindibles, aunque es el conocimiento teórico el que permite al arquitecto 'labrarse crédito' con sus obras; con ello nos acerca a la idea de proyecto arquitectónico, que para Vitrubio requiere que el arquitecto ponga en práctica múltiples saberes teóricos: dibujo, geometría, aritmética, óptica, historia, filosofía... El proyecto es una elaboración intelectual.

En la Edad Media este aspecto teórico e intelectual queda supeditado a un contexto social y técnico de carácter artesanal. La noción de proyecto, como elaboración teórica y racional, se desdibuja e impera la función empírica, es decir la aplicación práctica de soluciones tipológicas y constructivas. El arquitecto medieval es un *maestro de obras* cuya profesión tiene lugar en el contexto artesanal de los gremios. Aunque es evidente que esta consideración no impide la complejidad técnica y simbólica del gótico, o el uso de dibujos como forma de conocimiento arquitectónico (Fig. 121). De esta época conservamos un testimonio fascinante, el libro de dibujos de Villard de Honnecourt, a través del cual podemos vislumbrar cómo el dibujo permitió, entre otras cosas, la transmisión de ideas, formas y modelos arquitectónicos gracias a su representación (Figs. 119 y 120).

El Renacimiento reformula estos planteamientos. Revindica el principio intelectual de la actividad artística e indiscutiblemente de la actividad arquitectónica. La idea de proyecto, entendida como la facultad intelectual y científica de imaginar y proyectar un edificio u obra de arquitectura en sus aspectos técnicos y en su configuración formal, se impone. La recuperación del tratado de Vitrubio ayuda a redefinir la labor del arquitecto, alejándola de los aspectos artesanales. A lo largo de la Edad Moderna, el arquitecto es aquel que da la *traza* del edificio, es decir el que decide la configuración formal y funcional del proyecto, aspecto que queda desgajado de la ejecución material de la obra y de la resolución concreta de los aspectos técnico-constructivos, que recaen en manos de los maestros de obras. Se insiste en el carácter intelectual de la práctica arquitectónica entendida como arte, y se otorga un papel secundario a la ejecución mecánica. La traza se puede materializar en un dibujo arquitectónico o en una maqueta, aunque la mayor parte de las veces se corresponde con las especificaciones que se describen en los contratos de los maestros de obras.

León Battista Alberti, escritor y tratadista italiano, pero también arquitecto, es quien realmente separa los dos momentos, el del proyecto y el de la ejecución, y con él el proyecto arquitectónico se transforma en un elemento independiente, se empieza a entender como el diseño acabado de la obra, sea cual sea su fase de ejecución. De hecho, muchas de las arquitecturas de Alberti -el templo Malatestiano de Rímini o la iglesia de San Andrés de Mantua- no fueron ejecutadas por él, sino gracias al proyecto arquitectónico que él elaboró,

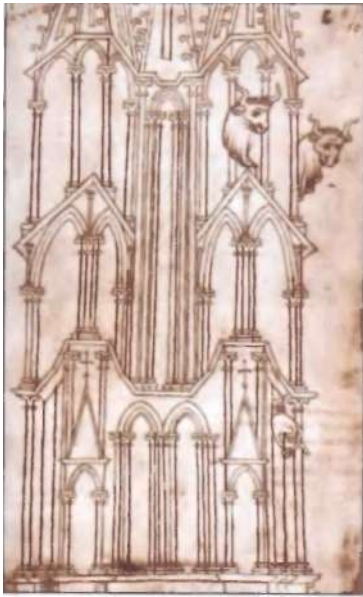


Figura 119. Detalle de la catedral de Laon del Libro de dibujos de Villard de Honnecourt.

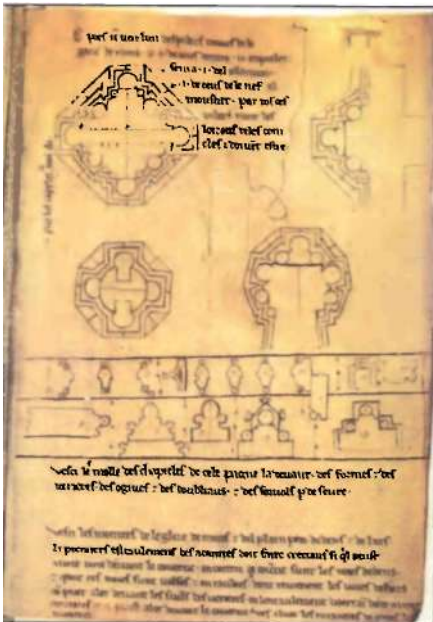


Figura 120. Plantas de pilares del Libro de dibujos de Villard de Honnecourt.



Figura 121. Dibujo sobre pergamino del rosetón de la catedral de Estrasburgo (siglo XIII).

planos, alzados, secciones, acompañados de instrucciones precisas para su construcción; esta forma habitual de trabajo la heredan los arquitectos de la edad Moderna. Al tiempo, el dibujo se va imponiendo como instrumento de expresión y conocimiento de la arquitectura.

En el siglo XVIII la formación del arquitecto deja de estar sometida al ámbito gremial y pasa a ser un cometido de las nacientes Academias de Bellas Artes, donde las enseñanzas científicas y técnicas tendrán un lugar secundario frente al renovado valor artístico. El siglo XVIII generaliza la expresión Bellas Artes, y la arquitectura se reconoce como la más noble de ellas, lo que implica la nobleza de su cometido y el estar sometida a normas de codificación. Las academias son las encargadas de la sistematización de ese conjunto normativo y de su enseñanza.



Figura 122. Portada del Libro Primero del Tratado de Arquitectura de Andrea Palladio.

En este siglo XVIII, la vertiente artística del proyecto hace que el arquitecto reduzca su campo de acción; tipologías que se considera que no presentan una faceta representativa sino de dominio técnico pasan a ser cometido del ingeniero civil, puentes, arsenales, canales, etc. Sin embargo, la revolución industrial, la aparición de nuevos materiales -hierro, cristal, hormigón- y de nuevas técnicas constructivas, introducen un cambio en la percepción del proyecto, en el que se vuelve a considerar definitivo su aspecto técnico. La formación del arquitecto se sustrae del ámbito de las Bellas Artes y la fundación de las escuelas de arquitectura busca equilibrar estos dos aspectos, técnicos y artísticos. Actualmente, la separación entre proyecto arquitectónico y de ejecución es total.



Figura 123. *Tratado de Arquitectura de Andrea Palladio. Planta de Villa Pisani (Venecia).*

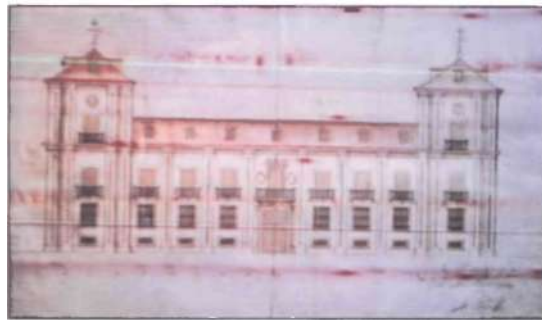


Figura 124. *Alzado de la fachada. Traza de Juan Gómez de Mora para el palacio de Medinaceli (1623).*

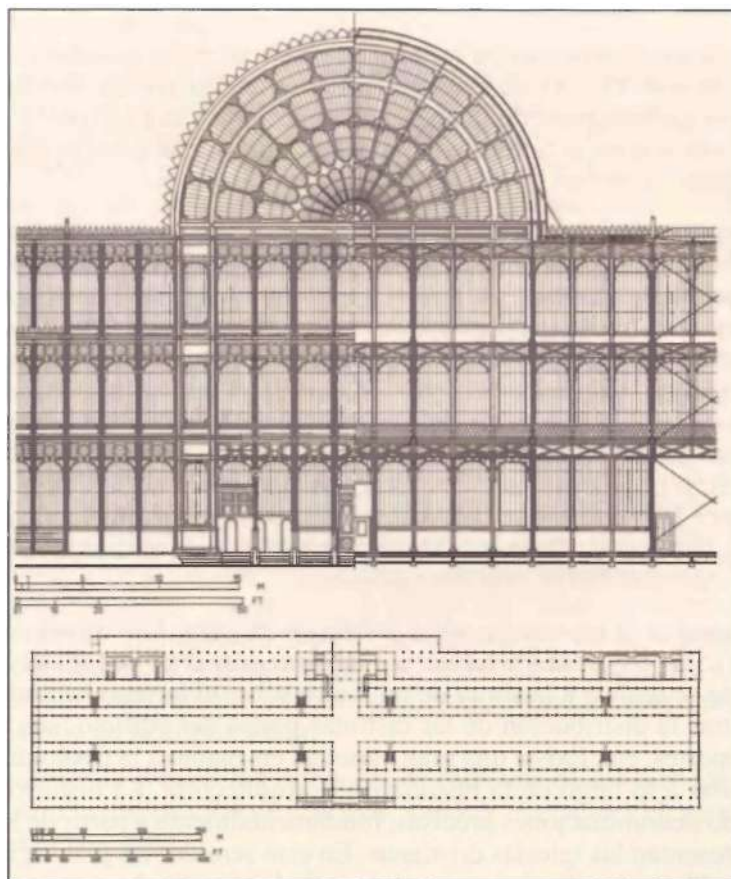


Figura 125. *Planta y sección del Crystal Palace de Joseph Paxton (Londres, 1851).*

2. El dibujo arquitectónico

El proyecto final es siempre un dibujo, una arquitectura en papel, de la que arranca la realización de la arquitectura construida. Los dibujos constituyen la memoria gráfica en la que el arquitecto fija su idea a través de la representación. Un plano, una sección, una planta antes de ser construidas, no son otra cosa que el dibujo de una representación imaginada.

2.1. *Proyecciones arquitectónicas*

El dibujo de arquitectura presenta habitualmente una estructura tridimensional. Su ejecución suele ofrecer representaciones perfectas. Y se recorta sobre un fondo neutro, vacío.

Los dibujos realizados con vistas a un proyecto están trazados con regla y compás e indican el valor de la escala, estudios analíticos, secciones, alzados, plantas que forman parte de la elaboración definitiva del proyecto. El arquitecto no tiene que ser el autor material del dibujo, ya que éstos se realizan con una herramienta precisa, el dibujo técnico.

Las representaciones arquitectónicas por excelencia son: planta, alzado y sección. Aunque las representaciones de plantas y alzados arquitectónicos estaban generalizadas desde la Antigüedad (Vitrubio habla de ellas en su *Tratado*), sin embargo, las reglas que rigen los distintos sistemas de proyección no fueron descritas con entera precisión hasta los estudios del matemático francés Gaspard Monge, *Géométrie descriptive* (1799) y *Application de l'analyse a la géométrie* (1807), que crea y define las normas de la geometría descriptiva, sistema que permite representar superficies tridimensionales de objetos sobre una superficie bidimensional, y cuyas reglas permitieron la representación fiel de cualquier detalle constructivo, por pequeño o complejo que fuera, en el proyecto arquitectónico. El propio Monge estableció que el dibujo debía ser el lenguaje universal de las ciencias mecánicas.

La *planta* es la representación a escala de un corte horizontal imaginario de un edificio u objeto arquitectónico. De forma convencional se establece que dicho corte se realice a la altura de un metro sobre el terreno habitable. Sirve para mostrar la distribución de las distintas partes del edificio, sus espacios, muros, soportes, etc. Existe una gran variedad en cuanto a la tipología de plantas definidas a lo largo de la historia de la arquitectura. La historiografía ha establecido denominaciones precisas, fundamentalmente a partir de los modelos que presentan las iglesias cristianas. En este sentido, las plantas más utilizadas son: *Planta basilical*, tiene un desarrollo longitudinal, un gran rectángulo dividido en una, tres o cinco naves, separadas por columnas, la nave central más alta que las laterales. Realizada en la basílica romana, es característica de



Figuras 126 y 127. Dibujos de detalles arquitectónicos (capiteles) egipcios.

la arquitectura paleocristiana, aunque ha sido utilizada a lo largo de toda la historia de la arquitectura.

En la *planta central*, de gran simbología, todos los elementos tienden a un centro, más o menos circular, remarcado normalmente por estar cubierto por una gran cúpula. El modelo lo establece el Panteón de Roma (Fig. 135), con su planta circular. A partir del Renacimiento, se centralizan ya que, siguiendo las concepciones pitagóricas, platónicas y neoplatónicas, entienden que el círculo y sus formas derivadas expresan mejor que ninguna otra figura geométrica la relación de perfección y proporción entre el todo y las partes. El edificio religioso debe ajustarse a las proporciones precisas, a ser posible debe adaptarse a una planta centralizada, y manifestar la armonía de la arquitectura mediante la proporción, la simetría y la belleza ideal. Pese a este deseo, los edificios construidos de planta centralizada son escasos, haciéndose más habituales en el Barroco.

Tal vez la planta más habitual en los edificios cristianos sea la de cruz, en la que la nave o naves se cruzan y cortan con un transepto. Presenta dos variables: la *planta de cruz griega* y la *planta de cruz latina* (Fig. 118). En la primera, cuando la nave y el transepto tienen la misma longitud y se cruzan justo en el centro, el espacio que forman se denomina crucero y normalmente se cubre con cúpula; se considera una planta centralizada. En la segunda, la nave o naves longitudinales son más largas que el transepto o crucero; esta planta fue la más utilizada durante el Románico y el Gótico y estuvo presente en toda la historia de la arquitectura.

El *alzado* es la proyección ortogonal de cada una de sus fachadas exteriores y muestra la disposición de macizos, vanos y eventuales elementos decorativos sobre la misma.

La *sección* es la proyección de un corte transversal o longitudinal a partir de un eje definido por dos puntos dados. Representa la disposición vertical de los distintos componentes de un edificio.

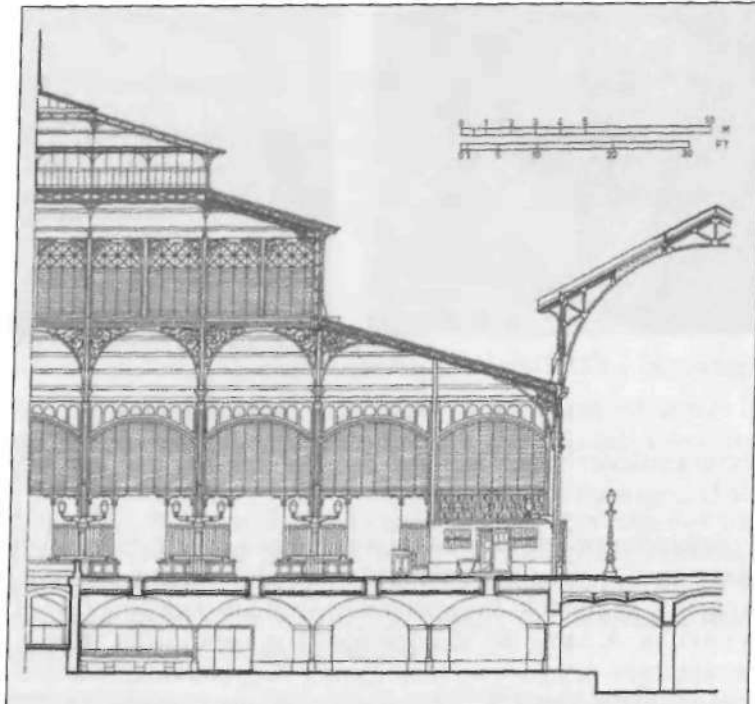
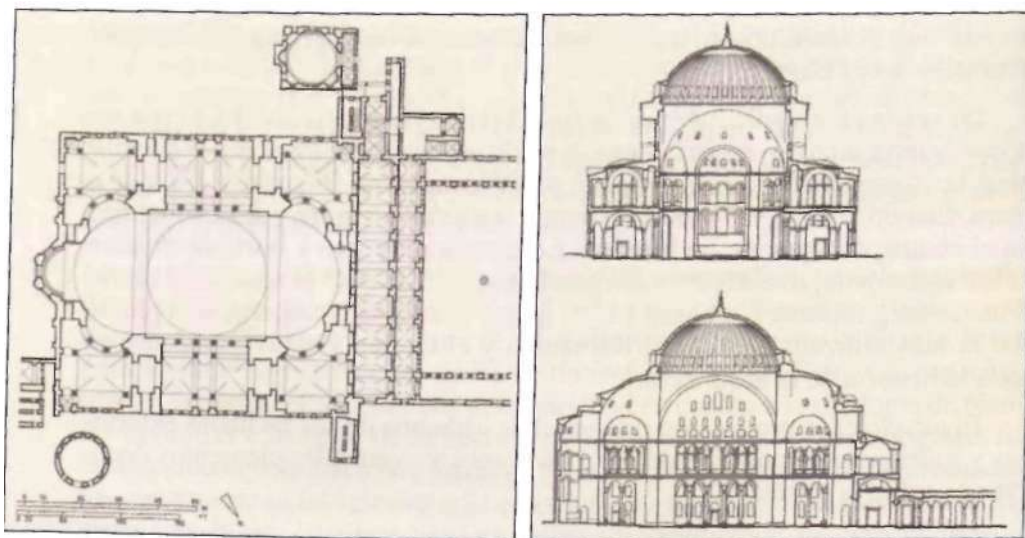


Figura 128. *Sección-alzado del les Halles de Víctor Baltard (París, 1851).*



Figuras 129 y 130. *Planta, sección transversal y sección longitudinal de Santa Sofía de Constantinopla.*

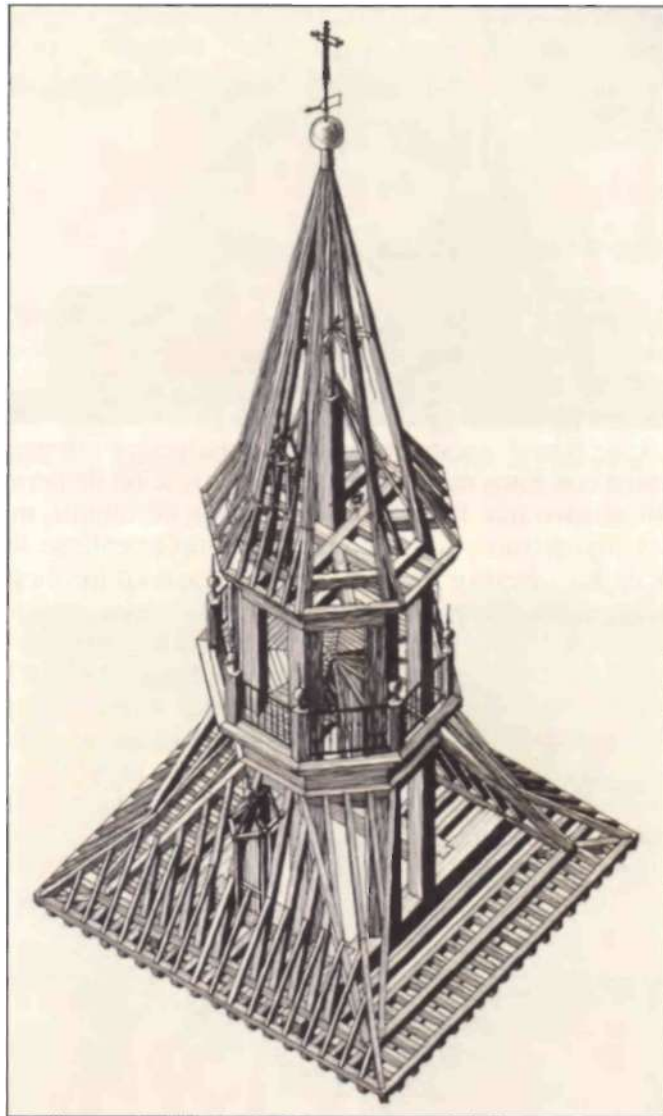


Figura 131. *Proyección axonométrica de la estructura de madera del chapitel de la torre de la iglesia de Mérida.*

Además de estas tres representaciones, que son los instrumentos fundamentales del proyecto arquitectónico, se emplea también otro tipo de proyecciones: la *proyección isométrica*, que muestra sobre el plano las tres dimensiones del edificio o cuerpo representado, de tal forma que las líneas horizontales forman ángulos agudos. Es adecuada para mostrar el encuentro entre dos muros o para mostrar dos fachadas a la vez.

La *proyección axonométrica*, o axonometría, realizada a partir de tres ejes de coordenadas, favorece la representación simultánea, precisa e integrada de planta, alzado y sección, y permite recrear las sensaciones de espacio y volumen de un edificio.

2.2. *El dibujo de arquitecturas*

Pero el dibujo en arquitectura tiene otra vertiente importante, la de definir elementos arquitectónicos, es una herramienta de conocimiento que pertenece al campo de la imaginación, lo fantástico y lo irracional. En el siglo xvi, se utilizó con profusión para los proyectos para fiestas y entradas triunfales, es decir, se dibujó insistentemente la arquitectura efímera (Fig. 134) que se levantaba con estos motivos; la falta de vocación de permanencia de estas estructuras hizo que se plasmara en forma de dibujo, mientras que muchas de las arquitecturas que se construían simplemente se describían en los contratos de los maestros de obras. En el siglo XVII los juegos de perspectivas ilusorias caracterizan uno de los aspectos de la arquitectura barroca. Las decoraciones de teatros y fiestas dieron lugar a una producción de dibujos considerable; en Italia los dibujos de Bibiena, Juvarra (Fig. 132) o Vanvitelli, constituyen uno de los mayores logros de esa forma de expresión con juegos de perspectivas infinitas. Desde la segunda mitad del siglo XVIII, con Piranesi y la generación de artistas marcados por su influencia, aparece un nuevo sentimiento emotivo del dibujo de arquitectura que permite la expansión de propuestas y arquitecturas fantásticas y visionarias, sólo dibujadas, como los proyectos utópicos de Boullée o Ledoux (Fig. 133).

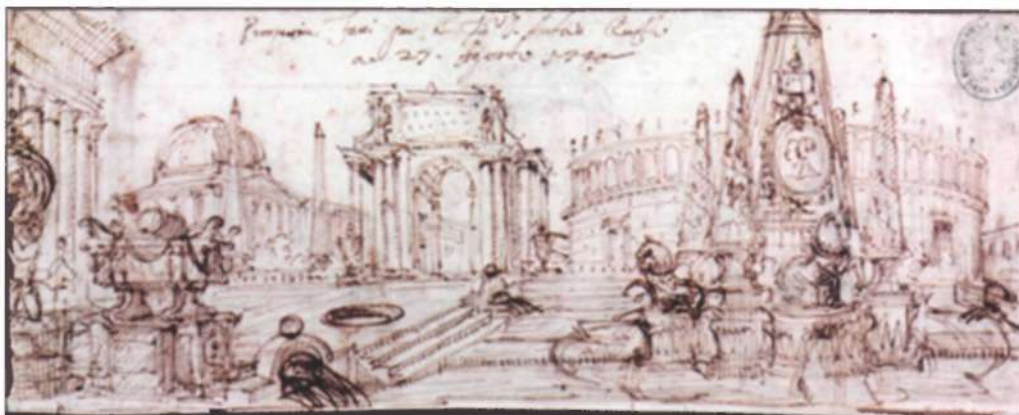


Figura 132. Dibujo de Filippo Juvarra 'Fantasía arquitectónica'(1704).

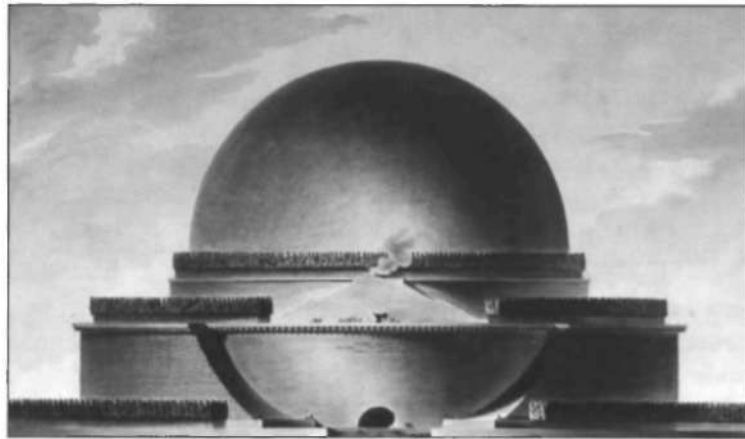


Figura 133. Dibujo del cenotafio para Newton de Etienne-Louise Boullée(1784).



Figura 134. Dibujo de arquitectura efímera de Teodoro Ardemans. 'Monte Parnaso' (1700-1701).

3. La composición arquitectónica y sus principios ordenadores

Tanto la idea de composición, como la de proporción o simetría, son conceptos básicos en la ordenación de los elementos arquitectónicos dentro de la tradición arquitectónica occidental. Son principios que se suelen reconocer mejor en los planos que en los edificios construidos, donde entran en juego otros factores como la luz, el color, la textura, la ornamentación y la cantidad de masas. Todos estos elementos componen la forma del edificio.

Espacio y masa son los principios que conforman la arquitectura, con ellos el arquitecto concibe una idea que consigue plasmar mediante el proceso de la composición. La composición es la organización, la estructuración de un conjunto mediante todos sus componentes, la concepción de cada uno de los elementos, la interrelación de éstos y cómo cada uno de ellos se relaciona con el conjunto, la forma total.

El espacio es ese ámbito inmaterial, sugerido por el pintor y el escultor, que el arquitecto realiza, creando un dominio enteramente humano y finito dentro del ambiente infinito de la naturaleza. El concepto de que el espacio puede tener una cualidad fuera del vacío es difícil de comprender. Cuando se entra en un edificio, el suelo, las paredes, el techo, todo está pensado y estudiado, mientras que el espacio, en el sentido en el que se suele pensar en él, está vacío: existe una ausencia de masa llena de aire. Actualmente la historia de la arquitectura se entiende como una historia de los espacios arquitectónicos, una historia de las concepciones espaciales.

En la nave de una catedral gótica, las paredes altas confinan al espectador entre dos caras y restringen sus movimientos, dejándole libre para caminar hacia el altar y obligándolo a mirar hacia las bóvedas para percibir los haces de luz coloreada. El arquitecto gótico organiza una estructura que le permite, mediante una sabia utilización de la técnica, emplear la luz, una luz transfigurada que desmaterializa los elementos del edificio consiguiendo sensaciones de elevación e ingravidez. Frente a ello, la iglesia románica había creado un espacio recogido, aislado del exterior mediante gruesos muros de gran plasticidad, e iluminado por luz natural mediante focos muy concretos, hecho que puede caracterizar estos edificios. El artista del Renacimiento concibe el espacio como un elemento infinito, homogéneo y unitario, el cual debe cumplir dos requisitos: reflejar fielmente lo que el ojo ve y conformarse siguiendo el principio general de representación científica, teniendo en cuenta las leyes de las matemáticas, la óptica, la geometría y la perspectiva. La mayor parte de la arquitectura moderna crea una secuencia libre del espacio; las nuevas técnicas y los nuevos materiales permiten despojar a los muros de la función sustentante y, en muchos casos, incluso eliminarlos (Fig. 52). Las paredes se convierten en finas membranas colocadas voluntariamente para crear sensaciones espaciales.

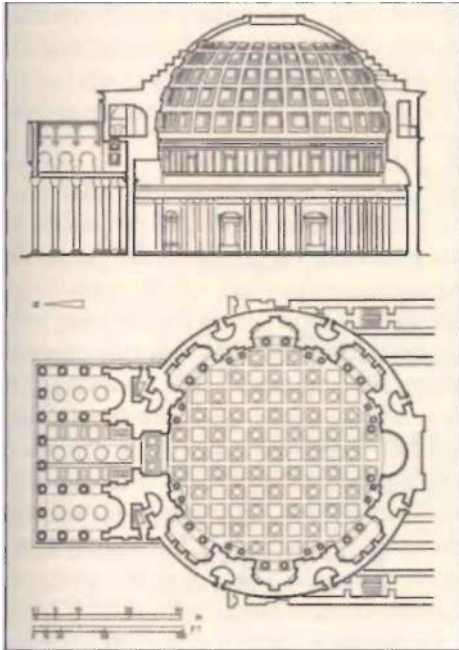


Figura 135. *Planta y sección del Panteón de Roma.*

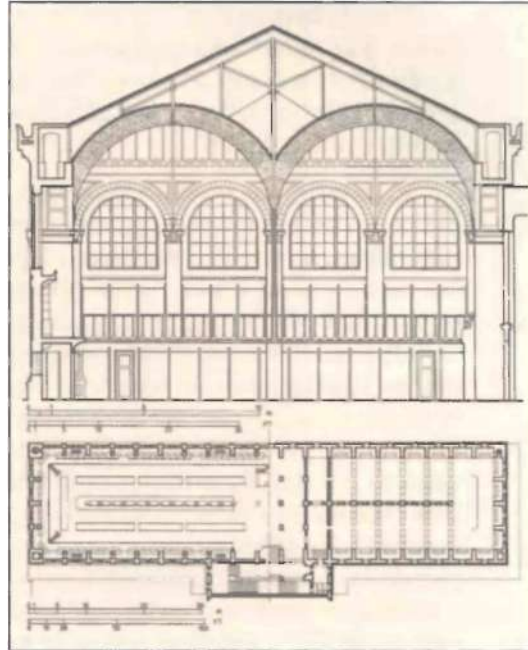


Figura 136. *Planta y sección de la Biblioteca de Sainte-Geneviève de Henri Labrouse (París, 1843).*

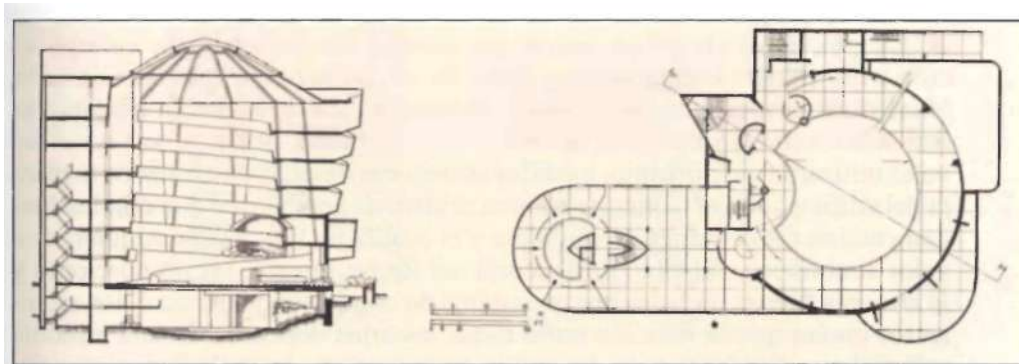


Figura 137. *Plata y sección del museo Guggenheim de Frank Lloyd Wright (Nueva York, 1939).*

Pero la experiencia espacial no se restringe sólo a los interiores de los edificios. Las sensaciones espaciales se pueden crear también en las ciudades, mediante el trazado de sus calles, sus plazas y las manzanas de sus edificios, o en los jardines, donde se combina el espacio natural con la organización arquitectónica del mismo.

El exterior de un único edificio, si se entiende aislado de cualquier otro elemento arquitectónico, no crea espacio, simplemente ocupa el propio de la naturaleza, se puede considerar como una escultura en términos del juego de las masas con el vacío. Algún tipo de arquitectura depende mucho más de la expresión de la masa que de la del espacio, por ejemplo, la pirámide egipcia o la stupa india son arquitecturas que no crean ningún espacio interior significativo. El interior de un templo griego presenta poco interés si se compara con el juego espacial que forma su columnata exterior; frente a ello, la arquitectura cristiana y bizantina invierten este énfasis y crean un magnífico y místico espacio interior. La **composición** adquiere un carácter más rico si lo que hay que ordenar son diversos espacios o masas, interior y exterior, en un mismo conjunto. La arquitectura gótica juega con estos dos intereses, la imagen exterior de la catedral gótica dominando el espacio de la ciudad, el poder terrenal, y la imagen interior, consiguiendo sensaciones de elevación, ingravidez y espiritualidad. En la catedral gótica, la nave, los pasillos junto a ella, el transepto, el coro, el ábside, la girola, conforman un espacio altamente complejo, pero además se pueden admirar por separado por su propia calidad en cuanto soluciones espaciales únicas.

3.1. *Proporción*

La relación ordenada que guardan entre sí y con el todo las distintas partes de un edificio, es la proporción. Los arquitectos griegos establecieron un sistema de proporciones basado en el diámetro más pequeño de la columna del templo, desde el cual el resto de las medidas se derivaban por multiplicación o división de esta primera proporción, el módulo, que establece las articulaciones proporcionales de todo el conjunto; la belleza y la armonía se entienden como la proporción numérica entre las partes. Los arquitectos medievales utilizaron, en principio, medidas aritméticas basadas en el área de la planta del edificio; con el Gótico se cambia al sistema geométrico que emplea fundamentalmente el triángulo equilátero y el cuadrado, figuras que adquieren un valor simbólico y místico. En la teoría del Renacimiento, las proporciones y la armonía fueron regladas por un sistema de composición musical, los arquitectos creían que la relación entre todas las artes dependía de una armonía celestial que dominaba todo. La arquitectura moderna ha reglado distintos sistemas de proporción, por ejemplo el *Modulor* de Le Corbusier, pero ninguno ha sido aceptado ampliamente.

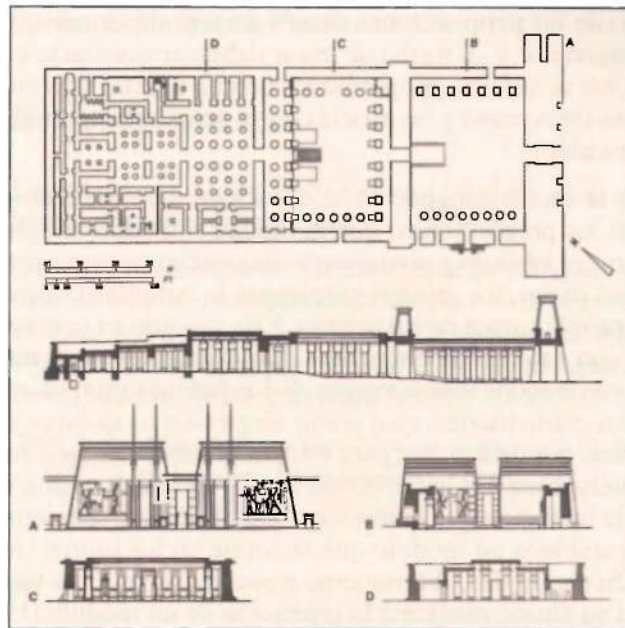


Figura 138. *Planta, sección y alzados del simétrico templo de Medinet Habu (Egipto).*

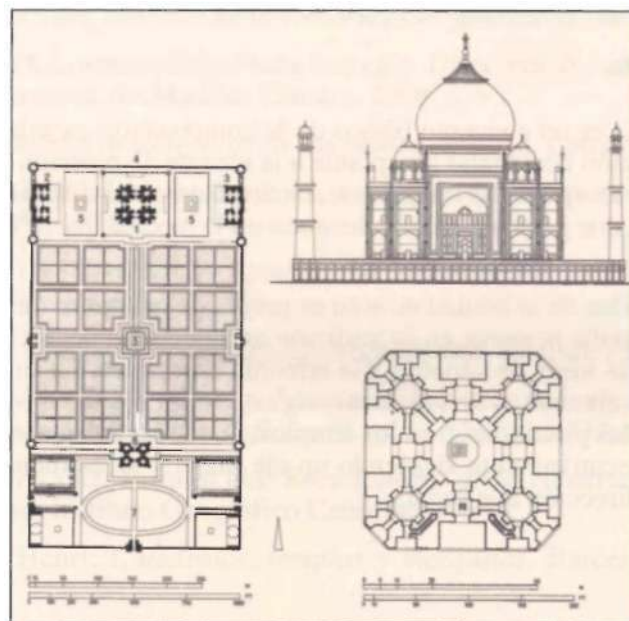


Figura 139. *Planta del jardín simétrico y del mausoleo del Taj Mahal.*

En el juego de las **proporciones** dentro de la composición, existe además un valor, el observador y su forma de mirar deben armonizarse con el resto de los elementos, no ve sólo las proporciones de una puerta, sino su relación con las proporciones de la pared y las asocia con su propia proporción, relación que se denomina **escala**.

El éxito de la escala depende de la capacidad del arquitecto de comprender el juego de las proporciones, que la unidad o módulo elegido permita al espectador mirar el edificio y contrastarlo inconscientemente consigo mismo. Como ya hemos dicho, los griegos emplearon la columna como módulo para establecer las proporciones de un templo. Este módulo es la clave que unifica la proporción entre todos los elementos. La arquitectura romana y el renacimiento conservaron todos los elementos de los órdenes griegos antiguos, ya no como elementos estructurales, sino como elementos modulares y decorativos, sirviendo en parte por esta razón, para romper grandes masas continuas en piezas más comprensibles. En los diversos estilos de arquitectura, tales como el gótico, donde la intención que quiere expresar el edificio requiere grandes proporciones, se establece un módulo que se repite en los muros (recordemos el gótico perpendicular inglés). El moderno rascacielos conserva una escala comprensible pese a su altura, mediante la repetición de un módulo (Fig. 50), razón ésta por la que la estructura se manifiesta tan a menudo al exterior, pese a ocultarse tras los muros.

3.2. *Simetría*

La simetría es un concepto básico de la composición arquitectónica dentro de la tradición occidental. Responde a la idea de disposición idéntica a un lado y otro de un eje, real o imaginario, estrictamente a la disposición axial de los elementos, que gana o pierden relevancia en la medida que se acercan o alejan de ese eje.

Pero esta idea de axialidad no solo es propia de la arquitectura occidental, sino que ya estaba presente en la tradición arquitectónica egipcia o islámica, marcada por las ideas de simetría y la armonía espaciales. En su arquitectura, los diferentes elementos se organizan siguiendo un eje lineal, ya sea en los complejos de las pirámides, o en los templos, donde las diferentes estancias se ordenan consecutivamente siguiendo un eje lineal y se estructuran y evolucionan en la dirección que señala.

Bibliografía de la Primera Parte

Tratados de Arquitectura

ALBERTI, Leon Battista: *De re Aedificatoria*. Madrid, 1582.
<http://www.cervantesvirtual.com>

Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo CEHOPU:
Selección de tratados españoles de arquitectura y construcción, siglos
xvi-xx. http://www.cehopu.cedex.es/es/biblioteca_dc.php?ID_col=1

GARCÍA MELERO, José Enrique: *Tratados de arquitectura, urbanismo e*
ingeniería. Madrid, 2000. CD-Rom (ISBN: 84-89763-79-8)

VITRUBIO POLION, Marco: *Los diez libros de arquitectura*. Madrid, Impren-
ta Real 1787. <http://www.cervantesvirtual.com>

Bibliografía

CASTRO VILLALVA, Antonio: *Historia de la construcción*. Barcelona: Univ.
Politécnica, 1995.

DAVEY, Norman: *Historia de la construcción*. Barcelona: Jano, 1964.

ESCUADERO, Lorenzo de la Plaza (coord.): *Diccionario visual de términos*
arquitectónicos. Madrid: Cátedra, 2008.

KOEPF, Hans: *La arquitectura en sus planos*. Madrid: Cátedra, 1999.

LONGOBARDO, José Antonio: *Elementos de la arquitectura*. Madrid: La
Muralla, 1976.

PARICIO ANSUATEGUI, Ignacio: *La construcción de la arquitectura*
(2 vols.). Barcelona, 1986.

PEVSNER, Nikolau: *Diccionario de Arquitectura*. Madrid: Alianza, 1996.

SERRA HAMILTON, Alberto: *Términos ilustrados de arquitectura, cons-*
trucción y otras artes y oficios (2 vols.). Madrid: COAAT, 1997.

SOTO HIDALGO, Joaquín del: *Enciclopedia de la construcción* (4 vols.).
Madrid, Instituto Geográfico Catastral, 1960.

STERLIN, Henri: *Catedrales, templos y mezquitas*. Barcelona: Lunweg,
2006.

ZEVI, Bruno: *Saber ver la arquitectura*. Barcelona: Apostrofe, 1998.

ZEVI, Bruno: *Leer, escribir, hablar arquitectura*. Barcelona: Apostrofe, 1999.

Segunda Parte

LA PINTURA

Esther Alegre Carvajal

En sentido estricto, la *Pintura*¹ se puede definir como el arte de pintar o como la obra resultante de ese arte; a esta escueta definición podemos añadir que la Pintura es una expresión artística que busca la representación de ideas estéticas sobre una superficie bidimensional, pero que en ocasiones es tridimensional, utilizando los elementos que le son propios, como el color, la línea y la materia. Es un lenguaje que se expresa plástica y visualmente a través de los objetos que realiza, es decir, a través de las pinturas. Con este enunciado atendemos a dos conceptos propios de la pintura, el de visualización -la pintura es ante todo un arte que se dirige a la vista-, y su expresión plástica, es decir ser producto del arte o la técnica que consiste en crear objetos dando forma a un material.

A lo largo de toda la Edad Antigua, los saberes de las técnicas artísticas y en concreto las técnicas pictóricas han estado mezclados con saberes mágico-religiosos como la alquimia, la ciencia o la medicina. Los sacerdotes egipcios rodeaban de misterio las prácticas artísticas y sólo las revelaban bajo juramento a algunos privilegiados, su conocimiento se asociaba a la alquimia o la medicina, pero no sólo tenía una dimensión religiosa o mágica, sino también socio-política: la autoridad real y la de la casta de sacerdotes que ejercía las labores de poder descansaban sobre legitimaciones de tipo mágico, y sobre supuestos dominios de poderes sobrenaturales y conocimientos esotéricos que



Figura 1. *Alegoría a la vista* (1617) de Jan Brueghel.

¹ Algunos fragmentos del conjunto de textos que componen esta segunda unidad, fueron publicados en *Enciclopedia Universal Multimedia*, Micronet S.A. 1999/2000 (E. y B. Alegre Carvajal).

les otorgaban una posición de preeminencia social incontestable. Hacia el año 200 a. C, Zósimo de Panópolis, primer alquimista documentalmente conocido, redactó una enciclopedia de alquimia, cuyos textos se conocen por referencias y traducciones, en la que se revelan por primera vez parte de los conocimientos esotéricos de las técnicas artísticas.

En la época helenística, cuando la ciudad egipcia de Alejandría se convirtió en heredera de las artes y de los saberes tanto griegos como egipcios y orientales, se produjeron procesos de sincretismo multicultural que se tradujeron también en un intenso desarrollo de las técnicas artísticas y su relación con los saberes mágicos y esotéricos. Es en esta época cuando los artistas reagruparon sistemáticamente las nociones técnicas y cuando quedan plasmadas en el libro de Hermes Trimegistro *Tabula Smaragdina* ('*Tabla Esmeralda*'), uno de los textos fundamentales de la ciencia alquímica en la Edad Media, donde a un conjunto de ideas vagas y confusas, se unen y entremezclan invocaciones a divinidades, salmos alquímicos y preceptos del arte y la ciencia.

Los romanos, en los años del imperio, se impregnaron en mayor medida que antes de otras tradiciones, adoptaron una tradición sincrética en la que tuvieron un extraordinario florecimiento la astrología, la demonología, la mántica, la alquimia, etc. Debido a este exceso en el cultivo de las creencias mágicas, se promulgaron edictos imperiales en los que se ordenaba la destrucción de fórmulas veladas de ocultismo y magia, con estos escritos se perdió también un importante conjunto de conocimientos sobre técnicas artísticas que hasta ese momento se entremezclaban en un todo con estos conocimientos mágico-esotéricos. De las técnicas transmitidas, salvadas de la purga, tienen mucha influencia y repercusión posterior las recogidas por Plinio *el Viejo* en su *Historia Natural*, que hizo un registro minucioso de métodos y materiales empleados por sus predecesores en el terreno de las artes y de las ciencias. Plinio transcribió normas para la pintura al fresco, la encáustica, el temple, junto con la descripción de enlucidos, de pigmentos, y especifica los colores utilizados por Apeles, Melanzio o Nicómaco, algunos de los pintores griegos más famosos.

Después de la caída del Imperio Romano, el arte, la ciencia y todo el conjunto de saberes salvados de la cultura greco-romana se encerraron y guardaron en los monasterios. Sus bibliotecas recogieron los pocos manuscritos que quedaban de la cultura romana, los cuales fueron copiados detallada y minuciosamente y con ellos se desarrolló una de las principales técnicas artísticas, la iluminación de manuscritos. Junto a estas bibliotecas, los monjes dispusieron de una farmacia donde pudieron experimentar nuevos pigmentos, el uso de aglutinantes, etc. Todos los nuevos conocimientos fueron divulgados y universalizados por los monjes.

El cristianismo, en su condena de la magia, lentamente fue separando las técnicas pictóricas de la alquimia y de la propia magia, aunque éstas siguieron

relacionadas con fuerza con ciencias como la medicina y la farmacopea y participaron de las nuevas corrientes filosóficas y teológicas.

A lo largo de los siglos XV y XVI se produce una recuperación de todo el legado de la Antigüedad clásica. El Humanismo desplegó una tendencia a la innovación y a la experimentación. Se dejan de utilizar antiguas técnicas pictóricas, como el miniado de manuscritos, la encáustica, el mosaico o, en menor medida, la pintura al temple sobre tabla, y se universaliza la pintura al óleo sobre lienzo, medio mediante el cual los pintores pudieron expresar mejor sus nuevos ideales estéticos. Pero, al tiempo, se extiende una teoría artística, pintores como Leonardo o Vasari se plantean problemas que tratan de solucionar con nuevas técnicas cargadas ya de una importante base científica y que dan a conocer a través de sus escritos, al tiempo que se publican tratados, como el de Cennino Cennini.

En su tratado Cennino informa con exactitud los métodos pictóricos utilizados en los talleres de finales del siglo xv, técnicas utilizadas por su maestro Giotto y los pintores de la escuela florentina, pero sin apartarse de la idea medieval de recetario. Frente a ello, el tratado de Leonardo elabora una teoría sobre la pintura y se plantea el papel del pintor, lejos de ser un recetario permite la exposición de sus investigaciones sobre perspectiva aérea, sobre luces, sombras, colores, transparencias, etc.

A partir del siglo XVIII empiezan a desaparecer los talleres artísticos, donde los pintores se formaban aprendiendo las técnicas de los maestros. En la centuria siguiente esta tendencia se confirma con la fundación de las Academias de Bellas Artes que se convierten, en rigor, en escuelas donde se forman los artistas. Estas academias fijan, hasta el siglo xx, la necesidad de que un pintor se eduque conociendo, casi de forma exclusiva, la técnica del dibujo a carbocillo y lápiz, y la técnica pictórica del óleo.

La necesidad de nuevos vehículos de expresión artística motiva la renovación, para evitar las limitaciones de la técnica en la actividad creadora. En la pintura moderna se producen grandes transformaciones: el cubismo logra la liberación de la forma; el impresionismo, el predominio del color; el informalismo abstracto, la liberación del gesto. Es el comienzo de una revisión a fondo que, en el aspecto técnico, tiene consecuencias definitivas.

Tema 4

LA MATERIA PICTÓRICA

ESQUEMA DE CONTENIDOS

1. Componentes de la pintura: pigmentos y aglutinantes.
 - 1.1. Tipos de pigmentos.
2. Pintura y materia: color, luz, espacio y composición.
 - 2.1. El color y la luz.
 - 2.2. El color y la evolución en el uso de los pigmentos.
 - 2.3. La composición y el espacio.
3. Procedimientos pictóricos: los soportes y su preparación.
 - 3.1. Madera.
 - 3.2. Lienzo.
 - 3.3. Cartón y papel.
 - 3.4. El muro.
 - 3.5. Otros soportes tradicionales.
 - 3.5.1. Arcilla o cerámica.
 - 3.5.2. Papiro.
 - 3.5.3. Pergamino.
 - 3.5.4. Metales.
4. Utensilios del pintor: instrumentos y trabajo preparatorio.
 - 4.1. Instrumentos.
 - 4.2. El trabajo preparatorio.

La materialidad física de la pintura está constituida por el soporte que utiliza la pintura, es decir, el soporte plano, muro, papel, lienzo, tabla, etc., y por los componentes de la pintura, esto es, los pigmentos que los pintores aplican sobre ese soporte, las técnicas que utilizan para esta operación y los útiles de los que se valen para realizarla.

1. Componentes de la pintura: pigmentos y aglutinantes

Históricamente, los componentes de la pintura han sido los *pigmentos*, disueltos en una serie de sustancias líquidas, los *aglutinantes*, que permiten su fijación en el soporte, y una serie de compuestos, los *disolventes*, que permiten dar a la pintura la consistencia deseada. En el proceso de transformación que ha sufrido la pintura a lo largo del siglo xx, los pintores han experimentado con las posibilidades expresivas y significativas de cualquier material disponible, descubriendo sus cualidades plásticas y artísticas, así han incorporado a sus obras materiales como papeles pegados, arenas, trapos, maderas, objetos metálicos y, en general, toda clase de componentes.

Antes de la era industrial, la transformación de los *pigmentos* en colores aplicables sobre un cuadro requería un proceso largo y laborioso que era realizado por el propio artista o por los empleados de su taller. Por norma, la preparación de los pigmentos era el primer paso del aprendizaje de un pintor; en los grandes talleres los aprendices eran los encargados, fase por la que pasaba cualquier pintor. El pigmento era extraído en forma de polvo al colocar las sustancias de las que obtenía en una muela, disco de piedra que por presión las molía; este polvo debía reunir una serie de condiciones especiales: tener un grado importante de poder cubriente, es decir, capacidad de opacidad para utilizar la cantidad de pintura justa para cubrir una superficie; tener el grado necesario de finura en la molienda, es decir, conseguir en su aplicación un acabado de superficie lisa; tener la solidez suficiente como para hacer frente a la agresión de los agentes naturales y la inocuidad precisa para poder ser manejado manualmente por el pintor. En la actualidad todos los pigmentos pueden obtenerse preparados de forma industrializada.

Los pigmentos, según su naturaleza, pueden ser orgánicos e inorgánicos. Los orgánicos son de origen animal, insectos de la laca, cochinilla, sepia, huesos, etc., o vegetal, corteza de árbol, raíces, semillas, flores, etc. Los inorgánicos se obtienen mediante el tratamiento de determinados compuestos químicos o minerales, tierras coloreadas, metales, piedras semipreciosas, etc. Finalmente están los pigmentos sintéticos, que han sido introducidos en el arte contemporáneo.

En la actualidad, el abanico de pigmentos empleados en la pintura es muy grande. La obtención manual de pigmentos siempre permitió utilizar una amplia gama, pero el siglo xix, con los adelantos de la industria química y de la tintorería, proporcionó un mayor número, que a su vez se ha crecido en el siglo xx con la incorporación de los pigmentos sintéticos.

Los *aglutinantes* son las sustancias que, mezcladas con un pigmento seco e insoluble, forman la pintura. Son componentes esenciales que afectan a la ejecución de la pintura, ya que con ellos se consigue que ésta se mantenga fluida; une las partículas del pigmento en una capa continua, asegurando su per-

manencia, así como aglutina las capas entre sí y al secarse rodea al pigmento de una película de partículas que altera el efecto inicial del color.

Atendiendo a las distintas técnicas pictóricas se utilizan diferentes aglutinantes. Las pinturas al agua, como la acuarela y el guache, usan aglutinantes tipo colas, muy fuertes y que constituyen un porcentaje pequeño en la pintura, afectando poco al color. La pintura al óleo utiliza como aglutinante el aceite de linaza y como vehículo o disolvente el aceite de trementina, que favorece el lento secado del óleo así como del brillo de la capa de pintura. La pintura al temple utiliza como aglutinante la yema de huevo, el acrílico usa un tipo emulsión sintética, mientras que la pintura a la cera o encáustica se sirve de la cera de abeja como aglutinante.

Casi todas las características técnicas de una pintura dependen del aglutinante, desde su textura al ejecutar la obra, hasta la velocidad de secado, su adherencia, sus cualidades ópticas, su resistencia y la opacidad o transparencia de los pigmentos.



Figura 2. Pintura al óleo sobre tabla. Grisalla de las puertas del Tríptico Sforza de Rogier van der Weyden (1460).



Figura 3. Pintura al óleo sobre tabla, utiliza como aglutinante el aceite de linaza. Detalle El jardín de las delicias de El Bosco (1503-1504)

El último componente de la pintura es el *disolvente*. Es un líquido volátil, normalmente acetona, alcohol, ácido fénico o benzol, que sirve para disolver la pintura. Actúa sobre los pigmentos y los aglutinantes y, por tanto, es responsable de licuar la capa de pintura. En restauración sirve para eliminar las capas dañadas de barniz.

1.1. Tipos de pigmentos

El uso de diferentes nombre a lo largo de la historia para un mismo pigmento, o la percepción diferenciada, determina que muchas veces sea difícil ligar pigmento y color. Al tiempo que la enorme variedad de pigmentos utilizados a lo largo de toda la historia de la pintura impide especificarlos todos. Para una mejor comprensión, se ha tratado de agrupar cada pigmento asociado a un color, pero con la reserva de que un mismo pigmento puede dar una variada gama de colores, como ocurría con el famoso púrpura.

Rojos y anaranjados

- *Bermellón*. Sulfuro de mercurio de color rojo intenso, procedente de las minas de cinabrio o azogue. Fue uno de los rojos más usados y aconsejados en los tratados de pintura (Fig. 4 y 5).
- *Carmín*. Es un colorante orgánico proveniente de insectos como la cochinilla (*Coccus cacti*) o el kermes (*Coccus illicis*) de origen americano. Su uso estaba ligado a la industria de teñido de paños o como laca para pintar. Fue uno de los colores más preciados por los pintores. Se empezó a utilizar a partir del siglo XVI y supuso un lucrativo negocio desde América a Europa (Fig. 6).
- *Minio*. Es un tetraóxido de triplomo, de color rojo anaranjado, también llamado *minium*, *rojo de Saturno* o *azarcón*. Los pintores lo usaban para base, como secante para los otros colores, para carnaciones, o simplemente mezclado para adulterar el carmín o el bermellón, dado su bajo costo. Su procedencia está ligada a la del albayalde.
- *Rojo Marte*. Producido por el óxido sintético del hierro. Aparece por primera vez en el siglo XVII.
- *Almagre*. Es un óxido de hierro conocido también como hematita y mencionado en los documentos como tierra roja de España. Se utilizó mucho, sobre todo en las imprimaciones, por su bajo costo.



Figura 4. Bermellón. Óleo sobre tabla.
Retrato de un muchacho de Sandro
Botticelli (hacia 1470).



Figura 5. Bermellón. Óleo sobre tabla.
El hombre del turbante Rojo de Jan van
Eyck (1433).



Figura 6. Indio recogiendo cochinilla.

Verdes

- *Cardenillo*. Este pigmento es un acetato de cobre producido por la exposición de láminas u objetos de dicho metal a vapores ácidos, lo que genera un polvo verde intenso, sumamente venenoso. Se conocía como *verdigris*, *verde eterno*, o *verdete* -entre otros-.
- *Malaquita*. Los cristales de malaquita eran utilizados en la pintura al óleo, temple o fresco y los pintores se valieron de ellas para lograr brillantes tonalidades de verdes y azules. También fue conocido como *verde montaña* o *tierra verde* (Fig. 7).
- *Verde esmeralda*. Pigmento sintético que aparece en el siglo XVIII. Se dio a conocer en Francia como *vert Paul Véronese*, por el uso de verdes brillantes que había hecho este pintor (Fig. 8).

Azules

- *Añil*. Conocido como *índigo* o *azul de Castilla*, este colorante es de origen vegetal. Fue uno de los colores más utilizados en los talleres para cubrir bien las superficies o para mezclarlo con pigmentos amarillos para lograr tonalidades de verde. Al igual que el carmín y otros muchos pigmentos, su uso procede de la industria pañera.
- *Azurita*. Pariente de la malaquita, este pigmento azul intenso -un carbonato básico de cobre- fue uno de los pigmentos finos más utilizados por los pintores. Llamado *azul de montaña*, *polvos azules* o *cenizas azules*. Su presencia puede apreciarse en la pintura de cielos y ropajes de vírgenes y ángeles.
- *Ultramar*. El ultramar propiamente dicho es un compuesto que se encuentra en la naturaleza formando el mineral llamado *lapislázuli* o *lazulita*. Recibe el nombre de ultramar porque el mineral procedía de Oriente y África (Figs. 9, 10 y 11).

Los minerales de ultramar natural que no servían para elaborar objetos de ornamentación, se pulverizaban, calcinaban y trataban con vinagre para disolver la caliza adherida. La masa resultante se lavaba, desecada y porfirizaba, empleándose luego en la pintura artística, era un pigmento de precio muy elevado. El ultramar ha sido considerado siempre como el mejor de los pigmentos azules, cargado de una fuerte simbología.

Tassaert halló en 1814 una materia azul análoga al ultramar natural en un horno de sosa y Guimet, en Francia, y Gmelin, en Alemania, consiguieron prepararlo artificialmente hacia el año de 1828.



Figura 7. Jan van Eyck utiliza malaquita, bermellón y añil en *El matrimonio Arnolfini* (1434).



Figura 8. Pablo Veronés en *El Rapto de Europa* utiliza (1580) un fondo verde esmeralda.

- *Smalte* o *esmaltn*. Pigmento vitreo de color azul brillante producto de la presencia de óxido de cobalto o *saffre*. Se le conocía como esmalte, esmaltn, *vetro di cobalto*, o *azul de Sajonia*, esto último relacionado con el hecho de que, a partir de fines del siglo XVI, fue Sajonia la que monopolizó el comercio de *saffre*. Su obtención está ligada a la industria del vidrio, de compleja elaboración. Tal vez la primera vez que se utiliza en pintura es en *El enterramiento* de Dierick Bouts (ca. 1455). Giovanni Bellini, lo usa con profusión. En el siglo XVII se producía a gran escala, sobre todo en Holanda.

En contacto con aceite pierde su brillo por lo que es más apropiado para acuarelas y fresco que para óleo.

- *Azul de Bermer*, aparece en el siglo XVI. Es un carbonato de cobre, adecuado para la acuarela pero no para el óleo.
- *Azul de Prusia*. Es un ferrocianuro férrico elaborado por síntesis química. Fue inventado en 1704 por el berlinés Ghislain Diesbach, se expandió rápidamente entre los talleres europeos y americanos de mitad del siglo XVIII, ante la merma del valioso pigmento lapislázuli y el agotamiento de las minas de azurita.

Amarillos

- *Amarillo de plomo-estaño*. De color amarillo claro, este dióxido de plomo-estaño era conocido también como *minio cristalino*, *cinabrio de oro*, *cinabrio de Saturno* (Fig. 12). Su origen está ligado a los hornos de vidrio de los alfareros. Los principales centros de comercialización fueron Venecia y Bohemia. Se utilizó con frecuencia entre los siglos xv y XVIII, para luego desaparecer y retornar, como pigmento sintético, en el siglo xx.
- *Amarillo de Napoles*. Es un amarillo pálido derivado del plomo.
- *Ocre amarillo*. Esta tierra natural es un pigmento muy antiguo. La presencia de hidróxido de hierro entre sus componentes le da el color amarillo. Su explotación se da a cielo abierto y su preparación era por trituración, lavado y secado.
- *Oro*. Este elemento metálico de alto valor económico era usado por los pintores en forma de pequeñas hojas o láminas, o en polvo, para resaltar determinados sectores luminosos del cuadro. La lámina de oro se adhería sobre una base de calcio o tierras rojas con algún adhesivo natural. La Edad Media utilizó los fondos dorados con profusión, a base de los denominados *panes de oro*. Su aspecto final depende del reflejo de la luz (Figs. 13 y 14).
- *Oropimente*. Este sulfuro de arsénico fue el pigmento amarillo más conocido pese a su alto grado de toxicidad. Su color amarillo brillante



Figura 9. Roger Van der Weydem utiliza el ultramar, bermellón y malaquita en *El descendimiento* (detalle).



Figuras 10 y 11. Jan Vermeer utiliza el ultramar, amarillo indio y carmín en estas dos obras *La Lechera* y *La joven de perla*.

fue utilizado por los pintores para representar las luces y brillos de joyas u objetos dorados, estrellas y resplandores de glorias. Es decir siempre en pequeños detalles.

Aunque los pigmentos amarillos, en general, no eran muy caros, el oropimente tenía el inconveniente de la toxicidad; por ejemplo Lucas Cranach fue el único pintor que lo utilizó en Alemania, donde estaba prohibido, durante el siglo XVI, esto se explica a que era dueño de una botica que le permitía el acceso al arsénico.

- *Amarillo indio*. Pigmento orgánico producido a partir de la orina de vaca alimenta con hojas de mango. Es un pigmento conocido en la India desde el siglo XV que llega a Europa a partir del XVI y es muy apreciado por los pintores holandeses del XVII (Figs. 10 y 11).

Blancos

- *Albayalde*. El blanco de plomo es un carbonato básico de plomo. Tuvo un extendido uso cosmético. Fue el blanco más usado para aclarar las tintas o producir efectos de luz. Hasta mediados del siglo XIX cuando aparece el blanco de titanio, fue el único pigmento blanco utilizado en la pintura al óleo (Fig. 16).
- *Blanco de titanio*. Se obtiene por mezcla química de anhídrido u óxido de titanio. El blanco de titanio tiene un poder cubriente muy superior al del albayalde, no es venenoso, tiene menor densidad que los otros blancos y es del todo insensible a las influencias atmosféricas y al ácido sulfhídrico (Figs. 15 y 17).

Negros

- *Negro carbón*. Este pigmento, producto de la calcinación de maderas diversas, fue muy utilizado por su fácil obtención.
- *Negro de hueso*. Se obtenía calcinando huesos o astas de animales, logrando distintas tonalidades oscuras.

Tierras

Las tierras compuestas de diferentes minerales, de tonalidades pardas, rojizas, amarillentas o verdosas, fueron sumamente utilizadas, dada su fácil obtención como bases de preparación o mezcladas con otros pigmentos para pintar los sectores más bastos de los cuadros.

- *Ocres*. Son pigmentos naturales que varían del amarillento al pardo oscuro, procedentes de la desintegración de los feldespatos que contienen



Figura 12. Caravaggio utiliza el amarillo de plomo para el fondo de su *Cesto con frutas* (1610).



Figura 13. Pintura al temple sobre tabla, con fondo de pan de oro. Duccio di Buoninsegna (hacia 1308)



Figura 14. Gustav Klimt nuevamente utilizó pan de oro (1907-1908).

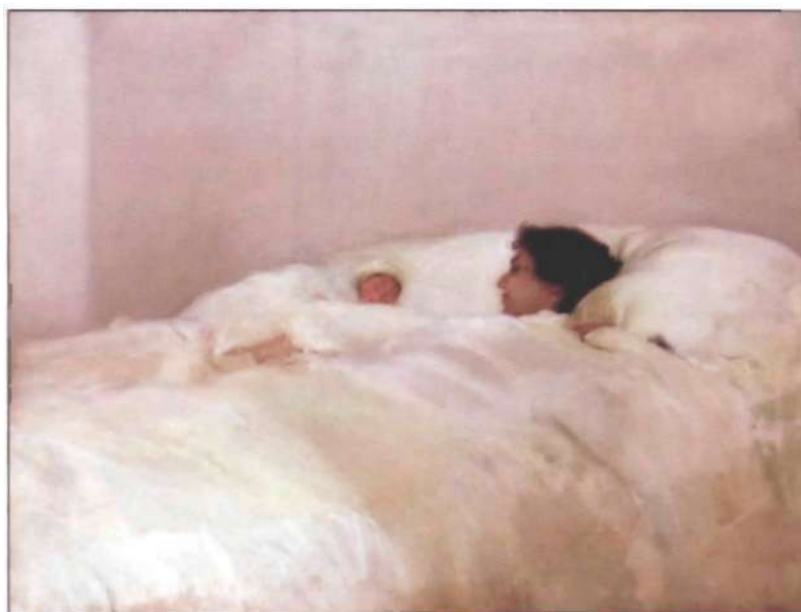


Figura 15. Sorolla utiliza colores sintéticos, blanco de titanio.
La madre (1895).



Figura 16. Tiepolo utiliza albayalde para sus blancos (hacia 1762).



Figura 17. Berthe Morisot utiliza veladuras de blanco de titanio en *La cuna* (1872).



Figura 18. Van der Weyden combina blanco con negro carbón (hacia 1432).



Figura 19. Carreño de Miranda utiliza tierras en su *Retrato del Duque de Pastrana*. (hacia 1660).



Figura 20. Simon Vouet utiliza ocre amarillo en *Santa Catalina* (hacia 1620).



Figura 21. *La Adoración de los Magos* de Juan Bautista Maíno despliega una suntuosa gama de colores. Ultramar, bermellón, amarillo indio, albayalde...

hierro y pueden considerarse como arcillas más o menos calcáreas cuya pigmentación es debida a su riqueza en óxido férrico y otros compuestos, como manganeso y combinaciones de bario y calcio (Fig. 20).

El ocre extraído de las canteras se deja secar; luego se muele y se pasa por sucesivos tamices de finura creciente, lo que proporciona diversas calidades de ocre amarillo no lavados. La calcinación de los ocre amarillo produce los ocre rojo, cuyo tono varía según la temperatura a que se han sometido y los componentes que los integran. Muy famoso y apreciado entre los pintores renacentistas es el *tierra de Siena* (o simplemente Siena, procedente de esta ciudad), crudo -siena natural- es un pigmento amarillento, si se cuece -siena tostado- toma un matiz marrón rojizo (Fig. 19).

De Umbría procedían el *sombra natural* y el *sombra tostado*.

El *tierra de Colonia*, también conocido como *tierra de Kassell* o, en Inglaterra *marrón Vandyke* (por el uso que hizo Antón Van Dyck).

Los ocre y tierras eran pigmentos baratos.

Lacas

Los pigmentos naturales, o los que se obtienen por reacciones químicas entre compuestos inorgánicos, no proporcionan toda la gama cromática que necesita la industria; por esta causa, para ciertos matices se recurre a las lacas, que son productos obtenidos con el auxilio de materias pigmentantes orgánicas, naturales o artificiales, en estado puro o cargadas con sustancias inertes, que se hacen insolubles por procedimientos químicos.

Las más populares fueron las *lacas rojas*, se empezaron a fabricar en el siglo XVI y fueron desplazando al costoso bermellón.

La conocida como *ancorca*, es una laca orgánica de origen vegetal de color amarillento, también llamada *ancorca de Flandes* o *arzica*, utilizada como segunda tinta sobre otros pigmentos amarillos, o mezclada con azules para lograr tonalidades verdosas.

2. Pintura y materia: color, luz, espacio y composición

El lenguaje plástico no es otra cosa que la utilización por el artista de medios formales que componen la pintura. Los elementos del lenguaje plástico son: la línea, el espacio, el color, la luz y la composición; además se pueden tener en cuenta otros elementos como el movimiento, las proporciones o el ritmo.

2.1. *El color y la luz*

El color es el conjunto de reacciones que se producen en el cerebro humano mediante la estimulación de la retina del ojo por las ondas de luz; las diferentes longitudes de onda provocan la percepción de los diferentes colores y sus intensidades. Por tanto, la responsable del color es la luz, que al chocar con un cuerpo es reflejada y registrada por el ojo humano. El ojo humano posee en su retina tres tipos de células sensibles al color, cada una de las cuales responde a una longitud de onda; el azul, el amarillo y el rojo son los tres colores percibidos individualmente por cada una de estas células; ésta es la razón por la cual se conocen estos tres colores como colores primarios y a partir de ellos se puede obtener cualquier color.

Newton planteó un principio hasta hoy aceptado: la luz es color; y en 1665 descubrió que la luz del sol, al pasar a través de un prisma, se divide en varios colores conformando un espectro cromático básico formado por siete colores -rojo, amarillo, verde, azul, violeta, añil y magenta-, los colores del arco iris.

A partir de los principios de Newton, la cromatología (ciencia del color) ha establecido unos estándares: los colores *primarios o fundamentales*, rojo, amarillo y azul. Cuando dos colores primarios se mezclan entre sí, dan colores llamados *secundarios o binarios*: el anaranjado, amarillo más rojo; el violeta, rojo más azul; y el verde, azul más amarillo. Cada color secundario, obtenido así por la mezcla de los colores primarios, forma con el tercer color primario, que no entra en su composición, un contraste en el que ambos se exaltan a la máxima intensidad: a estos dos colores opuestos se les llama colores *complementarios*; así, el anaranjado es complementario del azul, el violeta lo es del amarillo, y el verde del rojo. Estos colores complementarios que yuxtapuestos se intensifican mutuamente, al mezclarse por partes iguales se destruyen dando un gris neutro.

En la consideración artística de los colores hay que tener en cuenta tres características: tonalidad, luminosidad y saturación.

La **tonalidad**, también conocida como tono o matiz, es el color en sí, verde, azul, etc. Las variaciones de tono, dependiendo de la cantidad de blanco o de negro, se denominan *gama*. Muchos pintores, para establecer transiciones suaves entre unos tonos y otros, utilizan una tinta transparente denominada *veladura*. Al empleo de diferentes tonalidades se le denomina policromía, mientras que una sola es monocromía. El conjunto de tonalidades dominantes en la obra de un pintor se conoce como *paleta*.

El *matiz*, en sentido estricto, es la mezcla de un color puro con otro u otros colores en pequeña cantidad que le dan cierta tendencia hacia ellos. Pueden existir matices binarios, ternarios, etc., según el número de colores que se hayan mezclado con el principal, y dentro de cada matiz, puede obtenerse toda una gama de tonalidades por su mezcla con blanco o negro.

De forma convencional se entiende que entre estos seis colores principales hay tonalidades *cálidas* y otras *frías*, como si su percepción fuese acompañada de una sensación térmica. Pertenecen a la gama cálida el amarillo, el anaranjado y el rojo, y a la gama fría, el violeta, el azul y el verde. Pero a estas sensaciones térmicas acompañan, además, otras sensaciones espaciales, así, los colores cálidos, que expanden luz, son salientes y avanzan hacia el espectador, mientras que los colores fríos, que absorben la luz, son entrantes y se alejan del espectador (conocimiento que permitió el desarrollo de la perspectiva aérea). Además hay que tener en cuenta que los colores no se perciben aisladamente, sino asociados unos a otros, en mutua y estrecha relación. La calidad de un color no depende exclusivamente de sí mismo, sino de los otros colores que lo rodean. De esta manera, el pintor dispone los colores acordes de tonalidades y armonías, y los combina según leyes independientes de su disposición en la naturaleza. Los colores, como las líneas, son formas elementales con las que el pintor organiza la composición de un cuadro.

La **luminosidad** es el contenido de claridad u oscuridad que presenta un color-azul claro, azul oscuro...-. El contraste entre zonas cromáticas de valores diferentes se conoce como *claroscuro* (Fig. 22).

El simbolismo religioso de la luz era bien conocido por los pintores de la Edad Media, pero sus representaciones simbólicas de la luz divina, fondos estrellados de oro, no se realizan como efectos de luminosidad, sino como atributos brillantes. Frente ello, a lo largo de los siglos xv y XVI se desarrolló una curiosidad y una investigación e incluso un refinamiento sensorial que lleva a la plasmación en la pintura de diferentes efectos de luz gracias a la propia materia pictórica.

Durante el primer Renacimiento la luz siguió siendo, en esencia, un medio de modelación del volumen. El mundo está lleno de luz, los objetos son intrínsecamente luminosos y las sombras se aplican para representar la redondez. En *la Última Cena* de Leonardo da Vinci se observa una concepción distinta: aquí, la luz es una potencia activa que desde una determinada dirección cae sobre una estancia oscura, aplicando toques de luminosidad a cada figura, a la mesa y a las paredes. Es un efecto que se plasma plenamente en los cuadros de Caravaggio o de Latour, esta luz muy concentrada anima el espacio con un movimiento dirigido. Rembrandt representa el final de la experimentación renacentista, cualquiera de sus más típicas composiciones muestra una escena angosta y oscura, a la cual se aplica un rayo de luz con un poderoso reflejo.

La **saturación** es la intensidad cromática o pureza del color, aspecto que tuvo una importancia decisiva a lo largo de la historia de la pintura cuando los pigmentos, los colores, se preparaban a mano.



Figura 22. Pintura de claroscuro. *La incredulidad de Santo Tomas* de Caravaggio (1602).

2.2. *El color y la evolución en el uso de los pigmentos*

Los pintores rupestres tomaban sus paletas de elementos naturales: la tierra roja y amarilla provenía de la hematita; el verde de las arcillas; el negro del carbón; el blanco de huesos macerados, etc. La manipulación deliberada de los materiales para fines artísticos se realiza desde los óxidos metálicos de los abrigos neolíticos.

Plinio afirmaba que los artistas de la Grecia clásica solo empleaban cuatro colores: negro, blanco, rojo y amarillo, y esos fueron los colores utilizados por el gran Apeles. Pese a lo cual el *rojo saturno* difundido por los griegos, y el púrpura fue descubierto por los romanos.

En el siglo X el monje Heraclio clasificaba todos los colores en: negro, blanco e intermedios (siguiendo la escala cromática ya establecida por los griegos).

Los pintores de la Edad Media tenían interés en mostrar los más caros y maravillosos pigmentos en planos de color no interrumpidos: bermellón, azul ultramarino y oro. Pretendían inspirar admiración y asombro en los espectadores, no crear sutiles gradaciones tonales sino ordenar la escena con pigmentos crudos.

El final de la Edad Media fue un período de notables innovaciones en la producción de colores. Los cambios en la estructura social llevaron la pintura a nuevos ambientes: de un oficio dedicado a la ornamentación en un contexto religioso, se convirtió en un arte de mayor variedad y temática, ejercido por miembros de un gremio y comisionado por mecenas y clientes del sector mercantil o de la nobleza.

En la pintura medieval los colores se aplicaban crudos sin apenas mezclas. La popularización de la pintura al óleo supuso también un cambio en el uso de los pigmentos, el bermellón que había sido especialmente valorado durante la época medieval fue sustituido por lacas rojas que resultaban más baratas y útiles para la técnica de las veladuras. El pigmento era más fluido y permitía mayores mezclas.

La *Grisalla* es un tipo de pintura, muy popular en el primer renacimiento, con la que se quería emular la escultura en piedra mediante la pintura. Para ello se utiliza una gama muy restringida de colores, pero muy diluidos (Figs.24 y 25).

A partir del siglo xv, empieza desarrollarse un gusto por la mezcla de colores. La preocupación de los humanistas por reproducir los colores de la naturaleza estableció una mayor demanda de los verdes. Los artistas vencieron su habitual reticencia a la mezcla para crear una amplia gama de verdes a partir del azul y el amarillo. También el abandono paulatino de pigmentos como el oro que no estaban en la naturaleza sino que tenían una función de ostentación. El ultramar seguía siendo enormemente caro en el siglo xv y la azaurita tampoco era barata.

El uso de los colores también tiene una importante vertiente económica, condiciona igualmente el uso simbólico de los mismos.

En el renacimiento es frecuente que el encargado o mecenas de la obra determine no solo la técnica y tema que tiene que realizar el pintor, sino también la calidad de los pigmentos. Los mecenas sabían que los artistas podían economizar el costo utilizando pigmentos vulgares, por ejemplo azurita en vez de ultramar (lapislázuli) -diez veces más caro que el primero-, o al contrario el mecenas requería menores costes que los presentados por el artista. Los gremios por su parte también tenían regulado el uso y la calidad de los pigmentos. Pero, en general, estas puntualizaciones, eran para colores muy determinados, fundamentalmente rojo y azul; ni mecenas, ni gremios se preocupaban mucho por los amarillos, verdes, negros o tierras que eran relativamente baratos, esto entraba dentro de la preocupación estética del pintor.

Las boticas o farmacias eran las principales suministradoras de pigmentos donde se compraban en seco. Estos se maceraban en el taller del artista, labor que se dejaba en manos de los ayudantes, hasta conseguir finísimos granos, que posteriormente se mezclaban con el aglutinante.



Figura 23. Altar de Roger Van der Weyden, los colores no se mezclan se utilizan crudos: ultramar, malaquita, bermellón, albayalde...



Figura 24. Grisalla de Hans Menling. *La Anunciación* (hacia 1460).



Figura 25. Grisalla del *Jardín de las Delicias* de El Bosco (1503-1504).

El comercio de pigmentos era intenso y altamente lucrativo. Durante el renacimiento Venecia era el mayor centro de fabricación y comercialización de pigmentos de alta calidad o pigmentos finos. Producía las mejores lacas rojas y el lapislázuli más caro y a ella llegaban pigmentos de Oriente difíciles de conseguir en Europa. Y esta es sin duda una de las causas del gusto por el color de los pintores venecianos. Por ejemplo, Tiziano utilizaba una amplísima gama de colores, entre ellos el todavía difícil de conseguir *oropimente* (con matiz anaranjado o amarillo dorado), extraña para otros pintores contemporáneos, e incluso exportó pigmentos a la corte española. En el siglo XVII Amberes también se convirtió en centro importante de venta de pigmentos.

Hasta el siglo XVIII la mayoría de los artistas maceraba y mezclaba sus propios pigmentos o dirigía este proceso en su taller. La posible evolución en el uso de los pigmentos se producía desde la industria del teñido de paños, y la investigación artesanal de los propios pintores.

En el siglo XVIII hace su aparición la química, que revoluciona la industria del color. Desde 1770 y en los primeros años del XIX, el desarrollo científico de la química, permitió que aparecieran muchos nuevos pigmentos y que la paleta de los pintores adquiriera una dimensión hasta ese momento desconocida. Por otra parte su fabricación industrial permitió que abandonaran el trabajo artesano de fabricar sus propios colores. Colores como el blanco cinc, el amarillo cadmio, verde esmeralda, verde Viridiana, azul cobalto, hacen su aparición en este momento.

Pero para los artistas además, del despegue de la química inorgánica que les permite ampliar intensamente su paleta cromática, tiene una tremenda importancia las leyes del color de Newton y Goethe sobre el comportamiento de la luz y el color, así como el desarrollo industrial de los tubitos de estaño con el color ya preparado.

El *azul de Prusia*, fue el primer pigmento sintético moderno, descubierto en 1704. Era un producto destinado a la gigantesca industria de los tintes no al pequeño mercado de colores para los artistas.

Los impresionistas y sus seguidores, Van Gogh, Matisse, Gauguin, Kandinsky, exploraron las nuevas dimensiones cromáticas abiertas por la química con una vitalidad que quizá no ha sido igualada. Su público no se impresionó tan sólo ante el rompimiento de las reglas sino también ante la visión de colores nunca antes utilizados en un lienzo: anaranjado brillante, púrpuras aterciopelados.

Los neoimpresionistas Georges Seurat y Paul Signac anhelaban un uso estrictamente científico del color en la pintura.

A partir del último cuarto del siglo XIX la química sintética e industrial se lanza a la producción de tintas artificiales, más asequibles por su precio y ductilidad.

2.3. *La composición y el espacio*

Al hablar de composición en pintura o escultura, nos referimos a la disposición ordenada de todos los medios plásticos, materiales y formales que constituyen la obra pictórica. Estos diversos elementos plásticos se manifiestan formando un todo único que es la obra pictórica, la imagen de la pintura, el sistema; en esta obra pictórica los componentes son totalmente solidarios, constituyen un organismo, un universo propio e interrelacionado en el que nada puede suprimirse o modificarse sin que la obra se venga abajo. La composición es como la sintaxis del lenguaje.

Ese efecto de totalidad que confiere la composición manifiesta una mente ordenadora, acusa la presencia del artista que compone la obra, es decir, pone en conjunto los distintos elementos materiales y formales y los encadena necesariamente integrándolos en una realidad nueva y autónoma, distinta y añadida a la realidad natural, la imagen histórica. En definitiva, la verdadera personalidad del artista se revela en la obra mediante la composición.

La composición consiste, por una parte, en la distribución de los elementos de la escena, hombres, arquitecturas, paisajes, etc., cuando se trata de pintura figurativa, por otra parte la composición ordena todos los elementos formales de la pintura, la línea, el color, el espacio, la tensión, el ritmo, la armonía, etc.

A lo largo de la historia de la pintura la composición se ha apoyado más en unos elementos formales que en otros, en determinadas épocas históricas buscó apoyo más en la línea, dando esquemas compositivos básicos en los que utiliza el principio de simetría lateral o el esquema piramidal (Fig. 32), tratando de lograr composiciones en las que predomine la idea de equilibrio, armonía y proporción. Éstos fueron los ideales del Alto Renacimiento, y las composiciones piramidales fueron propias de pintores como Leonardo da Vinci o Rafael Sanzio. Frente a ello, el periodo barroco busca el esquema compositivo en diagonal o en espiral, tratando de manifestar el movimiento y el dinamismo. Magníficas composiciones en diagonal son debidas a pintores como Caravaggio (Fig. 22), acentuando la cualidad dramática del cuadro por los efectos de luz, Rembrandt y el propio Rubens, maestro asimismo del movimiento y de las composiciones en espiral.

Las vanguardias artísticas han puesto el acento en la importancia del color convirtiéndose este elemento en el principal a la hora de ordenar la composición. En este sentido es magistral la obra de Cezanne, en la que el color supone la síntesis del resto de los elementos pictóricos.

2.3.1. *La línea*

La línea tiene la característica de poder limitar los objetos, fijar la apariencia de las cosas. Mediante ella se logra la identificación y reconocimiento

de las formas, se materializa el recuerdo. Responde a un ordenamiento intelectual y es resultado del poder de organización de la inteligencia. La verdadera naturaleza de la línea es su calidad gráfica, de dibujo. El trazado lineal puede adoptar un comportamiento plástico muy diverso: en ocasiones discurre continuo y cerrado, conceptual, consiguiendo una forma o imagen acabada y finita, limitada y clara, que responde a un propósito y afán descriptivo y *analítico*; en otros casos, por el contrario, se interrumpe, se hace discontinuo, en líneas abiertas que permiten penetrar el espacio, con formas indeterminadas e indefinidas en cuya contemplación participa activamente la imaginación.

2.3.2. *El debate entre dibujo y color*

El artista tiene dos instrumentos que usa para expresar sus intenciones en pintura: el dibujo y el color o las masas tonales. Respecto a su importancia en la técnica pictórica ninguno de los dos puede ser valorado por encima del otro, y cuando se habla de ellos se aplican los mismos términos generales, pero nos sirven para distinguir dos maneras diferentes de abordar la técnica.

En la primera, practicada por los pintores renacentistas florentinos, la línea predominaba y se respetaba con meticulosidad el dibujo. La pintura inferior nunca se ocultaba totalmente con la pintura final; su efecto tenía una influencia fuerte y directa en el trabajo terminado. Las pinturas no eran, de ningún modo, dibujos coloreados; eran auténticas pinturas, pero el color o el elemento tonal estaba subordinado al dibujo.

El siguiente gran cambio fue la tendencia hacia técnicas en las cuales las masas tonales podían aportar mayor influencia en el resultado final, por lo que podían usarse para desempeñar un papel igual al del *disegno* o, si se quería, dominar en el resultado final. Este cambio que vino a través de la preferencia por estilos más "pictóricos", desarrollados por los pintores venecianos, fue posible gracias a la adopción de medios grasos como el óleo y soportes como el lienzo -en contra del temple acuoso, más apropiado para la pintura de tipo lineal-. El secado de la pintura al óleo es más lento y por tanto se adapta a un manejo más plástico, más versátil; permite fundir los colores y dar más fluidez y soltura a la pincelada; las capas finales de pintura pueden contribuir al efecto total, mientras que en el método primitivo, la pintura base y el dibujo predominaban sobre los resultados finales.

En los albores del siglo XVII la superioridad del *disegno* sobre el *colore* defendida por Giorgio Vasari y los académicos italianos, quedó claramente establecida y se extendió por el resto de los países europeos.

En el trabajo de Rubens, que tenía un dominio prodigioso de la técnica, encontramos la culminación de todos los desarrollos de las técnicas flamencas

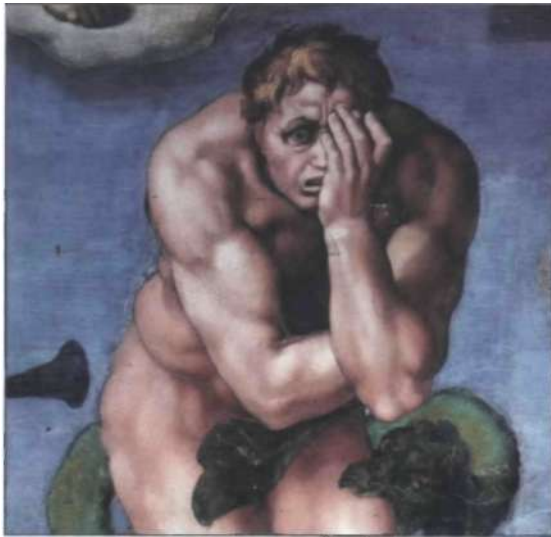


Figura 26. Dibujo de los contornos en las figuras del *Juicio final* de Miguel Ángel (1535-1541).



Figura 27. Contornos definidos y dibujados en *La escuela de Atenas* (detalle) de Rafael (1510-1511).



Figura 28. Rembrandt, *Muchacha apoyada en la ventana* (hacia 1651). Pintura de masas tonales.



Figura 29. Murillo *Muchacha en la ventana con su dueña* (1670). Pintura de masas tonales.

e italiana. Aquí, los elementos dibujísticos y las masas tonales se han combinado y se enfrentan unos a otros en lucha para alcanzar el protagonismo en el cuadro. Sus pinturas no eran de una naturaleza complicada, no se diferenciaban respecto a cuestiones fundamentales de las actuales, excepto porque eran, quizá, más fluidas. Este artista consiguió un éxito total en los dos aspectos técnicos que conciernen a una obra de arte: expresar con exactitud sus intenciones artísticas y asegurarse una permanencia total de sus resultados.

2.3.3. *El espacio*

El espacio, en el sentido de "espacio físico", es una extensión ilimitada en la que se nos aparecen los cuerpos materiales. Como magnitud en la que están contenidos estos objetos materiales actúa sobre las piezas artísticas definiendo la *forma* de ellas junto a otros elementos que contribuyen a la estructura y a la composición estética de las mismas. El espacio es, por tanto, un ámbito inmaterial que forma parte y determina las formas artísticas; cuando éstas tienen tres dimensiones, la escultura y la arquitectura, los elementos formales de ellas son espacio y masa; cuando tiene dos dimensiones, la pintura, el espacio es una magnitud que se sugiere en la superficie plana del lienzo.

Toda obra pintada se presenta como un espacio a la vez real e imaginario, de un lado definido por sus dimensiones geométricas y su naturaleza material, de otro, por las formas imaginarias que lo habitan. A lo largo de la historia de la pintura el espacio ha sido representado de diferentes maneras, a cada expresión del espacio en pintura corresponde un sentimiento de la realidad.

El espacio de los primitivos, en especial de los pintores románicos (Fig. 31), pero no menos de los egipcios (Fig. 30), se expresa mediante un fondo desprovisto de profundidad, sobre el que las escenas se desarrollan mediante registros o bandas superpuestas, cada una de las cuales comprende cierto número de compartimentos en los que habitualmente se representan varios momentos de una misma escena. Esta forma de representar el espacio difiere de la forma que tenemos los humanos de percibirlo mediante la mirada o mediante el pensamiento, y responde a la intención de crear una sensación de espacio continuo, donde van ocurriendo diferentes cosas de forma encadenada, es decir, pretenden representar un espacio narrativo.

Los artistas del Renacimiento crearon un nuevo sistema de representación que estuvo vigente hasta el siglo XX. El Renacimiento concibe el espacio como un elemento infinito, homogéneo y unitario, el cual debe cumplir dos requisitos: reflejar fielmente lo que el ojo ve, es decir, ser un espacio natural, convincente y tridimensional, y conformarse según el principio general de representación científica, teniendo en cuenta las leyes de las matemáticas, la óptica y la geometría. El esfuerzo de teorización abstracta y de indagación práctica



Figura 30. *El espacio en la pintura egipcia.*



Figura 31. *El espacio en la pintura románica. Pintura sobre tabla.*



Figura 32. *La Santísima Trinidad* de Masaccio (hacia 1427).



Figura 33. *Las señoritas de Avignon* de Picasso (1907).

culminará con la aparición de la *perspectiva*, por la cual se representa la naturaleza en un sistema tridimensional (Fig. 32).

Sin embargo, los pintores venecianos empleaban un rico colorido para dar la impresión de luz y espacio. Su preocupación fue el color, no la perspectiva matemática, el espacio era algo para ver y sentir, no para ser calculado geoméricamente.

El cubismo rompió con el espacio tridimensional representado desde el Renacimiento aportando un nuevo concepto de espacio pictórico. El espacio cubista nos ofrece objetos que, sin perder nada de su aspecto exterior, se enriquecen con perspectivas interiores, como si dispusiéramos de dos clases de ojos, uniéndose una y otra visión en la misma mirada. El cubismo distorsiona la visión monofocal que se venía ofreciendo desde el Renacimiento e introduce la simultaneidad en la visión (Fig. 33).

3. Procedimientos pictóricos: los soportes y su preparación

El soporte es la base sobre la que se ejecuta la labor pictórica. La elección de este soporte puede depender de factores que van desde los conocimientos y técnicas desarrollados en una determinada zona, como fue el papiro en Egipto, a la utilización de materiales a mano, como las propias paredes de las cavernas, en el arte rupestre, la madera, la cerámica, etc.

Existe una gran cantidad de materiales y tipos de soportes para una inmensa variedad de tipos de pintura. Sobre el costosísimo papiro, se pintaron documentos religiosos y simbólicos de los faraones egipcios; sobre las paredes de las cavernas se difundió un arte de máximo contenido simbólico o mágico; sobre los muros de las iglesias se plasmaron historias religiosas con una función narrativa y pedagógica; sobre pergamino se iluminaban preciosos manuscritos en la Edad Media junto a textos literarios, religiosos, científicos; en los objetos pequeños de oro y metales preciosos o semipreciosos se realizaron pequeñas miniaturas con retratos de sus propietarios o de quién y para quién se habían fabricado; por último, sobre pieles curtidas y sobre sus propios cuerpos los pueblos primitivos manifestaron su necesidad de expresarse a través de la pintura.

Pese a esta original variedad de soportes, con el auge de la *pintura de caballete*, es decir cuando la pintura se hace un arte autónomo, se desprende de su cualidad de ser un arte que acompaña a otra de las artes, fundamentalmente arquitectura, y adquiere consistencia artística por sí misma; la pintura adopta unas técnicas muy precisas que requieren soportes muy concretos, convirtiéndose en habituales y casi únicos la utilización de la tabla, el lienzo y el papel, en ocasiones el cobre y, para la pintura al fresco, el muro. Por tanto, hay que tener en cuenta que el uso de los distintos materiales no sólo comporta la utilización de distintas técnicas pictóricas, sino que condiciona también la evolución misma de la pintura.

Antes de aplicar la pintura sobre el soporte, es necesaria una preparación del mismo administrando lo que se denomina una *imprimación*, película fina de aglutinante y color cuyo objeto principal es proteger de la corrosión la superficie pintada y servir de base a las siguientes capas de pintura. Sobre la imprimación se aplica un fondo, cuya misión es cubrir bien la superficie, aunque en muchas ocasiones la imprimación es la única base. La mayoría de las imprimaciones son higroscópicas y sensibles a los microorganismos por lo cual se les debe incorporar funguicidas y bactericidas. En la técnica de pintura por veladuras, los colores finales se obtienen a partir de sutiles capas de color, partiendo del tono de la imprimación o el fondo.

En la elaboración de las imprimaciones se utilizan básicamente las colas, que funcionan como aglutinantes, adhesivos, aislantes, consolidantes y protectores. Existen varios tipos de colas, las *vegetales*, procedentes del arroz o las

gramíneas, que presentan el problema de que con el tiempo llegan a descomponerse; el *engrudo*, denominado *cola de pasta*, que se realiza en su forma más simple con harina y agua caliente; las *colas animales*, como la *cola de conejo*, obtenida de los restos del conejo, la *cola de pergamino*, de los restos de cabra y ternera, la *cola de pescado*, de restos de pescado; la más utilizada y de mejor calidad es la elaborada con la vejiga del esturión.

3.1. Madera

Las pinturas realizadas sobre madera se suelen denominar *tablas*. Este soporte es propio de la pintura de la Edad Media, su uso requiere una compleja preparación del soporte, que exige un conocimiento muy preciso de la técnica y una gran minuciosidad en la realización. Como técnica pictórica está acompañada del temple (Fig. 13), aunque se pueden utilizar igualmente con el óleo; tabla y óleo fue una combinación bastante común en la pintura flamenca (Figs. 2 y 3).

Los tipos de madera utilizados en las tablas han dependido de las maderas abundantes y de más fácil tratamiento en cada área geográfica, así, en el ámbito español, e incluso en el italiano se han utilizado maderas de pino, chopo, tilo, sauce, ciprés, etc. En el sur de Francia es habitual el nogal, en Alemania el roble, y en algunos casos la encina. Estas maderas, antes de ser utilizadas como soporte para la pintura, tienen que cumplir las características básicas de ser una madera seca y ofrecer una superficie plana y lisa.

Una vez preparada la madera se procede a la preparación de la superficie que va a componer el cuadro o la *tabla*. Ésta, de forma habitual, está compuesta por piezas de formato reducido que se unen en paneles mayores o *table-ros* (Fig. 31). Las piezas de madera se unen mediante diferentes tipos de ensamblaje o colas. Cennino Cennini habla de una *cola de caseína*, que se elaboraba a partir de cal viva y queso de leche desnatada, y se utilizaba en la unión de piezas de madera para formar tablas, aunque lo habitual era utilizar la denominada *cola fuerte*. Una vez ensambladas las piezas, las tablas se refuerzan mediante listones dispuestos unas veces en horizontal, *travesanos*, o en aspa. Confeccionado el soporte de madera, éste tiene que ser tratado y preparado para recibir la pintura.

Primero se procede al *encolado*, es decir, a aplicar varias capas de cola sobre la superficie, que permite la impermeabilización del soporte. La cola que más comúnmente se utiliza es la *ajicola*, elaborada hirviendo restos de piel de animales con ajos. Tras esta operación se pasa a igualar toda la superficie aplicando trozos de *estopa*, tratamiento que permite una mayor adhesión de la imprimación de yeso al soporte de madera. Por último, se procede a la aplicación de la imprimación que en esta técnica se denomina *aparejo* -así lo



Figura 34. *Ginebra de Benci* de Leonardo (1476).



Figura 35. Temple sobre tabla, *La primavera* de Botticelli (1477-1482).

llaman los tratadistas españoles- y que consiste en aplicar una capa de yeso con la que se consigue una superficie lisa que sirve como soporte directo de la pintura -el *gesso*-, y que permite su fijación y su aislamiento de la humedad de la madera y de los microorganismos que puedan afectarla.

Es en la Edad Media cuando la pintura sobre tabla, junto a la pintura al fresco y utilizando la técnica del temple, se generaliza por toda Europa y ofrece sus mejores ejemplos. Estas tablas medievales habitualmente forman parte de unas composiciones más amplias como son los retablos, es raro el caso en el que se produce una tabla en sí misma, es decir un cuadro aislado y con valor por sí, no formando parte de composiciones pictóricas más amplias. Famoso es el retablo de los hermanos Hubert y Jan Van Eyck, realizado en San Bavo de Gante en 1432, que consta de 24 tablas. En la pintura flamenca fue habitual la utilización de la tabla como soporte con la técnica de pintura al óleo. En el Renacimiento, con la generalización de la pintura al óleo sobre lienzo, la pintura sobre tabla pierde la importancia que había tenido. En el barroco, con el auge de los grandes retablos, la tabla vuelve a tener un cierto protagonismo como soporte, aunque queda reducido más bien a las escenas de la predela que a los grandes paneles del retablo, propiamente dicho, donde es habitual utilizar el lienzo.

A partir de este momento la utilización de la tabla como soporte ha sido esporádica y ha dependido más del gusto y la experimentación del propio pintor que de una necesidad o un gusto generalizado.

3.2. *Lienzo*

Los mejores lienzos están fabricados con lino, aunque también pueden ser de algodón, material muy habitual en los lienzos del siglo xix, debido al desarrollo industrial que se produjo de esta materia, aunque presentan el problema de ser muy absorbentes; igualmente se fabrican lienzos en los que se mezcla el lino y el algodón, no son ni tan caros como los primeros, ni tan absorbentes como los segundos. También se ha utilizado el cáñamo y el yute en su fabricación, así como la arpillera, y en el siglo xx materiales de tipo sintético. Como cualquier tejido está formado por entrelazamientos ordenados de hilos, la *urdimbre* y la *trama*, es decir, dos series de hilos perpendiculares entre sí que se entrecruzan pasando unos sobre otros, la forma en que lo hacen constituye la armadura y puede ser de *tafetán*, de *mantelillo* o de *espiguilla*, cuyos hilos forman un dibujo que recuerda la espina de pez, este tipo de lienzo fue muy utilizado por los pintores venecianos de los siglos XVI y XVII.

Al ser el lienzo un soporte textil, es un material flexible que necesita un esqueleto sobre el que ajustarse para no doblarse ni moverse al ser utilizado.

Este soporte es el *bastidor* o marco de listones de madera o de metal, al cual se ajusta la tela bien tensada.

Tras su ajuste al bastidor se procede a dar una imprimación al lienzo. Ésta es muy diversa, dependiendo de la época, las zonas geográficas, las costumbres e incluso los gustos del pintor. La más sencilla es la que utiliza una simple cola que impermeabiliza el soporte, cierra los poros y aísla la pintura. Otras más complejas añaden blanco de plomo, esencia de trementina, blanco de cinc, blanco de titanio, o incluso ceniza cernida.

Pero los lienzos no siempre se utilizan con imprimación, así por ejemplo en las medievales sargas, telas de cáñamo o lino pintadas al temple o al óleo. Actualmente, muchos pintores contemporáneos utilizan los lienzos sin preparar, integrando la textura de la tela con la propia obra; algunos utilizan texturas granuladas que confieren una sensación táctil a las obras, e incluso llegan a utilizar arpillera con su fuerte superficie rugosa.

Como soporte para la pintura de forma generalizada el lienzo no se utilizó hasta el Renacimiento; su uso va unido a la popularización de la técnica de la pintura al óleo. En Italia se difunde a partir del siglo xv, en España y el



Figura 36. Pintura sobre lienzo en un retablo, la tela se arruga para ajustarse al bastidor.



Figura 37. Lienzo sobre caballete en el *Autorretrato* de Rolinda Sharples (1820).

resto de Europa desde mediados del siglo XVI. Los pintores venecianos fueron los primeros en utilizar el lienzo de forma sistemática (hacia 1440), solución ligada también a la floreciente industria de lonas para velas de barcos. La pintura al óleo permitía una pincelada más suelta, más fluida y más suave, al tiempo que era una técnica menos compleja y trabajosa que la pintura al temple. De la misma manera, el lienzo permitía hacer obras de mayor formato (Figs. 45 y 46) con una mayor comodidad, ya que era un material más liviano que la madera, necesitaba una preparación menos laboriosa y complicada que la tabla, y toleraba un fácil traslado del soporte de la pintura.

La ligereza del lienzo como soporte permitió, en el siglo XIX, la pintura al aire libre que dio paso al impresionismo y a sus logros. En el siglo XX el lienzo deja de ser un soporte, como había sido habitual, para convertirse en un elemento creativo elevándolo a la categoría de materia artística por sí misma.

3.3. *Cartón y papel*

Los cartones y papeles están conformados con fibras de celulosa y, por tanto, son muy sensibles a los microorganismos, a los agentes atmosféricos y a cualquier tipo de deterioro. Esto ha determinado que su uso fuera muy escaso en la historia de la pintura, aunque no quiere decir que no haya sido utilizado habitualmente, sobre todo como soporte de técnicas como la acuarela, el guache o el pastel.

En la pintura contemporánea su uso se ha hecho mucho más frecuente, debido a los materiales industrializados que permiten su conservación. El cartón, muchas veces preparado con textura de lienzo, y aplicando sobre él pintura al óleo, ha sido utilizado por pintores como Edvard Munch en su famosa obra *El Grito*, Paul Klee en *Senecio*, Marcel Duchamp en *Hombre triste*, o George Grosz en *Metrópolis*.

En la pintura china la utilización del papel como soporte data de siglo IV, el papel se dispone en rollos horizontales donde se van pintando las escenas, normalmente de la vida de la corte; al igual que el papel, estos rollos pueden utilizar la seda como soporte de la pintura.

3.4. *El muro*

El *muro de piedra* es el soporte por excelencia de la pintura rupestre, es decir de las pinturas realizadas por los hombres del paleolítico en las paredes de las cavernas. Al ser la piedra un material consistente, raramente se preparaba el muro antes de ser utilizado, a excepción de un marcado previo, de la representación que se iba a pintar o la elección de los propios volúmenes de la

piedra para utilizarlos en la realización del volumen de las figuras; este hecho es especialmente relevante en las pinturas de la cueva de Altamira. *La pintura rupestre* utiliza pigmentos de origen mineral, como tierras que contienen óxido de hierro y manganeso, de origen animal, como huesos, o de origen vegetal, como los carbones vegetales; estos pigmentos daban los colores rojos, negros y ocres, y eran aplicados a la piedra con una sabia utilización de las técnicas pictóricas que demuestran el avanzado manejo de técnicas como la obtención de pigmentos naturales, la mixtura de los mismos y su cocción y preparación. Como aditivos utilizaban arena, arcilla y otro tipo de materiales; como aglutinantes, que fijaran los pigmentos a la piedra, utilizaban la grasa animal, suero de sangre, caseína, resina, etc.

La *pintura mural* se realiza siempre después de preparar cuidadosamente el muro. En primer lugar



Figura 38. Pintora medieval realizando un fresco, en una miniatura.



Figura 39. Pintura mural de Masaccio. Capilla Brancacci (Florencia) (1424-1427)

se procede al revoque, mezcla de arena y cal, el muro se cubre con una capa bastante rugosa en la que por cada parte de cal hay dos partes de arena gruesa, esto produce la fuerte adhesión de las siguientes capas. Luego, se da una o dos capas de manipostería más finas progresivamente. Por último, se cubre la capa sobre la que se va a pintar, que es la más fina y de un blanco puro. La *pintura en seco* (ver pp. 192) se realiza sobre el muro seco, la *pintura al fresco*, sobre la última capa fresca utilizando pigmentos disueltos en agua (ver pp. 188).

3.5. Otros soportes tradicionales

3.5.1. Arcilla o cerámica

La cerámica constituye una de las manifestaciones artesanales e industriales más antiguas y características de la especie humana (ver pp. 317), nace en la edad del Neolítico relacionada con las necesidades surgidas de la agricultura. En un principio, la cerámica se decora mediante incisiones, y en pocos casos muestra una cierta coloración, producto de la aplicación de tierras coloreadas. En la Edad del Hierro, junto a la renovación técnica que supone la aparición del torno, la decoración presenta importantes novedades, los motivos geométricos y zoomorfos que habían adornado su superficie mediante incisiones aparecen ahora pintados sobre una capa de *engobe* utilizando pinceles de distinto grosor impregnado en óxido de hierro. Pero es en Grecia cuando la pintura sobre cerámica llega a su máxima perfección. Por una parte, adquiere un alto grado de perfección técnica, por otra, es la única manifestación pictórica que ha llegado hasta nosotros, aunque sabemos que los templos griegos estaban profusamente decorados con pintura. Los vasos griegos ofrecen la peculiaridad de que su decoración pictórica está tratada como una obra de arte, es decir, no es repetitiva sino única para cada una de las piezas. Los motivos decorativos desde la Grecia arcaica fueron escenas sobre la vida de los propios griegos, combates, navegación, juegos, danzas, etc., que se fueron ampliando y perfeccionando con el transcurrir del tiempo. También se puede pintar sobre piedras duras (Fig. 40).

3.5.2. Papiro

El papiro es una planta utilizada en Egipto como soporte de escritura y de pintura. Para este uso, la planta se cortaba y se preparaba *in situ*, aún fresca. Se aprovechaba la parte central del tallo, de sección triangular, y se cortaba en láminas (*philyrae*) que se colocaban superpuestas y entrecruzadas sobre una tabla humedecida, formando una capa (*schedulae*) que constituía la trama característica del papiro. Después se golpeaban (bataneo) un poco para alisar el tejido, se



Figura 40. Óleo sobre piedra de ágata. *La Asunción de la Virgen* de Jaques Stella (Pastrana).



Figura 41. Acuarela sobre pergamino. Francés Carr Howard, condesa de Somerset (condesa de Essex).



Figura 42. Miniatura sobre pergamino, Libro de Horas.

prensaban y luego secaban al sol. Una vez secas, se alisaban pulimentándolas con un objeto de marfil o un caparazón de molusco. Las hojas resultantes (*plagulae*) se unían entre sí con una pasta de pegamento formada con agua, harina y vinagre, superponiendo el borde derecho de cada hoja sobre la siguiente para facilitar así el paso del cálamo a la hora de escribir. De este modo, se formaban los rollos de papiro, generalmente compuestos de unas veinte hojas, que se denominaban *tomus*, *volumina* o *chartae*. Era un material flexible, sedoso y brillante, con una tonalidad de blanco hueso. Sobre el papiro se pintaba con un *cálamo* hecho del tallo del junco, cortado a bisel. Las pinturas realizadas sobre papiro más que pinturas independientes, son ilustraciones que acompañan a textos.

3.5.3. Pergamino

Es la piel de un animal, generalmente ternera, cabra, oveja o carnero, tratada de forma especial para conseguir este soporte. Alguna vez se recurre a otros animales, pero de forma excepcional. El pergamino se obtiene a partir de la dermis de la piel del animal. Ésta se dejaba en remojo en agua durante un prolongado período de tiempo, después se le daba una lechada de cal para eliminar la epidermis, evitar que se pudriera y facilitar la eliminación del vello, que se hacía a continuación; finalmente, se raspaba el tejido subcutáneo. Una vez reducida la piel a una capa fina y limpia, se estiraba y tensaba sobre un bastidor.

El pergamino fue el soporte por excelencia a partir de los siglos III y IV, hasta la introducción del papel por los árabes en Europa a finales del siglo vm. Después de la difusión de éste, siguió siendo el material preferido para los códices miniados o iluminados durante mucho tiempo. Sobre el pergamino los iluminadores o miniaturistas (Fig. 42), una vez preparado el soporte procedían a aplicar una imprimación cubriente a base de una capa de polvo blanco de arcilla o de plomo mezclada con una cola, goma arábiga o cola de pescado, o bien de clara de huevo con bilis de buey; también se podía frotar con un algodón empapado en una solución de miel y cola, muy ligera. En ocasiones, especialmente durante la Alta Edad Media, se recurría a teñir los pergaminos con púrpura, con la que se conseguían superficies elegantes en códices especialmente lujosos, conocidos como *códices purpurei*, sobre los que se escribía con oro y plata. A continuación, se fijaban los dibujos con un pincel mojado en acuarelas diluidas con goma arábiga, clara de huevo o hiel de buey. También podía darse una película de oro de base, lijada y bruñida. Después se aplicaban los colores.

3.5.4. Metales

Entre los metales utilizados por el pintor como soporte de la pintura, el más común ha sido el cobre, sobre el que, fundamentalmente, se ha aplicado pintura al óleo. Es de difícil manejo y requiere una gran pericia técnica, ya que

es sencillo que se desprenda de la capa de pintura, si no se da la imprimación. En primer lugar, la superficie metálica se trata con un aguafuerte que actúa como un mordiente sobre la misma, para luego pasar a lijarla y frotarla con abrasivos. Sobre esta superficie se aplica la imprimación que suele ser de blanco de plomo mezclado con aceite.

Según el tratado de Francisco Pacheco (1638), las láminas de cobre se preparaban con una fina capa de Albayalde (blanco de plomo) y tierra de sombra, extendida con los dedos no con brochas (Fig. 43).

Con estos cobres, de forma habitual, se realizaban pinturas de pequeño formato, llegando en muchos casos a ser auténticas miniaturas (Fig. 44). Este tipo de pintura fue muy frecuente en los Países Bajos, en los siglos XVI y sobre todo XVII, ya que se adaptaba a la habilidad técnica de los maestros flamencos y, por el tamaño, a los géneros de su pintura; sobre cobre pintaban paisajes y retratos. En la pintura española también ha sido utilizado el cobre con frecuencia, en especial en la etapa barroca, aprendido de los maestros flamencos.

En cobre se realizaban los denominados *retratos de faltriquera*, pequeños retratos familiares, muy utilizados por los miembros de la familia real como regalos de Estado.



Figura 43. Óleo sobre cobre. *Ecce Homo* de Luis Morales 'el divino' (hacia 1555).

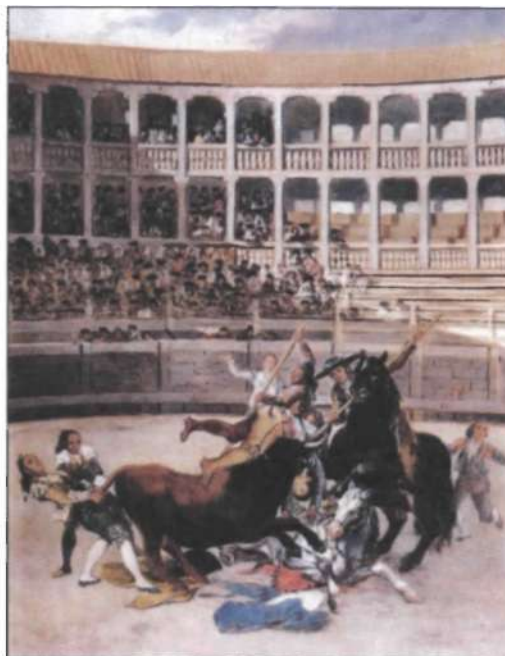


Figura 44. Óleo sobre cobre. *Picador* de Goya (hacia 1824).

4. Utensilios del pintor: instrumentos y trabajo preparatorio

Los pigmentos son aplicados a los soportes mediante una serie de útiles que permiten que el pintor realice su obra. Los elementos más populares han sido los utilizados en la pintura de caballete, es decir el propio caballete, el lienzo, los pinceles, la paleta, las espátulas, etc. Estos elementos se han convertido en símbolos del pintor, y han sido reproducidos por los propios pintores en sus obras, de forma constante en sus autorretratos -tanto los hombres como las mujeres pintoras-. Velázquez se autorretrato en las *Meninas* con todos los elementos básicos del pintor: caballete, lienzo, paleta y pincel.

4.1. Instrumentos

El *caballete* es el instrumento de trabajo que tiene como finalidad el soportar el cuadro en vertical mientras se está pintando. Hay muchos modelos de caballete. La mayoría son ajustables, de manera que se adaptan al tamaño del lienzo y a la altura en que se quiere pintar sin mucho esfuerzo. Generalmente son trípodes o con un solo pie plano con cuatro ruedas. Un buen caballete ha de ser rígido y estable, de manera que sujete el cuadro con firmeza, sin que se mueva o se balancee. Existe un tipo especial de caballetes portátiles para realizar apuntes al aire libre.

Del uso de este instrumento proviene la expresión *pintura de caballete* que significa algo más que un cuadro realizado sobre un caballete. Se refiere a la obra original realizada para ser colgada en una pared, enmarcada, para distinguirla de la pintura mural, que se ejecuta directamente sobre ella o se pega sobre el muro. La pintura de caballete, hecha para su permanente exhibición, ha de realizarse siguiendo las reglas de permanencia de los materiales. Al mismo tiempo tiene un significado especial en la historia del arte; su aparición marca el momento en que la pintura se hace autónoma de otras artes, sobre todo de la arquitectura, adquiriendo un estatus superior al de trabajo puramente artesanal o decorativo.

Desde el siglo xv en adelante, va a ser constante la representación del propio pintor -o pintora-, que se autorretrata, haciendo pintura de caballete -nunca haciendo labores de taller como preparar pigmentos o pintando frescos- con los utensilios de la técnica del óleo. Esta representación contiene un significado emblemático y reivindicativo -que se hace más elocuente en los autorretratos de las pintoras-, reclama sustraer la pintura de las artes mecánicas, artes de carácter manual, que eran aprendidas en los talleres artesanos, reguladas por los gremios, frente a las artes liberales, entre las que se encontraban la poesía o la retórica, y por tanto poder considerar al pintor como un intelectual y no como un artesano (Figs. 45 y 46). En el caso de la mujer pintora reivindica poder ser incluida dentro del masculino, excluyente y selecto grupo de los artistas (Figs. 37, 48 y 49).



Figuras 45 y 46. Velázquez y Goya se retratan a sí mismos con todos los utensilios propios de su profesión, caballete, lienzo, paleta, pincel.



Figura 47. Retrato funerario de un pintor en Pompeya, ya aparece una estructura con forma de caballete.

La paleta es junto al caballete uno de los elementos más populares, se trata de una tabla con un agujero para el dedo pulgar, donde los pintores distribuyen los colores que utilizan en la pintura. Tradicionalmente, ha sido de madera, aunque en las últimas décadas se han empleado ligeras paletas de aluminio lacado, de vidrio, de porcelana, etc. Sobre ellas se distribuyen los colores siguiendo una gama cromática, y en su centro se van realizando las mezclas necesarias.

La paleta tradicional, diseñada para la pintura al óleo, está hecha con una plancha fina de madera barnizada o tratada con aceite para que no absorba la pintura. Su forma ha sufrido una clara evolución, fueron rectangulares en el Renacimiento (Figs. 48 y 51). Y de forma oval a partir del barroco, con un agujero y un suave recorte al lado, respondiendo a la forma en que se utiliza: se sujeta con la mano izquierda (siempre que el pintor sea diestro) e introduce el dedo gordo en el agujero (Fig. 49). Este diseño también permite tener en la mano izquierda los distintos pinceles que se están usando. La imagen del pintor con la paleta en la mano izquierda y el manojo de pinceles es recurrente en la historia de la pintura, muchos artistas se han retratado con esta herramienta en sus manos, así aparecen Velázquez en las *Meninas*, o Goya en su *Autorretrato* conservado en la Academia de Bellas Artes de Madrid (Figs. 45 y 46); esta forma curvilínea es la que ha permanecido y se ha hecho



Figuras 48 y 49. Caterina van Hemessen (1548) y Anna Waser (1691) se autorretratan con los utensilios propios de su oficio: caballete, paleta cuadrada Caterina y ovalada Anna, pinceles y tiento.

más habitual, aunque en 1906 Picasso se autorretrata con una paleta rectangular. Su característica forma oblonga se ha convertido en ocasiones en un icono que representa a la pintura o al pintor.

Pese a su fama y a que, como hemos indicado, muchos pintores se autorretrata con ella en la mano, la paleta tuvo un uso restringido, hasta avanzado el barroco. Los pintores flamencos apenas la utilizaban sino que depositaban los colores preparados cada día en pequeños recipientes y en conchas.

Por extensión, se denomina paleta a la gama de colores que utiliza un artista. Así se pueden utilizar expresiones como paleta amplia, reducida, tenebrista, luminosa, etc.

El *pincel* es la herramienta que utiliza el pintor para extender la pintura sobre el soporte pictórico. Se puede ayudar también por brochas o espátulas. Está formado por un conjunto de cerdas o fibras que forman el pelo del pincel, que se fija a una varilla de madera o metálica. Los pinceles son herramientas delicadas, producto de un oficio artesanal muy perfeccionado, y con una historia tan larga como la de la pintura.

La *pincelada* es la manera de poner y trabajar la pasta, gracias al pincel, en el soporte. También se denomina así a la manera de manejar el pincel y a la cantidad de pintura que se aplica de una vez. La manera personal que tiene el pintor de utilizar el pincel se reconoce en su pincelada que puede ser regular o cruzada y suelta o empastada (Fig. 50).



Figura 50. Pincelada muy empastada propia de Van Gogh.

La espátula se emplea para mezclar los pigmentos y aglutinar, aunque también se puede utilizar como ayuda del pincel para extender la pintura en el lienzo, perfilar y raspar.

El **tiento** es una vara de madera de largo intermedio, ligera y firme, que sosteniéndola con la mano izquierda sirve para apoyar el brazo y asegurar el pulso de la mano derecha en las labores de precisión y minuciosas. El tiento es una herramienta que ha caído casi en desuso, a pesar de haber sido imprescindible en el pasado (Fig. 51).

La **caja de pinturas** es un elemento tradicional dentro de los utensilios del pintor. Sirve para guardar y conservar los tubos de pinturas, los pinceles, las espátulas, los tarros de barniz, etc. En realidad, esta caja tiene un cierto sentido cuando se practica la pintura al aire libre, pero no cuando se trabaja en un taller, aunque se la ha reconocido como uno de los símbolos de los pintores desde finales del siglo XVIII, así en el *Autorretrato* de Caspar David Friedrich se representa una caja de colores sobre una mesa. Esta caja solo es posible a partir de la presentación industrial de los pigmentos en tubos de estaño. De las mismas características es la denominada mesa de pintor, en la que se guardaban todos los utensilios bajo un tablero abatible que se convertía en mesa. Este elemento no ha sido reproducido con la asiduidad de los anteriormente citados, por lo que no ha pasado a convertirse en uno de los símbolos visuales del pintor, aunque su uso generalizado en el siglo XVIII hizo que la *Enciclopedia* de Diderot reprodujera un ejemplar.

Pero, además de estos utensilios que, como hemos indicado, son los más representativos y simbólicos del pintor, dependiendo de las técnicas que se utilicen se requieren otros utensilios más precisos y, desde luego, mucho menos populares.

En soportes como el pergamino, el papel, el papiro o las sedas, se utilizan elementos como las *plumas*, generalmente de oca, para escribir o dibujar contornos, aunque también se usaban de gallina o paloma, según el tamaño; pinceles para pintar, que se hacían de pelos de cola de marta cibelina o de ardilla; *lápices de plomo* para hacer el dibujo, que consistía en una varilla de madera con un extremo metálico (aleación de dos partes de plomo y una de estaño). Para borrar se usaba miga de pan, aunque también podía rasparse el error con ciertas cuchillas especiales que tenían diversos usos como cortar los panes de oro y plata, los folios de los pergaminos, sacar punta a los lápices, etc. Poseían tinteros con tinta roja y negra ya preparada. En el *Autorretrato* de Goya (Fig. 46) se observan estos tinteros sobre la mesa. Además se usaban la escuadra, reglas o el compás, así como filtros para aclarar líquidos y morteros de mármol calcáreo o serpentino para triturar colores o hacer mezclas. Contaban también con objetos de diverso tipo para guardar los productos elaborados (jarras, frascos, etc.), bruñidores para el oro y la plata, y un sinfín de adminículos útiles para todas las tareas necesarias que había que llevar a cabo.



Figura 51. Sofonisba Anguissola se retrata con todos los utensilios propios de pintura de caballete: lienzo, pequeña paleta cuadrada, pinceles y tiento. En la obra que realiza utiliza el verde esmeralda (1556).



52. *Autorretrato* de Elisabeth Vigée-Lebrun (1782).

4.2. *El trabajo preparatorio*

En la pintura contemporánea el proceso creador auna, en muchos casos, el momento en el cual se está concibiendo la obra, con el momento de la ejecución de la misma, al igual que la obra suele ser una obra personal, en la que el pintor interviene desde la forma inicial, hasta el final de la misma. Sin embargo, ésta no ha sido, exactamente, la forma de trabajo en otras épocas.

No siempre la pintura ha sido una obra personal por antonomasia, aunque sí es cierto que siempre ha tenido un componente mucho más personal que la arquitectura o la escultura, artes en las que la ejecución material de la obra, en arquitectura siempre, en escultura algunas veces, se deja en otras manos distintas de las del artista. En pintura, en los grandes talleres gremiales, se utilizó un sistema de división del trabajo en el que tan sólo la dirección de la obra podía corresponder al director del taller, es decir al artista, mientras que en las diferentes fases de ejecución intervenían numerosos ayudantes y colaboradores, con categorías estructuradas, y en muchos casos de una calidad

artística admirable. Era en estos talleres donde, como aprendices, se formaron todos los grandes artistas de estos períodos. Por la propia estructura del trabajo, el pintor, el escultor o el arquitecto, eran considerados artesanos, es decir trabajadores manuales, no artistas, hombres que realizan un trabajo intelectual, consideración que empezó a cambiar durante el Renacimiento en Italia, y que fue una actitud generalizada en el siglo XVIII y confirmada con la creación de las Academias de Bellas Artes, nuevo lugar donde se formaron los artistas.

Como ya hemos indicado, en la pintura contemporánea algunas obras no precisan una elaboración previa a la realización, es decir, aun en el momento creador con el momento de ejecución, sin embargo, es habitual que existan unos estudios preparatorios, normalmente dibujos sobre papel, que son denominados *bocetos*, *apuntes* o en el ámbito español *rasguños*, también son conocidos como dibujos previos, esquemas, etc. mediante los cuales el artista va perfilando lo que será la obra. Estos bocetos se convirtieron en un proceso fundamental de la creación artística desde el Renacimiento, cuando Vasari establece la utilización del *Dibujo* como punto de partida de cualquier obra artística, ya que, según este autor, es el padre de las tres Bellas Artes. Estos dibujos preparatorios, *muestras* o *trazas*, permitieron la concreción de los encargos y los contratos de trabajo, ya que en ellos se establecía que el artista quedaba sujeto a realizar la obra de igual manera que se había expresado en la *traza*.



53. Dibujo preparatorio con cuadrícula. *Visitación* de Jacopo Pontormo.



Figura 54. Dibujo preparatorio para la pintura al fresco.

Una vez preparado el soporte el dibujo preparatorio se traslada a éste, generalmente utilizando carboncillo, a estos dibujos que posteriormente se esconden debajo de las capas de pintura, se les denomina dibujos subyacentes y actualmente pueden ser conocidos gracias a las modernas técnicas de la reflectografía.

La existencia de estos dibujos preparatorios muestra cómo la creación pictórica no es un acto espontáneo y fortuito, tal como han querido hacer ver determinadas vanguardias históricas, sino un complejo proceso de trabajo donde el artista derrocha gran cantidad de energía. El conjunto de estos dibujos preparatorios reunidos, muchas veces en cuadernos o álbumes por los propios artistas, es muy valorado por los historiadores del arte y por la crítica, ya que permite conocer el proceso mental del artista, su método de trabajo, a la vez que entender las claves de la obra ya terminada. Son famosos, en este sentido, los dibujos preparatorios de Picasso, unos trescientos para el cuadro las *Señoritas de Avignon*, y en torno a sesenta para el *Guernica*.

En el arte del siglo xx se ha dado un paso adelante considerando el valor intrínseco de la obra inacabada y espontánea, hasta el punto de suponer estos trabajos rápidos como un entrenamiento para la espontaneidad en la pintura final, más que como estudios más o menos racionales sobre la forma o la composición.

Además de estos dibujos preparatorios, la práctica tradicional de la pintura producía otra serie de obras de pequeño tamaño, como los denominados boceto o *bozzetto*, en italiano, pequeños cuadros al óleo sobre tabla, muy utilizados por los pintores barrocos, que presentan la obra casi igual al resultado final. Los pintores españoles los denominan *borrón*. Permitían mostrar al cliente la obra para su aprobación, y eran un ensayo del colorido. También los *ricordo*, pequeños cuadros, copia del original terminado, que se quedaba el artista para recordar la composición el colorido, etc.

Tema 5

LAS TÉCNICAS PICTÓRICAS

ESQUEMA DE CONTENIDOS

1. El pigmento disuelto en agua.
 - 1.1. Fresco.
 - 1.1.1. La técnica: características, preparación del soporte y aplicación del pigmento.
 - 1.1.2. Pintura en seco.
 - 1.1.3. La práctica de la pintura al fresco.
 - 1.2. Temple.
 - 1.2.1. La técnica.
 - 1.2.2. El temple al huevo
 - 1.2.3. La práctica de la pintura al temple.
 - 1.3. Acuarela.
 - 1.4. Guache.
2. El pigmento no se disuelve en agua
 - 2.1. Óleo.
 - 2.1.1. La técnica.
 - 2.1.2. La práctica de la pintura al óleo.
 - 2.2. Pastel.
 - 2.3. Encáustica o pintura a la cera.

En sentido amplio, la técnica es el conjunto de procedimientos exigidos por el empleo de determinados instrumentos, condicionados éstos a su vez por la naturaleza del material y por el fin que el artista se propone. Lejos de ser simples procedimientos de ejecución, las técnicas son fuerzas creadoras estrechamente unidas a la vida de las formas a las que condicionan; tanto las materias como las técnicas son partes constructivas de la obra, las formas no existen de antemano sino que toman cuerpo con ellas. Cada clase de materia requiere y exige un tratamiento adecuado a su propia naturaleza, de este modo la elección de la materia condiciona la técnica que se ha de emplear y, desde luego, el resultado final de la obra.

Las técnicas tradicionales de la pintura son el fresco, el temple, el óleo, la acuarela, el pastel, etc. A éstas se han unido en el último siglo otras desarrolladas por los procesos industriales, e incluso son habituales las técnicas mixtas.

Aunque las técnicas pictóricas pueden clasificarse de muy diversa manera, los grupos más comunes que se suelen establecer están en función de su *médium* o vehículo, es decir, dependiendo del tipo de aglutinante que utilicen.

1. El pigmento disuelto en agua

1.1. *Fresco*

Denominamos fresco a la pintura mural que se realiza con pigmentos disueltos en agua sobre una capa de argamasa fresca. Esta técnica, conocida desde la Antigüedad y muy resistente al paso del tiempo, es sin duda la más importante, aunque no la única, dentro de la pintura mural y ha sido utilizada por los grandes maestros de todos los tiempos.

A menudo se utiliza el término 'fresco' para designar cualquier tipo de pintura mural, pero el fresco es una técnica muy concreta con unas cualidades de permanencia superiores a cualquier otro método de pintura mural.

1.1.1. *La técnica: características, preparación del soporte y aplicación del pigmento*

El proceso en sí es sencillo y directo, pero requiere una gran preparación y conocimientos prácticos. Por las informaciones que se tienen, sobre todo de los tratados de pintura italianos del siglo xv (de donde procede toda la terminología referente a este procedimiento), esta técnica, conocida también como *buon fresco*, apenas ha cambiado a lo largo de la historia.

Se caracteriza por ser una de las técnicas pictóricas más permanentes. Envejece bien incluso en las condiciones de conservación más severas, como los cambios de temperatura o de luz, pero, como el resto de las pinturas, es sensible al exceso de humedad.

La característica principal de la pintura al fresco es que se realiza sobre una capa fresca de argamasa (mezcla de arena y cal apagada), usando pigmentos puros disueltos en agua. Al secar la argamasa, el pigmento seca con ella formando parte integral de la superficie; de esta manera, la pintura se convierte en parte de la estructura de la pared en vez de ser una capa que se adhiere a ella.



Figura 55. Sinopia de los frescos de la Abadía de San Galgano.



Figura 56. Sinopia romana (siglo III) para la representación de una joven preparando un perfume.



Figura 57. Sinopia de un ángel en Santa María della Cattera (Palermo).

La cal seca sufre un proceso químico que la convierte en carbonato cálcico, un material transparente e insoluble, la misma sustancia que el vidrio pulverizado o el mármol, que tiene un alto grado de resistencia. Esto, junto con la cualidad permanente de las partículas de pigmento, crea una pintura muy duradera.

La cuidadosa preparación del soporte -la pared (ver pp. 173)- es el primer paso, y quizás el más importante en una pintura al fresco. Normalmente requiere la presencia de uno o más ayudantes. Primero se cubre el muro, limpio y mojado, con un revoque bastante rugoso (dos partes de arena gruesa por cada parte de cal) con el fin de que las siguientes capas se sujeten bien, es el denominado *fratasado*. Luego, se dan una o dos capas de manipostería secuencialmente más finas. Por último, se cubre la capa sobre la que se va a pintar, que es la más fina y de un blanco puro. Cada una de estas capas tiene que ser uniforme y guarda una meticulosa proporción, su aplicación debe estar realizada por manos expertas.

La pintura que se utiliza no es más que el pigmento mezclado con agua que lo hace fluido y manejable. Lo que mantiene unido al pigmento, como ya se ha dicho, es la misma acción que mantiene unida la arena o el mármol molido del cemento. El pigmento, por tanto, no está rodeado o encapsulado por un aglutinante como en otras técnicas, de manera que hay que elegir solo los colores químicamente más inertes, resistentes a la cal y a la atmósfera. Por esta razón, la paleta permitida es más limitada que en otras técnicas.

El dibujo preparatorio ha de ser muy detallado ya que la rápida ejecución de la pintura no deja lugar a correcciones. El pequeño dibujo original se aumenta hasta el tamaño de la obra proyectada por medio de cuadrículas u otros métodos sobre papeles grandes; en él se colocan todos los detalles e incluso se colorea con guache u otras técnicas y se calca sobre la penúltima capa de manipostería cuando está seca. El dibujo sobre el muro se denomina *sinopia* (Figs. 55, 56 y 57); se realiza siguiendo las líneas del dibujo pinchando con un punzón y luego repasando con polvo carbón -*estarcido*-, este dibujo se repasa a pincel con sinopia, pigmento rojizo, diluido en agua. Según Plinio este ocre rojo se importaba de la ciudad de Sinope in Ponto, en Asia Menor, y de ahí tomó su nombre el pigmento, para más tarde denominar el dibujo preparatorio para el fresco realizado con él, y por extensión el realizado con otros colores. La sinopia monocroma, aunque quede cubierta con la capa final de mortero, es imprescindible para el artista como guía para ejecutar la pintura y facilita una idea muy aproximada del resultado final, por lo que se ha pensado que también se realizaban para que los mecenas pudiesen ver el proyecto casi completo antes de ser ejecutado. En ocasiones, al desprender algunas pinturas al fresco para su restauración, se han encontrado sinopias bellísimas, dibujos de una alta calidad artística, tal vez las más famosas sean las de los frescos del Camposanto de Pisa.

Una vez dibujada la sinopia, se procede a aplicar la capa final llamada *intonaco*, que se aplica diariamente sólo en la superficie que se puede pintar



Figura 58. Pintura mural en seco. *Marte y Venus* (Pompeya).



Figura 59. Pintura mural en seco. *Las Tres Gracias* (Pompeya).

en una sesión. Se trabaja a *pontata*, es decir, el enlucido se extiende de arriba abajo y de izquierda a derecha, en largas franjas horizontales. Normalmente, el dibujo perforado que se utilizó para realizar la sinopia se utiliza de nuevo para calcar cada parte del mural, con el mismo método del punzón. Después se pinta (Fig. 38), tradicionalmente con pinceladas ligeras y pintura diluida, ya que el intonaco sólo admite una determinada cantidad de pigmento y un exceso podría producir craquelados. Sólo se puede pintar mientras el intonaco permanece húmedo para que los colores sean completamente absorbidos por la pared. El intonaco diario se aplica cuidadosamente siguiendo las líneas del dibujo, de manera que las uniones entre las distintas sesiones se disimulen e incluso se hagan invisibles.

1.1.2. *Pintura en seco*

Existen variantes de fresco el denominado *mezzo fresco*, que es una pintura mural realizada sobre un muro seco donde se aplican pigmentos mezclados con agua de cal; o el *fresco seco*, que es aquel en el que sobre una argamasa seca se aplican los pigmentos aglutinados en un medio acuoso como caseína, huevo, cola, etc. Los ejemplos más antiguos de la técnica en seco son las pinturas rupestres, donde el pigmento macerado con sangre o grasa animal se extendía directamente; en seco se realizaron la mayor parte de las pinturas egipcias.

Frecuentemente se han utilizado técnicas mixtas, es decir la obra se inicia al fresco y se termina en seco. El tratado de Cennino Cennini, aconsejaba terminar con pintura a la ténpera, bien debido a que los colores así preparados no *mordían* el mortero fresco o a que según el autor era preferible terminar más lentamente que lo permitido por la pintura al fresco para cuidar los modelados y los detalles de las figuras. Las pinturas murales romanas utilizan esta técnica mixta, fresco terminado con ténpera, habitualmente, al tiempo que utilizaban la técnica de cubrir la pintura con una capa de cera que se calentaba y se alisaba, con ello se conseguía un toque suave y resbaladizo propio de las denominadas superficies-espejos de los frescos de Pompeya y Herculano (Figs. 58 y 59). Mientras que a partir del renacimiento se terminaba con pintura al óleo.

Una variedad de la técnica de fresco en seco es la *pintura a la cal*. Los pigmentos se extienden diluidos en abundante agua con cal, denominada leche de cal, sobre el enlucido seco. El proceso de carbonatación de la cal permite la unión de los colores al soporte.

1.1.3. *La práctica de la pintura al fresco*

La pintura al fresco es la técnica más utilizada en pintura mural a lo largo de la historia. Conocida por culturas dispares desde la Antigüedad a nuestros



Figura 60. Pintura mural egipcia. *Cortejo funerario* en la tumba de Ramose (Luxor).



Figura 61. Pintura mural al fresco. *Pantocrator* de Santa María de Taüll (siglo XII).

días, y gracias a su gran permanencia y a la nobleza asociada siempre a la pintura mural, se conservan en buenas condiciones magníficos ejemplos de este arte en una gran variedad de estilos. Hay que puntualizar, no obstante, que en casi todos los casos se utilizaron técnicas mixtas; con una base de pintura al *buon fresco*, nombre que le dieron en la Italia del siglo xv con la aparición de los primeros tratados donde se describe con precisión el método de pintura sobre revoque de yeso fresco, los retoques finales se realizaban en seco, bien con el método del *fresco secco* o con otras técnicas, como el temple al huevo e incluso el óleo. Por desgracia, en casi todos los casos estos retoques finales se han perdido y, aunque se conserva intacta la excelencia de estas obras, no podemos decir que sean exactamente iguales a lo que fueron. El análisis de las obras encontradas en sus lugares de origen confirma que la técnica ha evolucionado muy poco a lo largo del tiempo y que básicamente ha sido la misma, con variantes, en las distintas culturas.

No hay duda de que esta técnica es la que se utilizó en las pinturas murales griegas desde la Creta minoica del III milenio; se han encontrado ejemplos en los muros de las casas enterradas por las cenizas volcánicas en Cnosos y en pinturas al fresco en Argólida, Tirinto y Micenas. También los egipcios utilizaron esta técnica en algunas ocasiones; debido a la extrema sequedad del clima y a que las pinturas murales se destinaban a tumbas selladas, la pintura mural egipcia es una excepción técnica, ya que no precisaba de una técnica permanente como el fresco; muchas de las pinturas están realizadas en frágil acuarela. Se sospecha que los murales de Til Barsip en Mesopotamia (siglo VIII y VII

antes de Cristo), así como algunos ejemplos de pintura en Siria y en la India, se realizaron al fresco, aunque algunos autores atribuyen la película de cal que recubre estas pinturas a una acción del tiempo, al estar enterradas, o bien al uso de agua de cal como fijativo. Se sabe que también se utilizó en Roma gracias a la gran cantidad de ejemplos magníficamente conservados en Herculano, Stabias y Pompeya; los tratados de Vitrubio y Plinio *el Viejo* no hacen referencia específica a esta técnica, pero no hay duda de que los murales citados se realizaron con ella. En la América prehispánica también se utilizó alguna variación de esta técnica, como muestran los murales de Tetitla, Tepantitla y Atetelco en México. En el siglo II, al comienzo de la era cristiana, se utilizó el fresco para pintar las paredes de las catacumbas y de algunos enterramientos.

Los templos románicos se van a decorar, prácticamente en su totalidad con pinturas murales al fresco, recuperándose plenamente el conocimiento de esta técnica. Los colores empleados son intensos y brillantes (rojo, amarillo, naranja y azul) y se disponen en franjas contiguas de colores muy contrastadas entre sí. El color negro servía para perfilar las figuras (Fig. 61). Un soberbio ejemplo de pintura mural románica al fresco en la iglesia de San Isidoro de León (siglo xi). En el gótico las vidrieras sustituyeron a las pinturas murales, que nuevamente recuperan su protagonismo en la Italia del siglo XIII. Los pintores florentinos Cimabue y Giotto depuran la técnica. En el siglo xv, los frescos de Masaccio (Figs. 32 y 39), Benozzo Gozzoli y Domenico Ghirlandaio, entre otros, imprimieron un nuevo impulso a dicha técnica. Simultáneamente aparecieron tratados de pintura (como el famoso de Cenino Cennini del siglo xv) que sentaban las bases de la técnica y que la defendían como una de las más nobles, lo que contribuyó a su prestigio y difusión. Ya en el siglo XVI, los murales de Rafael en el Vaticano (Fig. 27) y la Capilla Sixtina de Miguel Ángel (Fig. 26) suponen un punto culminante. A partir de este periodo la técnica del fresco se consagra casi hasta nuestros días como el más importante método de pintura mural y, como se apuntaba más arriba, sólo se producen ligeras variaciones en su ejecución.

En el barroco y siglo XVIII el fresco fue una técnica común en toda Europa y en América. Destacan los frescos realizados por Francisco de Goya en la iglesia de San Antonio de la Florida (Madrid), considerados la culminación de la pintura mural española. En la América latina del periodo virreinal se fusionaron las influencias europeas y autóctonas en numerosas pinturas al fresco en iglesias y conventos, como las del convento agustino de Actopan, en el estado de Hidalgo (México). En Italia, Giovanni Battista Tiepolo (Fig. 62) añadió en sus frescos la elegancia y el efecto ilusionista propios de la pintura mural de este periodo. En el xix se utilizó esta técnica para el embellecimiento de edificios públicos; y en el xx surgió en México el movimiento artístico conocido como muralismo, encabezado por Diego Rivera, José Clemente Orozco y David Alfaro Siqueiros que, aunque investigó e introdujo nuevas técnicas de pintura mural con materiales sintéticos, mantuvo la técnica del fresco en los magníficos murales interiores de algunos edificios públicos.



Figura 62. Pintura mural al fresco. *La furia de Aquiles* de Giovanni Battista Tiepolo (1757).



Figura 63. Pintura mural al fresco. *El triunfo de Judith* de Luca Giordano (1704).



Figura 64. Pintura mural al fresco. *Exequias de Santa Fina* de Domenico Ghirlandaio (1475).

1.2. *Temple*

Técnica pictórica que utiliza colores elaborados con pigmentos y una emulsión en la que se mezclan ingredientes grasos y acuosos; estos colores son solubles en agua pero su secado es irreversible; se aplican sobre una superficie tratada con yeso, muy pulida. Los colores al temple se caracterizan por ser delicadamente traslúcidos y su técnica, por ser particularmente laboriosa. Si se conservan en buenas condiciones las pinturas al temple tienen gran permanencia en el tiempo.

1.2.1. *La técnica*

El temple se hace con pinturas solubles en agua que al secar se vuelven totalmente insolubles, hasta el punto de que se pueden repintar con más temple sin que se levanten las primeras capas. Produce texturas y efectos ópticos y de color muy agradables, pero su control es sumamente delicado.

El temple es adecuado para casi cualquier tipo de trabajo: pictórico, decorativo o abstracto, pero es particularmente eficaz en pinturas con armonías tonales altas o claras. El efecto especial que la distingue de otras técnicas es su cualidad translúcida, semiopaca. Esta cualidad hace que la técnica sea especialmente indicada para un tipo de pintura en la que predomina el carácter del dibujo que, combinado con la luminosidad y la brillantez de los efectos de color, ofrece unos resultados difícilmente imitables con otros métodos pictóricos.

El método correcto de pintura al temple exige una estricta división de las labores de dibujo y pintura. El dibujo original se hace en papel y muy detallado para usarlo como referencia. Todos los problemas de diseño, composición, perspectiva y modelado han de estar resueltos previamente, como en una pintura mural; la aplicación del color no permite ninguna modificación posterior. Este primer dibujo en papel se transfiere o se calca sobre un panel tratado con un *gesso*, yeso absorbente perfectamente pulido (ver pp. 168). El siguiente paso es aplicar las capas de color, cuando se están dando las últimas capas o aguadas, se pueden dar pinceladas más espontáneas.

1.2.2. *El temple al huevo*

Las especiales características del temple se deben al hecho de que el vehículo de los pigmentos es una *emulsión* (mezcla estable y homogénea de ingredientes grasos y acuosos). Aunque el aceite no se mezcla bien con el agua, ambos se pueden fusionar si uno o más de los ingredientes de la mezcla es un buen "estabilizador". Estos estabilizadores suelen ser gomas o colas.

Para fabricar temple se pueden utilizar distintas emulsiones. La más común ha lo largo de la historia de la pintura ha sido la *yema de huevo*, que es una emulsión natural compuesta de elementos grasos y acuosos, además de un poderoso estabilizador. Pero también se han utilizado la goma arábica, barniz de damar o algunos aceites, siempre con un ingrediente acuoso.

Las antiguas pinturas al temple se realizaban sobre paneles enyesados, con pigmentos diluidos en yema de huevo y agua. Esta técnica se conoce como *temple al huevo*. El tratado más completo e interesante sobre la técnica es el de Cennino Cennini.

Para preparar temple al huevo el primer paso es separar la yema del resto del huevo, sin que quede nada de clara. Los pigmentos se mezclan con una can-



Figura 65. Temple sobre tabla. *Retrato de una joven* de Domenico Ghirlandaio (hacia 1485).

tividad de agua como máximo igual a la de yema y se muelen hasta que quedan perfectamente disueltos. Como los colores han de prepararse con yemas frescas y la pintura se echa a perder en uno o dos días si no se utiliza, el pintor suele moler los pigmentos previamente con el agua y añadir la yema cada día. El tipo de pigmentos que se pueden utilizar para estas pinturas es el mismo que los que se utilizan en óleo, excepto los que llevan plomo (como el *blanco de España* o el *amarillo de Nápoles*) que solo se pueden usar si se da un barniz final a la pintura. Algunos pigmentos, especialmente los azules, ultramar, azurita, necesitan algo más de yema para manejarlos. Una vez mezclados con la yema y el agua, se pasan a pequeños frascos que se cubren con un paño húmedo para mantenerlos frescos.

La pintura se aplica directamente sobre una superficie de yeso absorbente muy pulido. El manejo de la pincelada se parece más al del lápiz que a la pincelada de óleo o acuarela, donde se depositan capas considerables de color en el primero y una cantidad de líquido importante en la segunda. Para mantener el carácter traslúcido de la pintura al temple hay que mojar el pincel en agua de manera continua y aplicar capas de color más o menos diluido según el efecto que se quiera conseguir. Una capa gruesa de pintura quedará completamente opaca dando un efecto parecido al del guache.

1.2.3. *La práctica de la pintura al temple*

La pintura al temple es muy antigua. Su uso se remonta, según algunos autores, a la antigüedad: egipcios, griegos, etruscos y romanos la utilizaron para pinturas murales. Otros opinan que su origen está en el arte bizantino y cristiano primitivo. En la Edad Media se utilizó también para ilustrar manuscritos, pero su máximo protagonismo lo adquirió en la baja Edad Media, donde se generalizó su uso, por Italia y resto de Europa, hasta que en el siglo xvi su protagonismo fue deshancado la pintura al óleo. El tratado de Cennino describe con gran detalle la técnica del temple al huevo, tal como se practicaba en el siglo xiv, según el autor tal como la aprendió de su admirado maestro Giotto.

Fueron los pintores flamencos, hacia 1400, quienes actualizaron y mejoraron la técnica, con la introducción de nuevos materiales y nuevos procesos como la *esencia de trementina* o el proceso de refinado del *aceite de linaza*. Se distanciaron de la práctica más ortodoxa buscando facilitar la renovación artística. Esta experimentación dio excelentes resultados y su influencia se extendió con rapidez a Venecia. La técnica actual del temple al huevo imita, no la técnica pura de Cennini, sino la que se desarrolló hasta una gran perfección en el siglo xv (Figs. 66 y 68) y mitad del XVI (Fig. 67). Pero la aceptación general de la técnica de la pintura al óleo y la creencia, extendida a través de tratados y demás escritos especializados, como los de Vasari, de que era una técnica "inferior", determinó su abandono para las grandes obras.



Figura 66. Temple sobre tabla. *La Anunciación* de Fra Angeélico (1430).



Figura 67. Temple graso sobre tabla. *Leda y el cisne* de Leonardo da Vinci (1515).

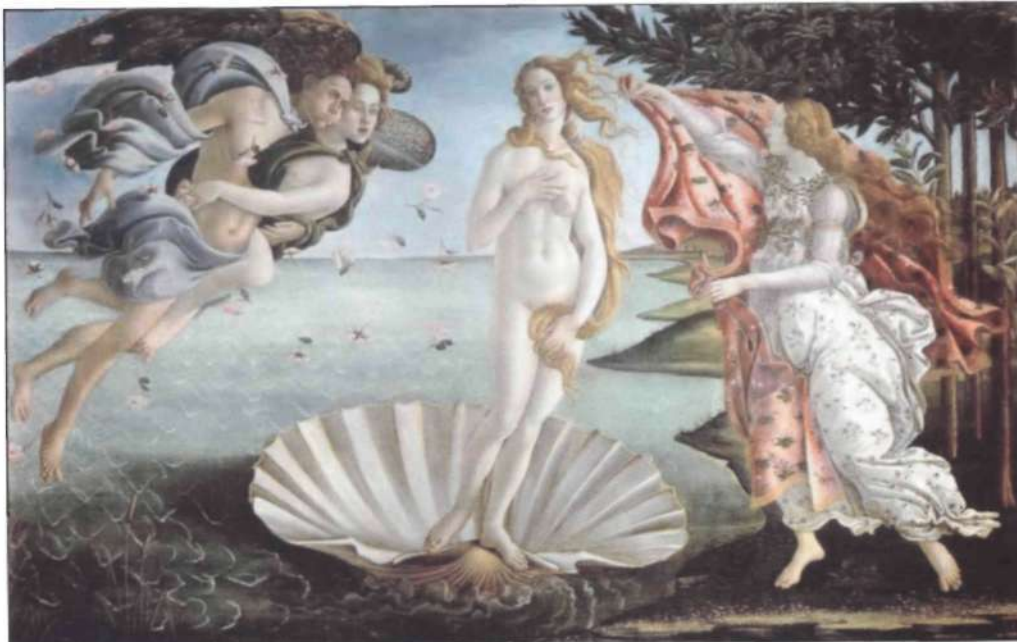


Figura 68. Temple sobre tabal. *El nacimiento de Venus* de Sandro Botticelli (1484).

El temple al huevo fue recuperado, junto con muchas otras técnicas, en el siglo xx. Sin duda su uso no es generalizado, pero encontramos excelentes ejemplos en la Alemania de principios del siglo xx donde recibió un gran impulso.

1.3. *Acuarela*

Técnica pictórica al agua sobre papel. La pintura está compuesta de pigmentos transparentes, molidos finísimos, en una solución acuosa de goma arábiga. Se usa con pinceles de pelo suave sobre papel o cartón. El término "acuarela" se emplea para distinguir este tipo de pintura transparente de todos los medios opacos, como el guache o la *caseína*.

La técnica de la acuarela se basa en la aplicación de veladuras transparentes hasta conseguir la pigmentación deseada. La acuarela se asemeja más a un tinte que a una capa o película continua. Los pigmentos de la acuarela pueden ser transparentes, pero normalmente se trata de pigmentos opacos, con una consistencia muy rebajada de manera que sus efectos son casi tan brillantes como los del pigmento de naturaleza transparente. La preparación de la pintura es en apariencia sencilla, consiste en mezclar pigmentos molidos muy finos con una solución acuosa de goma arábiga.

Si el material aglutinante y el pigmento están combinados en la proporción correcta, las acuarelas pueden diluirse hasta donde se desee con agua y siguen adhiriéndose perfectamente al papel. Esta propiedad da lugar a la *técnica pura* de la acuarela o *método inglés*, que se basa en el sistema de pigmentación por veladuras transparentes y que utiliza el blanco del papel para todos los tonos blancos y claros. Es una técnica muy estable debido a que el secado se produce por simple evaporación del diluyente, el agua, sin tener lugar ninguna reacción química durante este proceso.

Se han desarrollado muchos métodos, escuelas o técnicas de pintura a la acuarela, pero el método tradicional es el inglés, que se desarrolló a principios del siglo XVIII, y permitió que la acuarela dejase de ser una técnica secundaria y de apoyo a otras, para utilizarse en grandes cuadros definitivos como técnica independiente. Este método consiste en superponer lavados de color, muy delicados, hasta conseguir la profundidad y el efecto deseados (Fig. 73). Se parte de un dibujo a lápiz, bien elaborado, que establece de forma precisa la composición de la pintura. El siguiente paso es humedecer el papel y dar un lavado de color uniforme en las zonas donde el dibujo no es muy preciso, como los cielos. Una vez seco este primer lavado, se aplica agua limpia, a discreción, frotando con un pincel, y se seca con papel secante; éste retira unos dos tercios del color del primer lavado. Luego se repite la operación tantas veces como sea necesaria. Con este método se consigue un luminoso efecto aéreo.

Otra técnica consiste en aplicar la pintura sobre el papel mojado con los colores y los tonos definitivos. Por la humedad del papel los contornos de las



Figuras 69 y 70. Pinturas murales egipcias a la acuarela. *Las plañideras de /a tumba de Ramose (Luxor) y Tumba de Userhat (Tebas).*

manchas de color quedan muy suaves y difuminados y puede conseguirse gran variedad de efectos.

Una variación de este método consiste en dejar zonas en blanco para rellenarlas de color cuando el papel esté completamente seco, consiguiendo zonas de color difuminado junto con zonas de contornos duros (Fig. 71), como una especie de mosaico de texturas.

La acuarela fue la técnica pictórica utilizada por los egipcios (Figs. 69 y 70). Gracias a su buena conservación (debido a la atmósfera seca del país y a las precauciones que se tomaron para sellar y preservar las tumbas), los egiptólogos han aportado una descripción bastante completa de los métodos pictóricos empleados, una técnica que se mantuvo esencialmente inalterada durante un periodo de unos 3.000 años, desde los primeros ejemplos hasta la época de los Ptolomeos. Se utilizaban dos métodos básicos: la pintura sencilla a la acuarela sobre paredes de yeso y arcilla, y los lavados de acuarela sobre los diseños tallados o grabados en las paredes de piedra. A pesar de la buena conservación de estas pinturas y la gran cantidad de información que han aportado, no se conoce con exactitud cuál era la composición de estas primitivas acuarelas; es seguro que usaban pigmentos con alguna cola como aglutinante que, con mucha probabilidad, sería la goma arábiga. Estas pinturas son sumamente frágiles, la adherencia a las paredes solo se debe al clima seco y al aislamiento (Fig. 30).

Posteriormente, en la Edad Media, encontramos ejemplos del uso de la acuarela en la iluminación de los primeros libros grabados. Cennini utiliza este término para designar la pintura al agua, y en especial las tintas obtenidas por maceración de minerales y plantas.

Ya en el siglo xv, son muy conocidas y valoradas las acuarelas que realizó Alberto Durero (Fig. 71); no son obras pictóricas definitivas, sino una serie de estudios de plantas, animales y paisajes realizados durante un viaje a los Alpes e Italia en 1490. Con su método de aguadas transparentes superpuestas se adelantó 300 años a los más afamados acuarelistas: la escuela inglesa del XVIII. La obra de Durero determinó que esta técnica fue utilizada por los grandes maestros para estudios preparatorios de pinturas al óleo y para realzar sus dibujos. También fue la técnica elegida para estudios muy precisos de animales y plantas y para realizar miniaturas de gran detalle, sobre todo en los tratados científicos del siglo XVIII y XIX.

El arte pictórico de los chinos se ha limitado, casi hasta nuestros días, a la tinta y a la acuarela. Hay constancia de que conocían desde antiguo varios tipos de aceites secantes, pero apenas los utilizaban para sus característicos sellos rojos.

Pero en la pintura occidental la acuarela no tomó su estatus de técnica pictórica independiente hasta que los maestros ingleses del siglo XVIII desarrolla-



Figura 71. Acuarela. *El conejo* de Alberto Durero (hacia 1495).



Figura 72. Acuarela. *Catedral* de Thomas Girtin (hacia 1799).



Figura 73. Acuarela. *San Giorgio de Venecia* de Joseph Mallord William Turner (1775-1851).

ron el mencionado *método inglés*. Thomas Girtin (Fig. 72), John Sell Cotman, John Robert Cozens, Richard Parkes Bonington, David Cox y Constable fueron los máximos representantes de este método que consiste en superponer finos lavados de colores delicadamente mezclados hasta alcanzar la profundidad y el efecto de color deseados.

La acuarela se consagró como una forma pictórica típicamente británica en el siglo XIX, con la creación de la *Royal Watercolor Society*, fundada en Londres en 1804. Los maestros ingleses investigaron y modificaron la técnica, se liberaron de la atadura del dibujo y aplicaron el color directamente sobre el papel, lo que se adecuaba a la pintura de paisajes tormentosos o de espesos follajes que tanto gustaban a los pintores románticos. También era una técnica apropiada para la pintura al aire libre y los trabajos rápidos, de pinceladas dinámicas y expresivas, que permitían captar el instante fugaz.

El más conocido e influyente acuarelista inglés es Joseph Mallord William Turner, quien añadió blanco a sus acuarelas y usó trapos, esponjas y cuchillas para obtener efectos únicos de luz y textura (Fig. 73). Fuera de Inglaterra la técnica no adquirió tanto desarrollo pero llegó a ser muy utilizada por pintores románticos franceses como Delacroix o Géricault, ajustándose a estudios de paisaje y caballos.

A partir de la segunda mitad del siglo XIX se abandonan las prácticas específicas de la acuarela, la técnica tiende a ser más directa, aplicando los colores y tonos definitivos. Los precursores del impresionismo, como Boudin y Jongking, le deben sus más espontáneas obras. Cézanne usó la técnica con gran destreza y, en general, la acuarela interesó a los pintores impresionistas, aunque no tuvo el protagonismo que en Inglaterra. En el siglo xx esta técnica ha convivido con otras y ha sido utilizada por grandes artistas durante las primeras vanguardias europeas (Vasily Kandinsky, Paul Klee, Dufy y Georges Rouault), en Estados Unidos (Thomas Eakins, Maurice Prendergast, Charles Burchfield, John Marin, Lyonel Feininger y Jim Dine) o Inglaterra (John y Paul Nash, Eric Ravilious, Edward Bawden, Edward Burra y Patrick Proctor). En España, la acuarela tuvo a sus mayores representantes durante el siglo XIX en Mariano Fortuny y Ricardo Madrazo.

1.4. Guache

Técnica pictórica que utiliza colores al agua, con las mismas características que la acuarela pero que, por una preparación técnica diferenciada, adquiere un aspecto opaco y no transparente. Si la acuarela se obtiene mezclando pigmentos secos con goma arábiga, en el guache el porcentaje de aglutinante es mayor, además de añadirse pigmentos inertes como pueden ser la creta, la acuarela china blanca y el blanco fijo; estos pigmentos son los que producen



Figura 74. Guache. *Cristo muerto* de Andrea Mantegna (hacia 1475).



Figura 75. Guache y pastel. *Ballet* de Degas (hacia 1890).

el efecto opaco que diferencia el guache de la acuarela, además de concederle la ventaja de secar casi de forma inmediata.

Pese a esta clara diferencia técnica, aún existe una cierta polémica sobre lo que es la pintura al guache, ya que en términos estrictos guache significa '*añadir blanco a la acuarela*', y por lo tanto, partiendo de esta definición, el guache se obtendría mezclando los colores de la acuarela con blanco o aplicando la acuarela transparente sobre una capa de acuarela blanca; así, si cambiamos el fondo blanco del papel por un fondo de acuarela blanca, transformamos la acuarela en guache. Pero, por lo general, se denomina guache a los colores opacos en un medio de goma arábiga. Estos colores con cuerpo, en contraste con los transparentes de la acuarela, se comercializan, también, con el nombre de colores para diseñadores.

El guache se diluye con agua para aplicarlo sobre papel blanco o teñido, cartón e incluso seda. Se le puede añadir azúcar, almidón o acrílico para retardar su propiedad de secado rápido. Los pintores utilizan pegamento líquido como diluyente ya que retiene la tonalidad de los colores que de otro modo secan con un tono más claro, además este diluyente previene el craquelado en las capas gruesas de pintura.

La técnica de la pintura al guache permite crear campos de color lisos, uniformes, en los que no se note la pincelada, así como trazar líneas muy precisas. Por esta razón se utiliza en trabajos de diseño. A diferencia de la *acuarela*, que es una mancha coloreada en el papel, el guache es una pintura que forma una película auténtica, de espesor apreciable.

Las pinturas al guache son opacas y tienen un poder cobertor total. No se vuelven progresivamente transparentes con la edad, como hacen las pinturas al óleo, y su brillantez no depende del color de la base, como ocurre con las *acuarelas* transparentes y los *temples*, delicadamente traslúcidos, que necesitan una base blanca, muy reflectante, que aporte una luminosidad o brillo interno. El brillo del guache está en la propia naturaleza de la pintura y se debe al contenido de pigmentos blancos. Suele utilizarse en una clave cromática alta, con fuertes contrastes de valor.

El término guache es muy antiguo, pero parece ser que tenía un significado distinto del que se le ha dado en los últimos 200 años, de tal forma que un autor italiano del siglo XVI se refiere al guache, *guazzo*, como la técnica de pintura al óleo sobre temple que utilizaban los pintores flamencos del siglo xv (Fig. 74).

Es a partir del siglo XVIII cuando el término guache tomó el mismo significado que en la actualidad, y ya desde finales del siglo XIX y durante todo el siglo xx ha entrado a formar parte de las técnicas empleadas por los grandes pintores.

El hecho de ser una técnica que podríamos denominar moderna, por su reciente utilización, ha determinado que su aplicación sea muy libre (Fig. 75).

Así, tenemos desde las experiencias de Marc Chagall, que mezclaba capas transparentes, semitransparentes y opacas, hasta las de Mark Tobey, que cubría la superficie del cuadro con capas completamente opacas, pasando por los ensayos de Picasso que realizó lienzos en los que utilizaba guache y óleo, pese a que los colores al agua no mezclan con los colores grasos; o las obras de Van Gogh, quien supeditó la técnica al tema y utilizó el guache para pinturas de trazos duros y sólidos, como las que realizó en el hospital para enfermos mentales donde estuvo recluido sus últimos años de vida. Por su parte, Toulouse-Lautrec empleó el guache sobre papel teñido de color, consiguiendo gran variedad de tonos al dejar aparecer el color del fondo entre las pinceladas opacas de pintura. Pat Adams barniza partes del cuadro para superponer capas de pintura transparente; esta yuxtaposición de texturas da gran libertad a su pintura.

Donde el guache ha adquirido, sin duda, una personalidad más propia es en las miniaturas indias e islámicas, ya que es esta técnica la que consigue el acabado aterciopelado y los trazos vigorosos que las caracterizan.

2. El pigmento no se disuelve en agua

2.1. Óleo

Técnica pictórica que utiliza pigmentos disueltos en aceite -casi siempre *aceite de linaza* refinado- que actúa como "secativo" y aglutinante. Esta técnica ha sido la gran protagonista de la pintura de caballete desde que aparece, en el siglo xv, hasta la reciente llegada de la pintura acrílica en la segunda mitad del siglo xx.

2.1.1. La técnica

La pintura al óleo es, con seguridad, el método de *pintura de caballete* más importante y conocido. Como método o técnica ha sido estudiado y documentado exhaustivamente desde todos los puntos de vista.

Los colores al óleo se elaboran mezclando el pigmento con *aceite de linaza*, que se obtiene de la semilla del lino. Cuando se usa en pintura, se seca formando una película duradera. Hay numerosos grados de refinamiento de los

aceites de linaza, aunque solo algunos son apropiados para el uso artístico. El más adecuado es el refinado alcalino, de característico color pajizo claro. Otros aceites pueden oscurecer el color.

Los maestros antiguos usaban colores frescos, recién hechos, ya que no se había desarrollado un método para conservarlos y evitar que se secasen. El primer paso del proceso era mezclar los pigmentos con la cantidad mínima necesaria de aceite creando una pasta, que todavía no es una pintura. Luego se molía hasta adquirir una textura uniforme, señal de que no existen granos de pigmento sin mezclar. El proceso era largo y laborioso.

Cada pigmento necesita una cantidad diferente de aceite según su naturaleza, esta proporción se denomina "absorción de aceite". Las diferencias entre los colores han de tenerse en cuenta ya que varían la velocidad de secado; por ejemplo, una capa de *blanco de zinc* sobre una capa seca de sombra tostada puede craquelar con rapidez. El exceso de aceite puede amarillear los colores e incluso provocar arrugas en la capa de pintura. Además existe un ingrediente volátil, que seca con rapidez en contacto con el aire y que sirve para diluir un poco el color al aplicarlo. El disolvente más común es la esencia de trementina. El secado del óleo es una compleja e irreversible reacción química que convierte la pintura en otra sustancia distinta, que impide que pueda diluirse de nuevo y que es capaz de permanecer inalterada durante siglos.

La pintura al óleo permite una infinidad de resultados según el espesor del material pictórico o la velocidad de secado.

Uno de los métodos más complejos de pintura al óleo es la pintura por *veladuras*. Para llevarlo a cabo es necesario crear películas muy finas y transparentes, *lo que se consigue añadiendo un líquido que no sólo diluya la pintura sino que además contenga ingredientes sólidos que refuercen la formación de la película de pintura*. Este líquido -normalmente aceites muy transparentes y diluidos- se llama "medio".

La veladura consigue efectos de profundidad y coloración superponiendo capas de color transparentes o semitransparentes sobre pintura seca. Estas capas incrementan el tono y el brillo de la capa inferior de pintura. El efecto de mezcla en este tipo de coloreado es enteramente distinto del efecto de mezcla en la paleta.

2.1.2. *La práctica de la pintura al óleo*

La pintura al óleo, que comienza en el Renacimiento, ligada al lienzo como soporte, innova un mundo de formas que la Edad Media no había conocido ni podía conocer. Tradicionalmente se ha considerado cierta la leyenda, elabora-



Figura 76. Pintura con veladuras (óleo sobre tabla). *Retrato de dama* de van der Weyden (1455).



Figura 77. Pintura con veladuras (óleo sobre lienzo). *Retrato de dama* de Angelia Kauffmann (1775).



Figura 78. Pintura con veladuras (óleo sobre tabla). *Retrato* de Juan Bautista Maíno (1627).

da por Giorgio Vasari a mediados del siglo XVI, de que la técnica del óleo había sido inventada por los hermanos Van Eyck. Vasari relata como es Jan quien utiliza por primera vez, después de múltiples ensayos, el aceite de semillas de lino como aglutinante. Sin embargo desde la Alta Edad Media se utilizaba corrientemente la pintura aglutinada con aceites, pero no se hacía de ella más que un uso especial para revestir las esculturas de madera a fin de preservarlas de la humedad o para recubrir las banderas y estandartes expuestos al aire y la intemperie. Aunque era conocida la pintura al óleo tenía una función utilitaria ajena al arte. Los hermanos Van Eyck por tanto no la descubrieron como tal, pero a ellos se debe haberla convertido una técnica artística, renovando la pintura totalmente.

Los hitos de la historia de la pintura de caballete están directamente relacionados con el desarrollo de esta técnica. Las primeras pinturas de caballete se realizaron al temple, sobre paneles de madera con una imprimación de *gesso*. Los resultados alcanzados eran exactamente los que el pintor quería a pesar de las limitaciones de la técnica y lo intratable de los materiales, problemas que eran superados con destreza y oficio, en vez de adoptar materiales más fluidos o fáciles de manejar. Giotto es un claro exponente de los pintores italianos en esta tradición. Los trabajos de Botticelli y Fra Angelico ejemplifican el punto álgido de consecución técnica en el método puro del temple al huevo.

Entonces ocurrió un sutil cambio: pequeñas cantidades de ceras, aceites o resinas empezaron a incorporarse en la pintura al temple. La técnica pictórica sufrió un cambio definitivo, se consiguió un control algo más fluido de la pincelada y una pizca más de suavidad en el fundido de los colores, pero se mantenían el mismo secado y la cualidad lineal del primer temple. La culminación de este tipo de pintura al temple quizá se ve en el trabajo de los pintores venecianos del siglo xv (como Antonello, Domenico Veneziano y Andrea del Castagno) que perfeccionaron mucho sus pinturas con veladuras transparentes al óleo. Este cambio técnico fue propiciado por lo que estaba ocurriendo, al tiempo, en los países del norte. Siguiendo las innovaciones de van Eyck y otros artistas en la ciudad de Brujas, los trabajos de van der Weyden, van der Goes y Memling muestran el uso de veladuras al óleo sobre temple y en ocasiones sobre pintura al óleo.

Pero el proceso de adopción del óleo fue irregular y gradual en las distintas escuelas durante los siglos xv y xvi, por lo que no se pueden adjudicar fechas exactas para este cambio. Puede ser estudiado observando la evolución de los pintores pertenecientes a la escuela veneciana y a sus seguidores, o a aquellos que están bajo su influencia. Por ejemplo, Giovanni Bellini empezó su carrera pintando al temple en la manera tradicional y llegó a ser un experto en pintura al óleo a la vez que produjo un tipo de imágenes de contornos más difuminados y más pictóricos. Fue él quien introdujo en Venecia la técnica del óleo en la década de 1470. Los trabajos de Tintoretto y Tiziano muestran ya



Figura 79. Óleo sobre lienzo. *Retrato de Margarita van Eyck* de Jan van Eyck (1439).



Figura 80. Óleo sobre tabla de roble. *La anunciación* de Roger van der Weyden (ca. 1440).

fluidez y soltura a la pincelada y el dominio de las posibilidades expresivas del óleo. Aunque el entrenamiento sistemático y disciplinado de los pintores al temple no estaba totalmente descartado, la influencia de la pintura al óleo creó un tipo diferente de pintura. Esta fue llevada aún más lejos por la técnica de El Greco y finalmente por la de Velázquez, cuyos efectos pueden ser recreados con el método directo que conocemos como la *correcta pintura al óleo* y la *técnica de la veladura* (Figs. 81, 82 y 83).

El trabajo de Rubens, puede considerarse como ejemplo de la culminación de una técnica, y punto de partida de un notable cambio en la evolución de la pintura de caballete: el uso firme y deliberadamente planeado de los blancos y los colores claros en gruesos empastes, combinados con sombras y colores oscuros pintados en capas delgadas e incluso transparentes. Este es un gran cambio o avance respecto a las primeras pinturas al óleo, en las que las distintas masas de color se pintaban con el mismo espesor. El uso de este procedimiento se puede ver ya en algunas obras de los pintores anteriores, pero su adopción como un principio básico y deliberado de la técnica de la pintura al óleo tiene su origen en este artista.

Una vez dominada y extendida la técnica de pintura al óleo, como hemos dicho, ha sido dominante en la pintura de caballete hasta el descubrimiento de las pinturas acrílicas. En el siglo xix gracias a la producción industrial los artistas dispusieron de colores que antes no existían y la comercialización del óleo en tubos permitió que se liberara de la fabricación artesanal y que el equipo resultara ligero y transportable, lo que permitió la pintura al aire libre. Toda la renovación pictórica ha estado ligada desde el siglo xvi hasta el xx a la técnica de la pintura al óleo.

2.2. *Pastel*

Técnica pictórica que consiste en aplicar color en seco sobre papel u otro soporte. Dentro del conjunto de las técnicas pictóricas ésta presenta el proceso químico más simple, ya que los materiales que emplea son barras de pintura compuestas casi exclusivamente por pigmento puro; el pigmento en polvo se mezcla con una cantidad mínima de aglutinante, imprescindible para unirlo y dejarlo secar en moldes con forma de barras. Es una de las formas de pintura en que los colores permanecen más estables con el paso del tiempo; al no tener apenas aglutinantes que interactúen con el color, no está sujeto a los cambios químicos que producen el tiempo o la luz en otros procesos como el óleo. Se comercializa en barritas y su soporte habitual es el papel.

La desventaja del pastel es su fragilidad al desgaste mecánico; al tratarse de pigmento puro, éste permanece sobre el soporte en forma de polvo y puede



Figura 81. Óleo sobre lienzo. *Dolorosa* de Tiziano (1550).



Figura 82. Óleo sobre lienzo. *Retrato de niña* de Peter Paul Rubens.



Figura 83. Óleo sobre lienzo. *Las hilanderas* de Velázquez (1657).

correrse. Por lo que es necesario utilizar fijativos que impiden que el pastel se corra y apenas modifican el color.

Aparte de su aplicación directa, el pastel se puede pulverizar o aplicar fro-tando con los dedos, empleando difuminos o pinceles y combinándolo con pinturas al agua. Para hacer correcciones se utiliza un pincel duro que, cepi-llando en seco, elimina el color.

Si considerásemos la pintura al pastel en un sentido amplio, que incluye la pintura con tizas de colores y tierras, ésta sería una técnica de origen prehis-tórico. Sin embargo, lo que hoy en día se conoce como pintura al pastel tiene su origen en Francia, en el siglo XVIII, cuando se empezó a usar para pintar retratos. Por esta razón, muchas veces se denomina "pastel francés" para dife-renciarla de otras pinturas que se presentan en barras. La técnica pictórica uti-lizada por los retratistas al pastel del siglo XVIII, como Maurice Quentin de La Tour, Jean Baptiste Peronneau, Jean Etienne Liotard y Anton Raphael Mengs, consistía en mezclar el pigmento con difuminos de papel enrollado, de mane-ra que la superficie de la pintura recordaba a un óleo liso.

En el siglo XIX se empezó a utilizar la técnica de forma más libre. Edgar Degas y Odilon Redon la desarrollaron, dotándola de nuevas formas de expre-sión y ampliando la temática para la que era utilizada, pues hasta ese momen-to había estado reducida al retrato.

Degas experimentó mucho con el medio y en sus obras lo utilizó junto con acuarela, temple e incluso óleo, y usó fijativos para crear capas de pastel sobre las que aplicar pintura al agua; consiguió así la profundidad y transparencia de la pintura al óleo. A menudo superó la fragilidad del pastel aplicándolo sobre papel empapado en esencia de trementina que absorbe el pigmento y evita que éste quede en forma de polvo. Redon lo aplicaba directamente, conservando el dramatismo y la intensidad del pigmento puro. Toulouse-Lautrec, Mary Cassatt, Everett Shinn y Arthur Dove también trabajaban con pastel; creaban extensas superficies de color granulado con el costado de la barra que con-trastaban con contornos duros y zonas sueltas de sombreado y mancha. A menudo partían de un medio tono dado por el papel teñido y, según la presión manual ejercida sobre la barra, variaban el grado de opacidad del pigmento consiguiendo un amplio espectro de tonos y matices de cada color.

En ocasiones, Picasso, Klee y Miró trabajaron con pastel; más reciente-mente, Max Beckman lo ha usado como base para sus pinturas y De Kooning lo ha utilizado para realizar dibujos de gran intensidad gráfica.

En la actualidad, el pastel es un material muy común en el estudio de un pintor, sin duda por la fascinación que produce el color en su representación más directa: la brillantez del pigmento puro; pero también por su compatibili-dad con técnicas de pintura al agua como la *acuarela* y por la facilidad para pinturas de rápida ejecución.



Figura 84. Pastel sobre papel azul. *Autorretrato* de Theresé Concordia Mengs-Maron (1745).



Figura 85. Pastel sobre papel. *Niñas al piano* de Edgar Degas (1892).



Figura 86. Pastel sobre papel. *L'etoile* (La bailarina sobre la escena) de Edgar Degas (1878).



Figura 87. Pastel sobre papel. *Mujer arreglándose el velo* de Mary Stevenson Cassatt (1890).

2.3. Encáustica o pintura a la cera

La cera es una sustancia de origen animal, vegetal o mineral que sirve de aglutinante para algunas pinturas.

La cera de origen animal, cera de abeja, tiene un bajo grado de fusión se derrite a 63°C y se utiliza en caliente como aglutinante en el procedimiento de pintura conocido como encáustica o pintura a la cera. Otro modo de licuar la cera es disolverla en frío con esencia de trementina, así es como se utiliza mezclada con la pintura al óleo. La cera tiene una cualidad visual muy particular, hace los colores traslúcidos, da a la superficie de la capa de pintura un aspecto satinado y además ofrece excelentes condiciones de conservación a las obras realizadas por este procedimiento; a pesar de todas estas ventajas no se utiliza apenas, ya que el método de la encáustica es muy complejo.

Las ceras de origen vegetal o mineral se utilizaron en los siglos XVIII y XIX para un tipo de pintura de características similares al temple. Al igual que en este procedimiento, la pintura obtenida era soluble en agua y la cera actuaba como emulsión, sustancia que combina materiales acuosos y grasos. Se utilizó sobre todo para pintura mural, mezclando estas ceras coloreadas con resinas que las diluían y facilitaban el manejo con pincel. Las pinturas de la iglesia de San Sulpicio de Delacroix fueron hechas con un proceso mixto de pintura a la cera y óleo. El procedimiento a la cera ofrecía una mejor adherencia al soporte y más resistencia a la humedad que otros procedimientos de pintura mural y una particular cualidad óptica, conservando la nitidez del color y un aspecto satinado.

Lo que en la actualidad se conoce como ceras son unas barras de color en las que el pigmento está mezclado con parafina, no cera. Es un método de pintura permanente, con una cualidad óptica menos brillante que el óleo y más luminosa que el guache. Por lo general se usan sobre papel, ya que se considera más un método de dibujo a color que una técnica pictórica.

Gracias a los escritos de los autores latinos -Plinio, Vitrubio- se sabe que la encáustica se usaba para pintar sobre marfil, madera y paredes en la antigüedad. La información de estos autores, no obstante, es muy reducida y no se puede saber con certeza cuál era el proceso usado. En el siglo XVIII, en un esfuerzo por conectar con el pasado, se publicó un libro: *Memoria sobre la pintura a la encáustica de los antiguos* (1753). Su autor, Caylus, pretendía defender las bondades de esta técnica, incluso por encima del óleo. El libro inició una polémica con los enciclopedistas sobre cuál era el procedimiento antiguo de la pintura a la encáustica, que no se detallaba y que, como se dice más arriba, es desconocido. Algunos pintores entraron en la disquisición publicando libros o panfletos en los que detallaban sus experiencias prácticas con la técnica de la pintura a la cera, por ejemplo. *Memoria sobre la pintura a la encáustica* de Bachelier (1755) y en el mismo año el folleto publicado de forma



Figura 88. Encáustica. *Retrato mortuorio*, pintura egipcia de El Fayum.



Figura 89. Encáustica sobre lienzo. *Tres banderas* de Jasper Jons (1958).

anónima por Diderot: *La historia y el secreto de la pintura a la cera*. A raíz de este nuevo interés por la técnica, se empezaron a pintar cuadros a la encáustica. Caylus presentó una *Cabeza de Minerva* a la Academia; Calan y Bachelier también realizaron obras con encáustica; en Italia, Vincenzo Requeno escribió un tratado que tuvo su repercusión en España a través de García de la Huerta. La polémica alcanzó tal magnitud que llegó a defenderse el método como muy superior a la pintura al óleo.

Posteriormente, una vez olvidada la discusión, la técnica tuvo una nueva etapa de gloria. En el siglo XIX se utilizó para pinturas murales y decoraciones.

A pesar de que la técnica no llegó nunca a estar generalizada por lo complejo de su uso, los artistas contemporáneos la han rescatado en ocasiones por su particular cualidad óptica, muy distinta de las técnicas al uso. Jasper Johns realizó algunas de sus más importantes obras mezclando *collage* y pintura a la cera. Más recientemente, el español José María Sicilia ha realizado importantes series con esta técnica.

Bibliografía de la Segunda Parte

BALL, Philip: *La invención del color*. Madrid: Turner, 2003.

Magnífica historia cultural sobre el color donde se examinan los aspectos y factores que han rodeado y condicionado las técnicas desarrolladas por las diferentes culturas en la producción de pigmentos y los diversos conceptos sobre el color que han materializado en su obra los pintores.

BOMFORD, D.; DUNKERTON, J.; GORDON, A. y ASOK, R.: *La pintura italiana hasta 1400. Materiales, métodos y procedimientos del arte*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1995.

En este estudio del Trecento se recogen los resultados de los exámenes técnicos llevados a cabo por los Departamentos Científicos y de Conservación de la National Gallery sobre obras de su colección, pero a la vez válidos para todas las pinturas sobre tabla de ese período.

BRUQUETAS, Rocío: *Técnicas y materiales de la pintura española en los Siglos de Oro*. Madrid: Fundación de Apoyo a la Historia del Arte Hispánico, 2002.

Estudia los problemas relacionados con la ejecución material de la pintura española. En los dos primeros capítulos, que constituyen una base para el resto del libro, se analiza el material escrito en forma de tratados, documentos profesionales y administrativos, etc. que nos ha dejado el Siglo de Oro, y se valoran las posibilidades que ofrecen para el estudio de la técnica y para conocer los métodos de trabajo de la época. En los dos últimos capítulos se reconstruye pormenorizadamente el mundo material de

la pintura, primero a través de una descripción de los principales materiales utilizados por los artistas (divididos en pigmentos y soportes), y a continuación a través de un desglose de las diferentes técnicas.

DOERNER, M: *Los materiales de la pintura y su empleo en el arte*. Barcelona: Reverte, 1975.

GAGE, Jonh: *Color y cultura*. Madrid: Siruela, 2001.

JANUSZCZAK, Waldemar y otros: *Técnicas de los grandes pintores*. H. Blume, 1981.

El libro analiza la forma de pintar, paso a paso, de 50 pintores de todos los periodos artísticos, desde Giotto hasta David Hockney. En el discurrir por su contenido, hay que destacar la uniformidad con la que se trata cada capítulo dedicado a cada uno de los pintores que conforman esta publicación que, por otro lado, está magníficamente ilustrada, en la que se introducen aspectos científicos que contrastan la veracidad y la calidad de la información que suministra. Complementarias a su lectura, y dentro de la misma línea, se enmarcan las publicaciones de Callen, A. *Técnicas de los impresionistas*.

LOSOS, Ludvik: *Las técnicas de la Pintura. El arte y la práctica*. Madrid: Libsa, 1991. Col. Técnicas del Arte

Su contenido perfila el desarrollo histórico del saber técnico y de las principales fuentes escritas; continua describiendo las herramientas y los materiales del artista, aunque la intención general del autor es estudiar la aplicación práctica de las técnicas descritas (pastel, acuarela, gouache, pintura al temple, pintura al óleo, pintura a la encáustica, la pintura mural y las técnicas pictóricas actuales), y por consiguiente, no se olvida incluir, los métodos, las recetas, así como instrucciones técnicas para llevarlas a la práctica. La parte textual se complementa con importantes ilustraciones de artistas, consagrados, y no, de la Historia de la Pintura.

MALTESSE, Conrrado: *Técnicas artísticas*. Madrid: Cátedra, 1981.

MAYER, Ralph: *Materiales y técnicas del Arte*. Madrid: Hermann Blume, 1988.

PEDROLA, Antoni: *Materiales procedimientos y técnicas pictóricas*. Barcelona: Ariel Patrimonio Histórico, 1995.

Tercera Parte

EL DIBUJO

Jesús López Díaz

Tema 6

EL DIBUJO

ESQUEMA DE CONTENIDOS

1. Los soportes y su historia.
2. Materiales, utensilios e instrumentos.
3. La importancia del dibujo en las técnicas artísticas.

El término *grafía* proviene del verbo griego que designa la actividad gráfica tanto de la escritura como del dibujo. Esto responde al carácter netamente figurativo de las formas más antiguas de escritura así como a una cierta uniformidad de técnica. Esta inicial identidad terminológica irá poco a poco deslindándose, y ya en el período clásico griego se diferenciará, no así en los países de Extremo Oriente, China y Japón, donde se sigue designando con un mismo término, *hua*, a la pintura, el dibujo y la escritura, ya que convergen en el proceso de formación conceptual de imágenes.

El dibujo puede concebirse como obra definitiva o bien puede entenderse como trabajo preparatorio para obras realizadas en otras técnicas y soportes a modo de bocetos, por lo que es sin duda una de las técnicas más utilizadas por los artistas. El dibujo es una técnica artística bidimensional o plana que necesita un soporte. La imagen del dibujo tiene dos dimensiones: altura y anchura, y aunque en ocasiones se utiliza materia tridimensional como en un mosaico, el resultado es de visión plana. Esta imagen puede ser única, en el caso de las técnicas creativas, o puede ser repetida en los sistemas de impresión, proyección o generación.

La característica primordial del dibujo es el trazo o la línea, y se diferencia de las demás técnicas artísticas por los siguientes factores:

1. *Soporte*. Cualquier superficie plana puede ser utilizada como soporte del dibujo, aunque lo cierto es que históricamente se fueron seleccionado ciertos materiales más adecuados para ello: tablillas, láminas de

terracota, etc., hasta llegar al que sin duda es el soporte por excelencia: el papel.

2. *Técnica.* Las técnicas utilizadas en los dibujos también son variadas pero fundamentalmente se basan en marcar con puntas afiladas o dibujar con diferentes materiales.
3. *Tiempo de ejecución.* Este es uno de los factores que mejor definen lo que es un dibujo, ya que se caracteriza por la brevedad (en comparación a otras técnicas) de su ejecución.
4. *Dimensiones.* Muy relacionado con el anterior factor se encuentran las dimensiones del dibujo, pues a la par que su relativa rapidez de ejecución, las dimensiones del dibujo son generalmente reducidas.

1. Los soportes y su historia

La necesidad de expresarse a través de las imágenes emerge con el desarrollo humano, por lo que desde los inicios de la civilización, y en las culturas que posteriormente no conocieron el papel o algún soporte similar, se utilizó cualquier material o superficie servible para tal fin: superficie lisa natural o fácilmente pulible. En realidad, el dibujo admite infinidad de soportes, de esta manera encontramos signos figurativos y no figurativos en soportes tan variados como las paredes rocosas, piedras pulidas, huesos, cuernos, conchas, etc. Y más tarde en objetos elaborados ex profeso, como en terracota, metales, pieles, esteras y telas.

Un salto cualitativo en cuanto al soporte del dibujo lo encontramos en el Antiguo Egipto con la utilización del papiro, origen de la palabra papel, que se obtenía del tallo de una planta muy abundante en las orillas del río Nilo. En un principio el papiro fue solamente utilizado por el entorno del faraón ya que su elaboración era monopolio real y no fue hasta el periodo de Alejandro Magno cuando se universalizó su uso. Con el tiempo fue decayendo la utilización del mismo, dando paso al pergamino, material más duro y menos perecedero, especialmente en zonas menos secas que Egipto.

El pergamino se obtiene de la piel de una res, ya sea ternera, oveja o cabra, limpia de pelo, adobada para que se ablande y estirada. La vitela procede de animales jóvenes y tiene una piel más fina.

En la Antigua Roma el uso del pergamino se soslayó con el uso del papiro por el alto coste del primero, por lo que durante años se utilizaron los pergaminos sólo para ediciones importantes. En el siglo n el uso del pergamino era bastante corriente, y no fue hasta la época del Bajo Imperio cuando se dejó de utilizar definitivamente el papiro.

Durante la Edad Media el pergamino constituyó un soporte adecuado para dibujar, aunque había que prepararlo especialmente trabajándolo con piedra pómez. El dibujo se realizaba sobre una preparación a base de hueso molido, albayalde, tierras, etc.

El papel era conocido por los chinos desde el siglo II, a partir de los residuos de la seda, el arroz y el cáñamo, e incluso del algodón. Lo elaboraron y utilizaron exclusivamente durante cinco siglos. Su empleo no se generalizó en Europa hasta el siglo xv, siendo introducido su uso por los árabes desde finales del siglo xi. En un principio el papel se confeccionaba a mano en los molinos papeleros, aunque a partir del siglo XVIII se inició un proceso de elaboración más industrializado.

El proceso para obtener papel se consigue a través de la maceración en una tina de fibras vegetales (lino de los trapos, algodón, cáñamo,...) con agua, siendo trituradas con grandes mazos. En esta sustancia acuosa y ligeramente espesa se introducía un bastidor con base reticulada de hilos de latón enmarcada por varillas de madera donde quedaba depositada la pasta. Este molde era el que daba forma a la hoja de papel. Una vez escurrida por el tamiz, la hoja, ya con cierta consistencia, se depositaba sobre un fieltro de lana que iría absorbiendo el agua sobrante. Apiladas, se presionaban con una prensa manual que iba expulsando el líquido adicional. Para finalizar, las hojas se secaban en tendedores.

Dependiendo de cómo se deseara el acabado final, se podían introducir algunos procedimientos, como el hecho de presionar la hoja entre placas metálicas para obtener una superficie absolutamente lisa o papel satinado. La textura del papel dependía del tipo de molde utilizado, por ejemplo, la malla de estructura abierta da lugar al papel *ver jurado*, o la malla tupida al *vitelado*.

Este modo de hacer papel, difundido como ya hemos señalado por los árabes, se usaba principalmente para documentos y su producción era muy limitada. En este momento, por las posibles imperfecciones debidas al procedimiento de fabricación y a su breve duración, el papel se consideraba menos apto para el dibujo, en comparación con el pergamino. En ocasiones, para aumentar la resistencia de este papel, se recubría con polvo de hueso empastado con yeso.

Con la introducción de la muela hidráulica a finales del siglo xv y la invención de la pila cilíndrica en el XVII, se consiguió un sistema de fabricación mucho más rápido.

Un momento importante en la consideración de los soportes para dibujo tuvo lugar en el siglo xv, cuando la figura del pintor comienza a sobrepasar el papel de artesano y empieza a ser considerado como artista. Es en este momento cuando se comienzan a utilizar otros utensilios técnicos como el cuadrículado o el cartón preparatorio, justificando como señala Corrado Maltese "la

importancia concedida al dibujo como codificación de un sistema que permite traducir con la mayor facilidad posible el proyecto."

Pero sin duda, será la invención de la imprenta en este mismo siglo el hito que marcará la difusión del papel, y con él, su utilización por parte de los artistas, reconociendo, además de su bajo coste, las posibilidades expresivas que se abrían.

2. Materiales, utensilios e instrumentos

Los materiales primigenios sobre los que se dibuja en la Prehistoria serán materiales naturales: el propio interior de las cuevas. La técnica más antigua y más sencilla consiste en dibujar con uno o más dedos de la mano, presionando una superficie blanda como puede ser la arcilla o barro. Los ejemplos más interesantes son los dibujos encontrados en algunas cuevas datados en diferentes épocas de la Prehistoria, como los de la cueva de Pech-Merle del período Auriñacense -Paleolítico Superior- (Fig. 1).

El dibujo en superficies blandas como la arcilla, da paso rápidamente a las incisiones en paredes rocosas. Estas incisiones se realizaron con diferentes materiales duros como huesos o guijarros. Posteriormente, sobre metales y cerámicas se dibujaba con trozos de piedra, para finalmente hacerlo con puntas metálicas.

Con la llegada del papiro, el pergamino y fundamentalmente el papel, se experimentaron nuevos instrumentos y utensilios que ayudarían a explorar al máximo sus posibilidades.

Entre los utensilios e instrumentos más destacables debemos señalar:

- *La Punta metálica.*

- *Estilete con punta de plomo:* Finas varillas de plomo o plomo y estaño. El estilete de plomo se utiliza sobre el papel sin tratar. Su trazo es negrozco y puede irse decolorando hasta desaparecer con el tiempo por el efecto de la oxidación
- *Estilete de punta de plata:* Fue utilizado por los romanos para dibujar sobre tablillas, y se extendió su uso en los siglos xiv y xv para dibujar en pergaminos. El estilete de plata necesita un fondo preparado o coloreado sobre el que deja un trazo brillante (Fig. 2).

En un principio el dibujo con estilete se utilizó como preparación de la mano para dibujar con pluma o realizar apuntes, aunque algunos artistas le dieron mayor categoría realizando normalmente los dibujos con toque de albayalde.



Figura 1. Pinturas del Paleolítico Superior en la cueva de Pech-Merle, Dordoña, Francia (18.000-17.000 a. C).



Figura 2. Lorenzo di Credi (1456-1537), *Cabeza de anciano cubierto con una gorra*. Museo del Louvre, París. Punta de plata y blanco de plomo sobre papel preparado en gris y en rosa.

- *Pluma*: A lo largo de la historia se han utilizado diferentes tipos de plumas, en los primeros siglos se usaban plumas de caña, más tarde fueron la pluma de oca, pavo, cuervo o cisne las utilizadas. La pluma fue habitual hasta el siglo xix, cuando fue sustituida por el lápiz. La pluma se puede usar con distintos tipos de tinta (Fig. 3).
 - *Tinta china*: De color negro brillante.
 - *Tinta de ácido tánico*: De color marrón. La presencia del ácido tánico provoca la corrosión del papel.
 - *Otras tintas* de distintos colores que se usaban generalmente sobre papel preparado.
 - *Bistre*: Preparado proveniente del hollín.
 - *Sepia*: Obtenida de la sepia, se diluye en agua a distintas concentraciones a las que se añade goma arábiga.
- *Pincel*: El pincel se compone de un soporte rígido, normalmente de madera, con una punta de pelo. Se han empleado habitualmente diferentes tipos de pelo de animal. El pincel se usa mojado en las tintas y J aplicándolo sobre el papel (Fig. 4).
- *Carboncillo*: Se obtiene por la carbonización de palitos de madera y ha sido utilizado especialmente para trabajos preparatorios o apuntes por la facilidad con la que se borra. En ocasiones, para prolongar su duración, se le añade goma arábiga. Excelentes artistas utilizaron esta técnica como Millet o Courbet (Fig. 5). En el caso de Tintoretto fue la técnica de dibujo que siempre utilizó.
- *Lápiz negro*: Es un tipo de lápiz arcilloso y blando utilizado primero como barrita y posteriormente como mina (Fig. 6). Su color es negro, se utiliza solo o en compañía de otra técnica como la sanguina, el albayalde o el clarión.
- *Grafito (lápices)*: Ha sido usado en forma de barra desde el siglo xvi. Es una forma cristalizada de carbono natural que dibuja con tonos grises y brillantes. Los dibujos de Ingres son uno de los ejemplos más relevantes del uso de esta técnica así como los trabajos preparatorios de Picasso para el Guernica (Fig. 7).
- *Piedra de Italia*: Es una piedra negra arcillosa y blanda que puede raspar el papel al contener cristales de sílice (Fig. 8). Otorga un trazo ancho y vigoroso. Fue utilizada por artistas como Rafael (también conocida como "piedra negra").
- *Sanguina*: La sanguina es arcilla ferruginosa o hematites, y se denomina también lápiz rojo. Existe en barritas y en lápices con variantes de color. Muy usada desde el siglo xv, se emplea especialmente para



Figura 3. Leonardo da Vinci, *Paisaje a orillas del Arno* (1473). Galería de los Uffizi, Florencia. Pluma y tinta sobre trazado con estilete, con retoques de tinta más oscura.



Figura 4. Francisco de Goya, *Moza subiéndose una media* (1796-1797). Museo del Prado, Madrid. Pincel y aguada de tinta china.



Figura 5. Gustave Courbet, *Autorretrato con pipa* (hacia 1848). Wadsworth Atheneum, Hartford, Connecticut, Estados Unidos. Carboncillo.

dibujar a gran escala, trabajos preparatorios sobre muro o sobre papel (Fig. 9). En ocasiones se utiliza la sanguina combinada con el lápiz negro. Goya la utilizaba en numerosas ocasiones sola o combinada; otros artistas que la han utilizado junto al lápiz negro son Leonardo, Parmigianino o Tiépolo.

- *Clarión*: Es una pasta blanca de yeso y talco. Se emplea especialmente para otorgar luz en dibujos realizados con lápiz negro o sanguina.
- *Pastel*: Es una pasta constituida por pigmentos minerales o vegetales en polvo mezclada con diferentes sustancias como goma arábica, jabón de Marsella, agua de cocer lino o cebada. Esta pasta se moldea en barritas cilíndricas de diferente dureza, dependiendo de las sustancias utilizadas. El difuminado efectuado con los dedos de la mano facilita la mezcla de los colores y permite obtener diferentes gradaciones cromáticas. El pastel se puede emplear sobre cualquier superficie áspera que retenga una parte del color aplicado con una ligera presión. El pastel ya se usaba en los siglos XV y XVI para finalizar los retratos realizados con otras técnicas otorgándoles color. Alcanzó su máximo esplendor en el siglo XVII, ya que los colores proporcionados por los pasteles estaban en sintonía con el Rococó. Aunque sin duda, un artista excepcional en el empleo del pastel fue Edgar Degas, ya que rompió la tradición de delicadeza y luminosidad del pastel, asociadas al retrato, para ampliar la temática y renovar su uso al prepararlo con una fórmula que permitía aplicarlo en capas sucesivas (Fig. 10). También otros artistas impresionistas como Renoir, Pissarro o Sisley, utilizaron el pastel en algunas ocasiones, sólo o con otros materiales.

- *Albayalde*: Es conocido con otros nombres como *blanco de plomo* y *blanco de España*. Su color es blanco y se utiliza para ofrecer luminosidad a los dibujos realizados en pasta o tinta.



Figura 6. Jean François Millet (1814-1875), *Dos estudios de cabeza de hombre*. Museo del Louvre, París. Lápiz negro.



Figura 7. Pablo Picasso, *Minotauro y caballo* (1935). Museo Picasso, París. Lápiz sobre papel.



Figura 8. Luca Signorelli, *Dos hombres desnudos luchando* (hacia 1513). Biblioteca Real, Windsor, Inglaterra. Piedra de Italia.



Figura 9. Miguel Ángel, *Hombre desnudo con indicaciones de las proporciones* (hacia 1516). Biblioteca Real, Windsor, Inglaterra. Sanguina.

- *Acuarela*: Se compone de pigmentos pulverizados que se mezclan con goma arábica y se diluyen en agua en la proporción deseada. La principal característica es su transparencia y luminosidad. Se aplica sobre el papel con pincel. Durero fue uno de los primeros artistas en utilizar la acuarela, aunque fue en los siglos XVIII y XIX cuando la acuarela adquirió gran relevancia, siendo utilizada en obras de artistas como Turner o Cezanne (Fig. 11).
- *Gouache*: Comparte con la acuarela sus principales elementos, ya que emplea pigmentos molidos con goma arábica y agua, pero se le añade yeso o blanco de plomo que le aporta opacidad. Se utiliza sola o en combinación con otras técnicas. Ha sido utilizado por algunos artistas contemporáneos como Picasso, Picabia o Malevich (Fig. 12).



Figura 10. Edgar Degas, *Mujer en su lavabo* (1889). Hermitage, San Petersburgo. Pastel sobre papel.



Figura 11. Joseph M. W. Turner, *Venecia, vista de la Giudecca, salida del sol* (1819). British Museum, Londres. Acuarela.



Figura 12. Henri Matisse, *Desnudo azul* (1952). Papel imprimado con gouache recortado.

3. La importancia del dibujo en las técnicas artísticas

Como hemos señalado en el epígrafe anterior la primera técnica registrada fue la de trazar los signos con los dedos de la mano directamente presionando una superficie blanda. Posteriormente encontramos que hombres y mujeres de la Prehistoria aprovechaban las hendiduras o vetas naturales de la roca para iniciar la incisión por la que trazaban el contorno de la imagen dibujada. En algunas ocasiones el contorno se dibujaba con los dedos, o bien con pinceles muy rudimentarios empapados de arcilla. Sin duda alguna, la máxima aspiración del arte primitivo fue llegar a la maestría del contorno. Dominar la ejecución de la línea del contorno continuaría siendo la mayor preocupación, incluso en el período griego.

La elección del papel: color y granulado, estaba vinculada al uso de técnicas diversas. Por ejemplo, el papel blanco, de granulado fino para dibujos de pluma y pincel; el papel coloreado o no, de grano grueso, se prestaba más al dibujo a lápiz, carboncillo y pastel.

El dibujo ha sido siempre considerado fundamento de las tres artes: arquitectura, escultura y pintura, y se le asoció una fuerte connotación intelectual como proyección plástica de la *Idea*.

Desde el inicio de la Humanidad el dibujo está presente como medio de expresión y representación del mundo que rodea al hombre primitivo. A través del dibujo, en un principio por medio de signos y trazos, plasma su concepción del mundo en el que vive, siendo la más antigua expresión artística conocida.

El dibujo ha ocupado, con mayor o menor relevancia, una posición importante en la Historia del Arte. En algunos momentos, el dibujo fue concebido como "paso previo o preparatorio" a modo de apunte o boceto para otras manifestaciones artísticas, pero también ha sido reconocido como expresión creativa en sí misma.

El dibujo alcanzó su máximo reconocimiento en la cultura renacentista italiana, ya que se consideraba esencial en la dinámica del aprendizaje artístico; iniciándose la recopilación y exhibición de dibujos de diferentes autores y épocas históricas. Como símbolo de esta relevancia, en 1593 se inauguraba en Roma la Accademia del Disegno, por Zuccaro. Dos siglos más tarde, en el marco de las academias, los artistas dibujaban ya ante modelos vivos.

Se puede distinguir en el proceso del dibujo un nivel más creador, el apunte, que trataría de plasmar sin más *la idea*, y un nivel de ejecución o de dibujo acabado. A lo largo del siglo xvi se distinguen ya diferentes modos de realizar un dibujo:

- *Apunte*, toques ligeros y esbozados.
- *Perfil*, primeras líneas en torno.

- *Dibujo acabado o preparatorio*, donde se toman en cuenta los contornos, la luminosidad, la profundidad y los colores.
- *Cartón*, del mismo tamaño que la obra a realizar y con todos sus detalles y definiciones de color (Fig. 13).

El dibujo como fundamento para llegar a la pintura, la escultura y la arquitectura, y como base teórica en sí misma, fue concebido a finales del siglo XIV por Cennini. Se consideraba producto directo del intelecto y expresión de las ideas, por lo que la línea del dibujo, su límite, el contorno, será el elemento que lo defina. Con estas afirmaciones se abrió un período fructífero en la reflexión acerca del dibujo, aunque no todos los artistas del Renacimiento compartieron este criterio, ya que frente a esta postura, especialmente encabezada por los artistas venecianos, se erigió la posición de la preeminencia del color sobre el dibujo; o la posición de Leonardo que otorgaba un lugar preeminente al valor de la luz.



Figura 13. Rafael Sanzio, cartón preparatorio para *La escuela de Atenas* (1509). Biblioteca Ambrosiana, Milán. Carboncillos sobre trazos a la sanguina.

En el siglo XVII se recogió la concepción florentina de la preeminencia del dibujo dentro de una corriente más clasicista de la pintura, sin embargo Rubens defendía la preponderancia del color. Esta dualidad de posiciones, tan bien representada por una parte por los "conocedores" y "coleccionistas", y en la otra "por los académicos", llevaría a que la valoración del dibujo fuera a partir de entonces más libre.

Ya en el siglo XIX, transcendido el anterior debate, se reforzó la tendencia por el estudio y clasificación de los dibujos, especialmente en las Academias.

En el siglo xx, el dibujo, influenciado por su posibilidad de reproducción fotográfica en los distintos museos, experimentó un importante impulso, generándose así una importante producción de catálogos científicos, para finalmente y lejos de debates históricos, reconocer el valor del dibujo bien sea como expresión artística autónoma, o bien como apunte o medio para la realización de otras obras de arte.

Bibliografía de la Tercera Parte

- BLAS BENITO, J. (coord.): *Diccionario del Dibujo y la Estampa*. Madrid, Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Calcografía Nacional, 1996.
- HAYES, C: *Guía completa de pintura y dibujo. Técnicas y materiales*. Barcelona, Hermann Blume Editores, 1992.
- LEYMARIE, L, MONNIER, G. y ROSE, B.: *El dibujo*. Barcelona, Skira-Carroggio, 1979.
- PÉREZ SÁNCHEZ, A.: *Historia del dibujo en España. De la Edad Media a Goya*. Cátedra, Madrid, 1986.

Cuarta Parte

LA ESCULTURA

Genoveva Tusell García

La escultura es el arte de manipular materiales para crear formas tridimensionales. Se trata de una actividad intrínseca a la naturaleza del hombre que se remonta a la prehistoria, cuando se talla la primera piedra. Al representar las tres dimensiones -alto, largo y ancho-, la escultura se presenta en forma de volúmenes y pueden ser apreciadas no solo de frente, sino desde distintos puntos de vista. Mientras una obra pictórica tiene la particularidad de que puede presentar un tema concreto sin tener en cuenta su disposición o los elementos que tiene alrededor, una escultura siempre está situada dentro de un entorno que inevitablemente interviene en la percepción que el espectador tiene de ella. La escultura nunca se observa desde un único punto de vista, ya que debemos caminar alrededor de ella para observarla en toda su extensión. La escultura puede ser vista pero también tocada: el tacto permite percibir la textura, la temperatura u otras cualidades táctiles de la materia.

Tema 7

LA MATERIA ESCULTÓRICA

ESQUEMA DE CONTENIDOS

1. Tipologías de la escultura: relieve y bulto redondo.
2. Materiales de la escultura.
 - 2.1. Arcilla o terracota.
 - 2.2. Madera.
 - 2.3. Piedra.
 - 2.4. Metal.
 - 2.5. Otros materiales.
3. Instrumentos y herramientas de la escultura.

1. Tipologías de la escultura: el relieve y el bulto redondo

Por regla general, se distinguen dos tipos de escultura: de bulto redondo o *exenta* y en relieve. La escultura exenta o de bulto redondo se denomina *estatua* y, al ser tridimensional, puede observarse desde todos los puntos de vista y ser rodeada. Si la escultura está adherida a una superficie de la que no se separa, ofreciendo un cierto carácter pictórico, se denomina *relieve*.

Las esculturas de bulto redondo no suelen apoyar directamente sobre el suelo, sino que se colocan sobre un soporte o peana independiente de la escultura. Si está integrada en la arquitectura, puede presentarse dentro de un nicho o adherida a una pared. En ocasiones la escultura nace en un marco arquitectónico al que debe adaptarse, de manera que las figuras se alargan, curvan o deforman para acomodarse él, lo que se denomina comúnmente *ley del marco*. También pueden reemplazar elementos arquitectónicos con funciones de apoyo, como es el caso de las *cariátides* o *atlantes*.

La figura humana puede representarse de cuerpo entero, en forma de busto -la parte superior del cuerpo humano sin brazos, es decir, cabeza y parte supe-

rior del tronco-, o tan sólo la cabeza. De acuerdo con la posición que adopten las figuras, la estatua puede ser:

- Erguida: la figura está de pie.
- Yacente: tendida o recostada, suele utilizarse en el contexto funerario.
- Sedente: sentada.
- Orante: en posición de oración.
- Ecuestre: sobre un caballo.

Los primeros ejemplos de esculturas de bulto redondo son las denominadas *Venus* prehistóricas, que datan del periodo paleolítico. Se trata de pequeñas piezas talladas en piedra en las que se exageran mucho los atributos sexuales, posiblemente por tratarse de piezas utilizadas como ídolos de fertilidad, como sucede con la *Venus de Willendorf* (Fig. 1). La estatuaria egipcia, mesopotámica y griega arcaica obedece a la *Ley Frontalidad*, que traza una línea de simetría desde la cabeza a los pies que divide el cuerpo en dos partes idénticas. Son esculturas hechas para ser vistas de frente, con un fuerte hieratismo, cuya apariencia a menudo nos remite a un bloque ortogonal o cubo del cual emerge la figura a partir de cuatro relieves, uno por cada cara (Fig. 2). El movimiento se va a ir conquistando de forma progresiva en la estatuaria griega. En el período arcaico, las figuras presentan aún un fuerte apego al bloque, las manos se pegan al cuerpo y una pierna se adelanta levemente sobre la otra (Fig. 3). A partir del siglo V a.C. se produce en la estatuaria griega un abandono progresivo del hieratismo, la frontalidad y la simetría en favor del movimiento y la concepción de la escultura desde distintos puntos de vista. El uso de bronce permite en un primer momento realizar figuras en pleno movimiento, como es el caso del *Zeus del Artemision* (Fig. 4), captado en el momento de lanzar un rayo, extendiendo sus brazos y separando las piernas en posición de carrera. En su *Diadumenos* (Fig. 5), Policleteo abandona el plano medio y la simetría, girando levemente la cabeza, separando los brazos del cuerpo y adelantando una pierna sobre la otra. Lisipo en su *Apoxiomeno* ya muestra un dominio en la representación de la figura, concibiendo tres planos o puntos de vista: frontal, de costado y tres cuartos. La escultura griega tendrá su culmen en la época helenística, en la que estas innovaciones no sólo se observan en representaciones individuales, sino también en la captación de grupos y escenas con un carácter narrativo, como sucede con el *Toro Farnesio* (Fig. 6). Los avances en la conquista del naturalismo serán continuos a partir del clasicismo griego.

En el relieve las figuras están adheridas a una superficie de la que no se separan y se conciben para ser vistas de frente, ofreciendo un carácter pictórico. Pese a ser tridimensionales, las figuras carecen de parte posterior, al estar ubicadas en paredes, puertas, columnas o entradas de grandes edificios y estar por ello ligadas a la arquitectura. Para realizar un relieve, se emplean las mis-



Figura 1. *Venus de Willendorf*, de frente, Piedra caliza.



Figura 2. *Kefrén* (c. 2540-2505 a.C, IV Dinastía) Arte Egipcio, Imperio Antiguo.



Figura 3. *Cleovis y Bitón*, (590-580 a.C). Arte griego, época arcaica.



Figura 4. *Zeus del Artemision* (Iª mitad del siglo v a.C). Arte griego, primer clasicismo.

mas técnicas que para la escultura exenta, adecuándose el material utilizado al tipo de obra que desea realizarse.

De acuerdo con la profundidad de la figura respecto de la superficie, los relieves pueden clasificarse de la siguiente manera:

1. Relieve excavado, hundido o *huecorrelieve*: cuando el bulto de las figuras esculpido no sobresale, sino que se encuentra hundido respecto a la superficie plana. Este tipo de relieve proporciona mucha claridad a la escena así como gran contraste de luces y sombras. Es muy utilizado en el arte egipcio, especialmente en la Época tardía, como podemos ver en la decoración del *Templo de Kom Ombo* (Fig. 7).

2. Relieve saliente: cuando el bulto de las figuras sobresale respecto a la superficie esculpida. En este caso, se divide en varios tipos:

- *Altorrelieve*: cuando sobresale de la superficie más de la mitad del bulto de las figuras, aproximadamente tres cuartos de éste. Parecen casi figuras de bulto redondo adheridas a una superficie, como ocurre en las metopas que el escultor griego Fidias realiza para el Partenón de Atenas con escenas de la *Centauromaquia* (Fig. 8).
- *Bajorrelieve*: cuando sobresale de la superficie menos de la mitad del bulto de las figuras.
- *Mediorrelieve*: en el caso en que sobresalga de la superficie la mitad del bulto de las figuras (Fig. 9).
- *Schiacciato*: es una técnica de relieve utilizada sobre todo en el Renacimiento italiano que imita los efectos de la perspectiva atmosférica en el relieve esculpido. Esto se consigue mediante una disminución gradual de la proyección de las figuras, desde un altorrelieve en las figuras ubicadas en primer plano, hasta un relieve extremadamente sutil en las figuras ubicadas en el fondo. De esta manera, el escultor plasma las tres dimensiones o planos en un mismo relieve. La creación de este tipo de relieve se atribuye tradicionalmente a Donatello, que lo pone en práctica en su *San Jorge y el Dragón* (Fig. 10).

El relieve está presente en la escultura desde la Antigüedad y en ocasiones su desarrollo ha ido parejo al de la arquitectura. Los egipcios realizan en el Imperio Antiguo pequeñas paletas con el fin de exaltar el poder del faraón, como sucede en la *Paleta de Narmer*. Más tarde, los relieves ocuparán prácticamente todos los muros de los templos del Imperio Nuevo y la Época Tardía, decorando incluso los fustes de sus columnas. Se realiza un dibujo sobre la pared antes de comenzar a tallar la piedra, utilizándose tanto el relieve inciso como el relieve saliente, aplicándose después en muchos casos una policromía (Fig. 11). Los sumerios utilizan también las pequeñas paletas con relieves como medio de propaganda y exaltación del poder de sus gobernantes o *patesi*.



Figura 5. Policleto, *Diadumenos* (copia romana del bronce original) (siglo V). Arte griego, gran clasicismo.

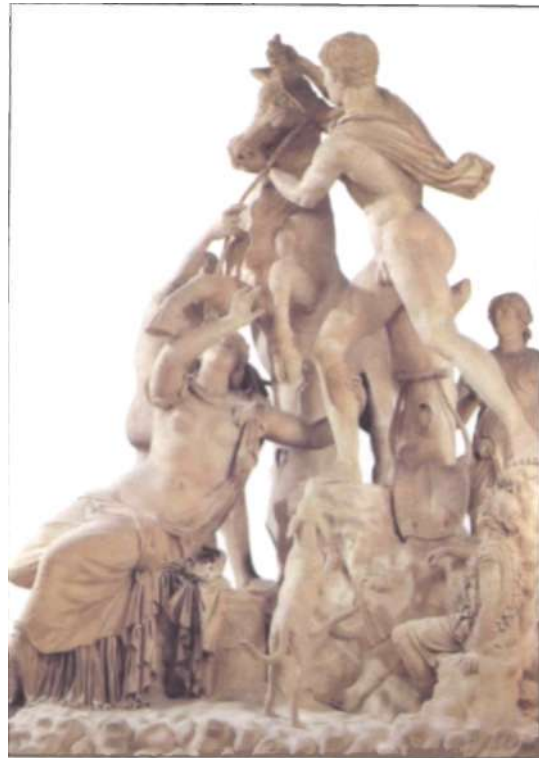


Figura 6. *Toro Farnesio*. Arte griego, Época helenística. Nápoles, Museo Arqueológico.



Figura 7. *Templo de Kom Ombo*, relieve. Piedra caliza, Arte Egipcio, Época Tardía.

El arte griego utiliza el relieve en la decoración de sus templos, especialmente en los frisos, ya sean corridos o en sus metopas. Los romanos se especializarán en el denominado *relieve crónica*, en el que se narran los sucesos acaecidos durante el gobierno del emperador con fines propagandísticos, realizando una crónica histórica sobre piedra. Así sucede en la *Columna Trajana*



Figura 8. Fidias, *Metopas con la lucha de centauros y lapitas*, Partenón (Atenas). Arte griego, gran clasicismo, siglo v a.C.



Figura 9. Fidias, *Friso de las Panateneas, grupo de caballeros*. Partenón (Atenas). Arte griego, gran clasicismo, siglo v a.C.



Figura 10. Donatello, *San Jorge* (escena de la base). 1415-1417, mármol. Florencia, Museo del Bargello.



Figura 11. Relieves de la *Mastaba de Ti* (Saqqara) Arte Egipcio, Imperio Antiguo.

(Fig. 12), en la que se narran las campañas victoriosas de las tropas de Trajano en la Dacia. Se utiliza el denominado *relieve cristalino*, en el que se presenta una sucesión de distintas escenas sin separación entre ellas, como si un cristal las separase. La narración se hace con gran naturalismo, representando paisajes vegetales y urbanos con extraordinario detallismo, y aparecen retratos individualizados, especialmente del emperador, que se representa en distintas ocasiones.

Este tipo de relieve histórico tendrá su continuación en la Edad Media en la narración de los episodios del Antiguo y Nuevo Testamento así como de la vida de los santos. En el Románico y el Gótico el relieve aparecía íntimamente unido a la arquitectura, decorando las grandes portadas de los templos y catedrales. Conforme los canteros dominaron la técnica, las figuras fueron adquiriendo un mayor naturalismo, adaptando las escenas al marco arquitectónico (Fig. 13). Durante el Renacimiento se experimentó un extraordinario avance en las técnicas del relieve, que plasma las tres dimensiones en un solo plano gracias al *schacciato*.

2. Materiales de la escultura

2.1. La arcilla o terracota

La arcilla es uno de los materiales escultóricos más comunes, de hecho es el primero utilizado por el hombre para modelar objetos. La arcilla está constituida por una mezcla de minerales arcillosos como caolinita, montmorillonita, illita y clorita que forman la parte plástica, además de arena de cuarzo, feldespato y pequeñas cantidades de otros minerales que se unen a un pequeño porcentaje de sustancias orgánicas. La preparación de la masa para la escultura es muy importante y su calidad determina el resultado final. Tras su extracción las tierras deben ser apretadas y lavadas, corrigiendo su composición mineral para que adquieran la consistencia adecuada. También se puede preparar moliendo el barro duro, tamizándolo hasta obtener un polvo homogéneo y sin impurezas, y amasándolo con agua hasta que adquiera plasticidad. Se pueden mezclar distintos tipos de arcilla para obtener un material de mejor calidad o para evitar el agrietado. Una vez preparada la arcilla, se deja reposar en forma de bloque antes de trabajar. La arcilla puede utilizarse también para la realización de bocetos o de moldes como paso previo para otra técnica como la talla en piedra o el vaciado.

La *terracota*, denominación que proviene del italiano *térra cotta* que significa *tierra cocida*, es una arcilla de color rojizo que se caracteriza por su abundancia en hierro. Suele ser la más utilizada y una vez realizada la pieza se



Figura 12. *Trajano dirigiéndose a sus tropas.* Detalle de la *Columna Trajana*, Arte romano.

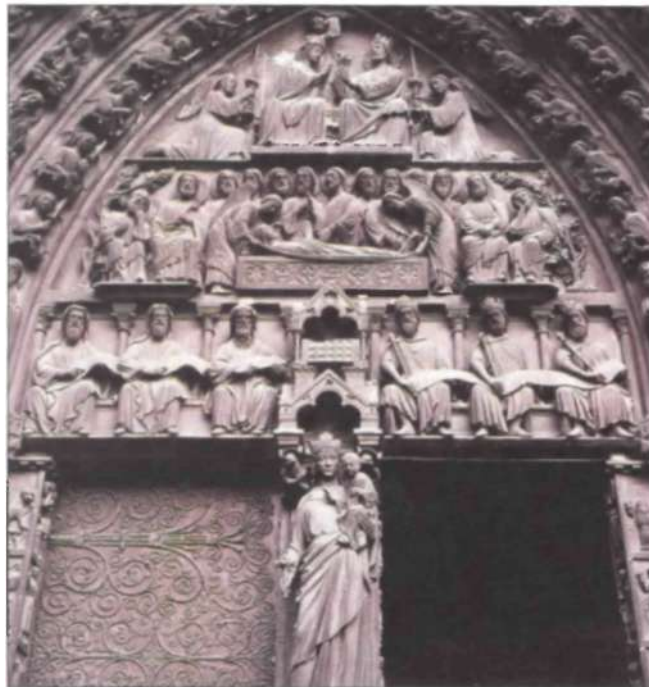


Figura 13. *Coronación y Dormición Virgen*, portada de la *Catedral de Notre Dame* de París (1210-1240).

cuece en el horno. Con ella se realizan no sólo trabajos de cerámica, sino también escultura y decoración arquitectónica (Fig. 14).

2.2. Madera

La madera es uno de los materiales más utilizados por el hombre desde la Antigüedad gracias a su fácil obtención. De origen vegetal, la madera es una materia viva que, al contrario que la piedra, reacciona de manera muy diferente al ser trabajada. Los árboles de los que se extrae la madera para la escultura pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- Las *gimnospermas* o *coníferas*: son aquellas que tienen la semilla al descubierto y presentan hojas duras, finas, largas y perennes. En este apartado encontramos el pino, abeto, cedro o ciprés.
- Las *angiospermas* o *latifolias*: tienen la semilla dentro de un ovario cerrado y sus hojas son más anchas y planas. Es el caso de la acacia, ébano, abedul, boj, olmo, castaño, encina, caoba, chopo, sauce, roble o tilo.

De entre todos ellos, las maderas usadas más frecuentemente en la escultura son el nogal, el ciprés, la encina, el tilo y el peral.

Uno de los grandes inconvenientes para la conservación de la madera es la humedad, ya que tiene, absorbe y desprende agua, según las condiciones climáticas en las que se encuentre. Estas provocan un movimiento de dilatación y contracción que da lugar a deformaciones en la madera así como al desprendimiento de los materiales que la recubren (barnices, pintura, yeso, etc.) De acuerdo con la cantidad de humedad, las denominadas maderas secas son las que contienen un 15% de agua, mientras que las húmedas pueden llegar a tener hasta un 60%. Todo esto explica las grietas que presenta la superficie de algunas esculturas y pinturas sobre tabla al contraerse su peso y tamaño (Fig. 15). Si se producen variaciones en la humedad, tamaño o peso en distintas partes de la escultura o tabla, ésta se curvará o alabeará de acuerdo con la dirección del corte respecto al tronco originario. Siempre hay que tener en cuenta que las partes exteriores del árbol son las que más agua tienen y por eso las que se deforman con más facilidad al perder la humedad.

A partir del siglo xviii comienzan a utilizarse en Europa maderas de importación hasta entonces desconocidas pero que son de extraordinaria calidad, dureza y variado colorido. Es el caso del ébano, cedro, palosanto, pino melis o la teca. En la actualidad se emplean maderas de producción industrial como el táblex, conglomerado o D.M. prensada. Entre sus virtudes están no sólo que pesan menos, sino que no se deforman ni apolillan. Sin embargo, su apariencia no es tan bella como las maderas nobles, por lo que se utilizan recubiertas de melamina, plástico o chapa para disimular su pobre aspecto exterior.



Figura 14. *Friso de los arqueros* (detalle). Palacio de Darío I en Susa. Arte persa.



Figura 15. Maestro de la Virgen de Michle, *Virgen de Michle* (c. 1340). Madera. Praga, National Gallery.

2.3. *Piedra*

La piedra es uno de los materiales más utilizados por el hombre a lo largo de la historia para tallar sus esculturas. A la hora de elegir la piedra sobre la que se va a trabajar, debe tenerse en cuenta una serie de elementos como su color, dureza o resistencia, que determinarán el aspecto final de la obra. La piedra es un fragmento de roca que se extrae de la naturaleza y está compuesta por minerales en proporciones variables: silicatos (cuarzo y feldespato), sulfatos (yeso y sulfato cálcico) y carbonatos (calcita y carbonato cálcico). El cuarzo es uno de los materiales más duros y está formado fundamentalmente por sílice. Sin embargo, no se emplea por sí solo en escultura, siendo más habituales sus deri-

vados, entre los que se encuentran el jaspe, la calcedonia o el ágata. El feldespato es un silicato de aluminio de dureza ligeramente inferior que es muy poco resistente a los agentes atmosféricos.

Las rocas se clasifican en tres grupos de acuerdo con su formación geológica:

1. *Magmáticas o Ígneas*: Son rocas volcánicas formadas por la consolidación del magma al enfriarse en el interior o el exterior de la corteza terrestre. Son muy duras y compactas, de gran resistencia y permiten un pulimento fino. Éstas a su vez se dividen en:
 - *Plutónicas, intrusivas, profundas o consolidadas*: son aquellas que se solidifican bajo la corteza terrestre. Muestran un grano grueso, debido a un enfriamiento y cristalización muy lentos. Son resistentes a los agentes atmosféricos pero no así a los contaminantes. En este grupo, una de las más empleadas por la escultura es el granito, compuesto de cristales de cuarzo, mica y feldespato. Su color puede ser negro, gris, rojo oscuro o rosa. Es difícil de tallar y puede recibir un pulimento fino que le proporciona un acabado muy brillante. La diorita está formada por cristales de feldespato y mica y su coloración varía entre el negro, gris oscuro y verde. Después de ser pulimentada ofrece una superficie muy brillante y tersa. El pórfido es también muy duro y contiene cristales de feldespato visibles a simple vista, presentando un colorido rojo o verde oscuro.
 - *Volcánicas, efusivas o eruptivas*: se solidifican al fluir el magma tras una erupción volcánica. Las más comunes son el basalto, la obsidiana o la piedra pómez. El basalto presenta pequeños cristales de feldespato, piroxena y olivino. Ofrece un grano muy fino y muy duro que permite un buen pulimento. La obsidiana es un vidrio volcánico que procede de un enfriamiento rápido de la lava, de ahí su característico aspecto vitreo de color negro brillante.
 - *Filonianas*: rocas formadas por restos de magma que se introduce en fisuras de roca ya existentes. En este grupo encontramos el pórfido cuarcífero o la diabasa, menos habituales en la escultura.
2. *Sedimentarias*: Son aquellas rocas que se forman por erosión de otras rocas, es decir, por la compactación de sedimentos procedentes de otras rocas en la superficie de la tierra. Son más fáciles de tallar y menos resistentes. En este grupo encontramos la toba, los alabastros, las areniscas, la caliza, las arcillas o el yeso y el travertino.

La arenisca es una roca sedimentaria muy fácil de trabajar en cantera, con humedad natural, que se emplea en labores minuciosas. Tiene facilidad para absorber el agua y se resquebraja con facilidad, por lo que no se adecúa fácilmente al trabajo escultórico. Su colorido fluctúa en la



Figura 16. *Gudea de Lagash*. Arte Neosumerio. Diorita negra. Londres, British Museum.



Figura 18. Mirón, *Discóbolo*. Copia romana realizada en mármol de un original griego en bronce.



Figura 17. *Hatshepsut* (1490-1470 a.C.). Piedra caliza. Egipto, Imperio Nuevo.

gama de los tierra y grises azulados. El travertino es una roca formada por depósitos del carbonato de calcio que se utilizada ampliamente como piedra ornamental en construcción, tanto de exterior como de interior, pero que ocasionalmente también se emplea en escultura.

3. *Metamórficas*: Son las rocas derivadas de otras preexistentes por alteración de su estructura o composición. Entre las que derivan de las areniscas, encontramos la pizarra, el esquisto y la cuarcita. Como derivación de las calizas tenemos el mármol o el alabastro.

El mármol es un tipo de roca metamórfica compacta formada a partir de rocas calizas que, sometidas a elevadas temperaturas y presiones, alcanzan un alto grado de cristalización. Su componente básico es el carbonato cálcico, cuyo contenido supera el 90%, por lo que los demás componentes, considerados impurezas, son los que aportan un variado colorido y definen las características físicas del mármol. Es de aspecto brillante, opaco y áspero. Es resistente, aunque relativamente fácil de tallar. El principal problema que presenta en la escultura es la aparición durante el proceso de tallado de pequeñas fracturas en el interior del bloque. El alabastro es un mineral de yeso de color amarillento, parecido al mármol a simple vista. Es frágil y quebradizo, pero muy fácil de trabajar y una vez pulimentado ofrece un aspecto ligeramente translúcido.

Las piedras más duras se trabajan sobre todo en Egipto y Mesopotamia. Al ser la más dura, la diorita (Fig. 16) no permite esculpir con gran detallismo y ofrece una superficie muy lisa que apenas se puede horadar, por lo que siempre conserva la estructura del bloque, aunque siempre puede pulimentarse ofreciendo un aspecto muy bello gracias a sus tonalidades oscuras que fluctúan entre el negro y el verde. El basalto, muy empleado en Egipto, se presta muy bien al pulimento, mientras que el pórfido se utiliza para tallar sepulcros. La arenisca es una piedra más blanda, más fácil de tallar pero que acusa fuertemente la erosión meteorológica, y se utiliza habitualmente en la construcción gótica. La caliza (Fig. 17) es blanda aunque algo más resistente que la arenisca y al contacto con el exterior se forma una pátina en su superficie que la hace más resistente.

El mármol es el material escultórico por excelencia en el arte clásico. A partir del siglo v a.C, el clasicismo griego lo adopta casi en exclusividad, ya que además es un material muy abundante en los yacimientos de Asia Menor. Los romanos emplean el mármol en sus copias de originales griegos pero también en los grandes retratos de los emperadores (Fig. 18). En el Cinquecento, el escultor y grabador Benvenuto Cellini dedica en su tratado de escultura dos capítulos completos a describir el mármol y su clasificación de acuerdo al grano y la dureza. Generalmente se utiliza mármol blanco, raramente el de colores, aunque en ocasiones se recurre a la combinación de diferentes colo-

res en una misma obra buscando con ello espectacularidad y decorativismo. Este tipo de técnica se utilizó en la escultura helenística y romana de finales de la Antigüedad y en el barroco rococó.

2.4. Metal

Todas las culturas, incluso las más antiguas, han conocido y usado el metal, especialmente el oro, la plata y el cobre. El oro tiene un color amarillo brillante y es un metal dúctil e inalterable aunque muy escaso, por lo que es el más codiciado y se emplea en esculturas de pequeño tamaño o se trabaja en finas láminas. La plata es el segundo metal en importancia, ofrece un color blanco brillante e inalterable y es dúctil. Este último es quizás el más utilizado tanto por su abundancia como por su dureza, maleabilidad y resistencia a los fenómenos atmosféricos, así como por las cualidades de sus aleaciones. Por lo general, el cobre sólo se trabaja en láminas tallándolo directamente, pues presenta múltiples problemas a la hora de realizar una obra de fundición, ya que tiene una temperatura de fundición muy alta, aproximadamente mil grados. Cuando está fundido, es un metal muy fluido, lo que hace difícil trabajar con molde, ya que no se adapta bien al mismo.

Por este motivo, es muy frecuente mezclar el cobre con otros minerales, dando lugar a unas aleaciones más adecuadas para la escultura. La más común es la aleación de cobre y estaño, conocida como **bronce**. Éste se obtiene de la aleación de cobre y estaño y funde a los 1010 grados centígrados. Su composición por regla general es de 85% de cobre y 15% de estaño, aunque en ocasiones se sustituye por un 10% de estaño, 3% de cinc y 2% de plomo para adaptar sus condiciones al trabajo escultórico. También se puede utilizar el **latón**, que es la aleación de plomo, cobre y cinc. Al mezclar el cobre con otros materiales, se consigue rebajar su punto de fusión y hacerlo más cómodo y fluido a la hora de trabajar. Cuanto mayor sea la proporción de cobre utilizada en la aleación, más maleable resultará el bronce, aumentando su grado de fusión, pero sin tener una fluidez suficiente como para adaptarse bien al molde, por lo que debe ser retocado en frío. Por el contrario, si la aleación es rica en estaño o plomo, el material resulta más fácil de fundir y esto ayuda a que reproduzca de manera más fiel el molde.

La utilización de aleaciones con alto contenido en cobre va unida al trabajo directo sobre láminas de metal con martillo, limas o cinceles. En el caso de fundición en moldes, las piezas obtenidas suelen retocarse con posterioridad para darles un acabado final (Fig. 19). Todo lo contrario ocurre con las aleaciones con altos porcentajes de estaño o cinc, que en estado de fusión ofrecen un elevado grado de fluidez que hace que se adhieran con facilidad a un molde reproduciendo hasta los más mínimos detalles. Sin embargo, el

resultado final es tan duro que hace difícil la corrección y el acabado en frío. El color del bronce también varía según el porcentaje de metales que lo componga. Un bronce con menos del 5% de estaño conserva el color rojo tan característico del cobre, pero si se supera este porcentaje, se vuelve más amarillento. A pesar de todo, el bronce presenta normalmente una pátina negra o verduzca.

En la Antigüedad clásica, el cobre procede los yacimientos de Chipre, si bien presenta una aleación con un porcentaje muy bajo de estaño que apenas alcanza el 10%, lo que hace que se denominen *bronces pobres* o *bronces duros*. El cinc se conoce en la época romana, y comienza a utilizarse junto al cobre y el estaño con el fin de abaratar el bronce. En la Edad Media se mantiene el tipo de aleación utilizada por los romanos, con una proporción aproximada de un 70% de cobre y un 30% de plomo, estaño o cinc.

El **hierro** se obtiene del óxido de magnetita, del oligisto, las hematites, la pirita o de carbonates como la siderita, que forman parte de la corteza terrestre. Los minerales férricos se reducen en un horno de alta temperatura dando lugar a un metal de color gris o marrón cuando se oxida. Funde a los 1500 grados centígrados y es dúctil, maleable y resistente, lo que lo hace muy adecuado para la forja. El **acero** es una aleación de hierro, carbono y otros elementos que le aportan dureza como el manganeso, el tungsteno, el cobalto, el níquel o el vanadio. El acero inoxidable es una variante que permite que el metal resista la acción erosiva del aire, la humedad o algunos ácidos. Son dos metales muy utilizados en la escultura contemporánea para realizar piezas de tamaño considerable para colocar al aire libre.

2.5. *Otros materiales*

El **marfil** es junto con el hueso uno de los materiales de origen natural más usados en los procedimientos escultóricos. El marfil es una variedad de tejido óseo que procede de los colmillos y dientes de distintos animales como elefantes, morsas, hipopótamos o jabalíes africanos, así como en fósiles de mamuts. Está compuesto de dentina y es de escasa dureza. El marfil puede sustituirse por una pasta semisintética denominada marfilina que es más blanda y caliente al tacto. El marfil presenta el inconveniente no sólo de su escasez, por lo que es un material muy preciado, sino también de que se oscurece adquiriendo una tonalidad amarillenta. Esto se debe a la composición de aceite de su materia, que se puede imitar aplicando un tinte a base de té. Es frecuente que las piezas de marfil reciban una capa de policromía directamente sobre el material, que por su composición grasa se desprende con facilidad.

El uso del marfil fue exportado sobre todo al Próximo Oriente y utilizado en escultura y orfebrería antiguas egipcias, fenicias, cretenses, etruscas y roma-



Figura 19. Ghiberti, *Los hebreos en el Jordán*, procedente de las *Puertas del Paraíso*. Florencia, Baptisterio de la Catedral. 1425-1452.

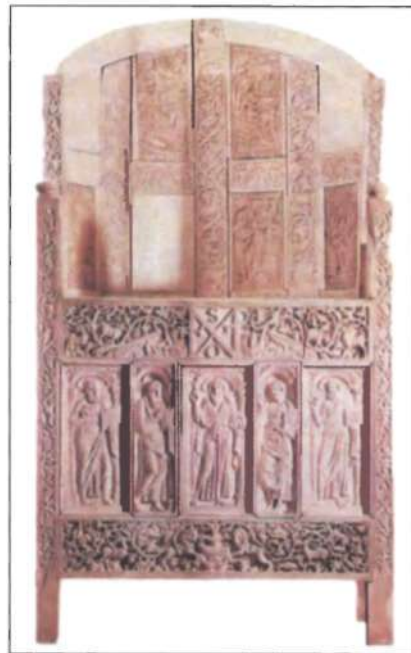


Figura 20. *Cátedra de Maximiano*, Rávena, s. VI Arte bizantino.



Figura 21. Giacomo Manzù, *Máscara rosa*, 1936, cera. Milán, Colección Carrá.



Figura 22. *Dioniso* (siglo I a.C). Estuco modelado. Palazzo alle Terme, Museo Nazionale Romano (Roma).

nas. Es un material fácil de tallar, aunque su longitud y curvatura son una limitación, por lo que la mayoría de las obras son de pequeño formato, aunque algunos escultores como los griegos Fidias y Scopas, lo utilizaron con oro en grandes esculturas de sus dioses. Tanto los griegos como los hebreos y los egipcios emplearon el marfil como adorno en la decoración de salas, muebles y templos. El uso del marfil en las estatuas griegas prueba su abundancia en aquella época. Con él, Fidias hizo las famosas estatuas gigantescas de Atenea en el Partenón de Atenas y de Júpiter en Olimpia. El arte bizantino hizo uso del marfil en las puertas del Templo de *Santa Sofía* en Constantinopla, adornadas con bajorrelieves, o la *Cátedra del obispo Maximiano* (Fig. 20).

La **cera** puede utilizarse como material definitivo para una escultura o como paso previo en la realización de una obra en otro material, como es el caso del bronce. La cera se utiliza ya desde épocas muy remotas ya que, aunque quedan muy pocas piezas, sabemos de su uso gracias a los textos históricos. Las piezas de cera más antiguas que se conservan datan del siglo XVI, son modelos previos de obras de Giambologna o Cellini. En el siglo XVII se utiliza la cera en distintos colores, elaborando piezas de pequeño tamaño. En los siglos XIX y XX, gracias a la obra del italiano Medardo Rosso, la cera se trabaja como material definitivo de la escultura, intentando ofrecer texturas nuevas y sensación de ingravidez en la escultura (Fig. 21). Antiguamente se trabajaba la cera de abeja, hoy en día un material de elevadísimo coste, que se sustituye por una cera obtenida a partir de residuos del petróleo con muchas variantes en cuanto a plasticidad o color.

El **yeso** es un sulfato de calcio hidratado, un material de origen natural muy abundante que se extrae de yacimientos. Cuando se calienta o calcina a una temperatura superior a los cien grados, pierde el agua que contiene y queda reducido a polvo. Este yeso en polvo es el que se utiliza para esculpir, volviéndose a añadir agua hasta que fragüe o solidifique. Durante un periodo aproximado de quince minutos, el yeso es maleable y se puede modelar. El fraguado puede controlarse añadiendo a la mezcla una serie de elementos que permiten alargar este periodo de ductilidad del material, o que hacen que una vez solidificado sea más duro.

El **estuco** en cambio no es de origen natural, ya que se compone generalmente de cal y polvo de mármol, dando lugar a un material más duro y caro que el yeso (Fig. 22). La **escayola** se obtiene de yeso cocido y cristalizado (selenita), pulverizado y mezclado con colas de animal y otros colorantes. Una vez se seca y endurece, adquiere consistencia y puede brillarse con talcos, barnices o aceites. Se utiliza para imitar los mármoles, cuyas vetas se pueden conseguir aplicando colorante en polvo sobre la mezcla pastosa que, al moverse suavemente, produce las aguas semejantes a las manchas del mármol.

El **cemento** es un producto de origen industrial compuesto de materiales calcáreos y arcillas que contienen óxido de calcio, silicio, aluminio y hierro. La mezcla se tritura, humedece y cuece a unos 1400 grados centígrados. Después

se reduce a un polvo muy fino y así se comercializa. Si se añaden otros elementos a la mezcla, se retrasa o acelera el fraguado del cemento, si bien éste no seca por completo hasta muchos días después. El hormigón, utilizado en arquitectura pero también en escultura, es un compuesto de elementos rocosos en forma de arena, grava y piedras que se mezclan con cemento y agua dando lugar a un material compacto, duro, resistente a la compresión y de gran densidad.

Por último, debemos referirnos a otro material escultórico relacionado con las técnicas contemporáneas. El **plástico** es un producto artificial que procede de la manipulación química del carbón u otros carburantes o por transformación de productos naturales o vegetales. Existe un grupo de plásticos denominado *termoplásticos*, que se ablandan con el calor y pueden ser reutilizados. Entre ellos encontramos la poliamida o nylon, el policarbonato, poliestireno o polimetacrilato. Por el contrario, los plásticos *termoestables* son aquellos que forman un cuerpo estable y duro resistente al calor. Entre ellos se encuentra la melamina, la baquelita, la resina de poliéster o la silicona. Ambos grupos de plásticos pueden serrarse, cortarse o pegarse, lo que condiciona la labor del escultor a la hora de realizar una escultura (Fig. 23).



Figura 23. Claes Oldenburg, *Lavabo blando*, 1966, plástico. Colección particular.

3. Instrumentos y herramientas de la escultura

La herramienta es un instrumento manual o mecánico que facilita al escultor las labores de cortar, golpear o desbastar, produciendo una serie de cambios o transformando la materia para dar lugar a una obra de arte. El artista se sirve igualmente de otros objetos que le ayudan a realizar otras acciones secundarias como sostener, sujetar o empujar. El manejo de cada una de estas herramientas depende no sólo de su función, sino también del material sobre el que va a intervenir: no es lo mismo serrar una materia viva como la madera, que una materia mineral como la piedra o artificial como el hierro, plástico o cristal.

Las herramientas utilizadas para tallar la piedra son muy variadas y en ocasiones muchas de ellas se emplean también en el trabajo en madera. Se clasifican de acuerdo con su utilidad:

1. *Para medir, trazar y comprobar.* Se emplean instrumentos como el nivel o línea del horizonte, la plomada, la escuadra, cintas métricas, compases, plantillas o cuerdas.

2. *Para desbastar o labrar.* Son instrumentos punzantes, con los que se incide en la materia directamente o a través de un martillo, que arrancan o suprimen material. Entre las utilizadas para golpear encontramos *martillos* de forma cúbica, *mazos* o *macetas* redondeadas que suelen ser de hierro u otro material cuya dureza depende del material que se quiere tallar. La *bujarda* es un martillo de dos bocas cuadradas con superficie dentada. Para cortar se emplean *punteros* o *puntas* para el devastado inicial de la piedra, *punzones* alargados y de sección prismática acabados en punta roma o varias clases de *cinceles* terminados en un filo a bisel, recto o dentado.

3. *Para taladrar.* Son utensilios que sirven para taladrar, horadar o hacer orificios en la piedra. El *taladro* se emplea para perforaciones profundas y el *trépano* para algunos agujeros, pues acaba en forma helicoidal y se utiliza manualmente.

4. *Para pulimentar.* Para dar el acabado final a la pieza se requiere la utilización de *limas*, *escofinas* y piedras para pulir con las que se eliminan las rugosidades de la superficie y en ocasiones se busca conseguir efectos de textura. También se utilizan sustancias abrasivas para pulimentar la superficie o eliminar las marcas de las limas. En la Antigüedad y la Edad Media se utilizaban piedras como la *piedra pómez* o el *esmeril*, con las que se frotaba en seco o mojado hasta alcanzar la pátina deseada.

A la hora de trabajar la madera, se emplean instrumentos similares a los de la piedra, aunque más blandos para adaptarse a la materia que se va a tallar. Para arrancar la madera y tallarla se emplean no sólo hachas o serruchos, sino también *escoplos* pequeños, con forma de pincel y boca a bisel, así como

gubias, con sección curva o en V. Se utilizan igualmente mazos o macetas para golpear la madera, así como el trépano para realizar orificios. Es igualmente importante sujetar la madera mientras se trabaja con gatos, tornos, mordazas, tenazas, cola o clavos. El acabado final se realiza también mediante piedras de pulimentar, papal de lija o abrasivos.

Las herramientas fundamentales en el modelado son las manos del escultor, con las que se trabaja la arcilla dándole forma o añadiendo material en el caso de que sea preciso. Pero existen una serie de instrumentos que completan esta labor, entre los que están las *paletas* para amasar el barro o *palillos* de maderas duras como el boj para perfilar los contornos y suplir a las manos en labores más precisas. El vaciado emplea instrumentos tanto de la talla como del modelado desde el principio mismo del proceso, ya que debe realizarse un modelo en arcilla o yeso. Una vez realizado el proceso de colado, se emplea el *cincel* o *buril* para corregir detalles, así como limas o raspadores o sustancias abrasivas para dar el acabado final.

Tema 8

TÉCNICAS ESCULTÓRICAS

ESQUEMA DE CONTENIDOS

1. Modelado.
2. Talla.
 - 2.1. La talla en madera.
 - 2.2. La talla en piedra.
 - 2.3. La talla en marfil: la *eboraria*.
3. La escultura en metal. El vaciado.
4. Otras modalidades de escultura: el ensamblaje y la soldadura.
5. El acabado y la policromía. El estofado.

Las técnicas escultóricas tradicionales son el tallado y el modelado, pero la evolución de los materiales y las artes ha abierto todo un abanico de posibilidades nuevas para el escultor. El escultor puede partir de un dibujo o diseño de la obra que no resulta imprescindible, ya que le condiciona a ver las obras sobre plano, pero también puede realizar un pequeño boceto tridimensional. En cuanto a la técnica para realizar una escultura, podemos distinguir cuatro procesos o métodos:

- *Proceso aditivo o modelado*: Es un procedimiento en que se trabaja sobre materiales blandos como barro o cera, a los que se les da forma con la mano u otros instrumentos añadiendo material a medida que se configura la pieza. El modelado sirve muchas veces como procedimiento auxiliar o fase preparatoria para la talla.
- *Proceso sustractivo o talla*: Se realiza cuando la escultura surge al ir quitando material para configurar los volúmenes y formas. Se realiza con materiales de cierta dureza y resistencia que condicionan el procedimiento de tallado, a lo que se añade el hecho de la imposibilidad de realizar cualquier tipo de corrección.

- *Proceso de fundición o vaciado*: No es propiamente una técnica escultórica, sino una técnica de producción. La figura se consigue inyectando en un molde el material líquido fundido al fuego o licuado con agua, que al solidificarse da lugar a la escultura. Este proceso se utiliza con todo tipo de metales, yeso, cemento, plástico u otras materias licuables. Se emplea también para hacer reproducciones.
- *Proceso mixto o construcción*: Consiste en formar la escultura mediante el ensamblaje o la unión de piezas de igual o distinto material. Se utilizan plásticos, hierro o materiales de deshecho.

1. Modelado

Frente a la concepción de la escultura como el resultado de un proceso de sustracción, existen varios procedimientos donde la expresión del volumen se alcanza mediante un concepto inverso, el de la adición. La ocupación del espacio escultórico mediante la manipulación de materia blanda (barro, yeso o cera) hasta alcanzar la forma ideada constituye uno de ellos. Al tratarse de un proceso de adición, los errores pueden subsanarse a medida que se trabaja en la obra añadiendo material directamente o con *barbotina*, una arcilla muy plástica y diluida de gran adherencia. El bloque de arcilla en el que se realiza la escultura debe mantener una humedad constante. Se coloca sobre una superficie de yeso denominada *batea* que absorbe el agua sobrante y mientras se trabaja se humedece continuamente el barro para mantener la humedad. Una vez terminada la sesión de trabajo, se cubre la pieza con plástico o telas mojadas para evitar la evaporación. El bloque de arcilla se coloca sobre una mesa giratoria o caballete de escultor, que le permite girar la pieza para trabajarla desde todos los puntos de vista.

Estos materiales son trabajados con puntas de madera, distintos tipos de paletas y paletillas, telas húmedas y, fundamentalmente, la mano, que otorga una dimensión creativa directa a la tarea. Las paletas sirven para amasar la arcilla, los palillos de madera dura de boj se utilizan para perfilar los contornos o para todo lo que no se pueda realizar con las manos. También se emplean alambres para cortar limpiamente la arcilla. En ocasiones, si la pieza es grande o su composición complicada, conviene construirla sobre un armazón de hierro o tela metálica denominado *armadura* o *alma*. El barro es un material que pesa y por ello cuando está blando necesita un apoyo.

Podemos distinguir dos tipos de modelado:

- *Modelado en sólido*: Es el proceso más fácil y antiguo. Se utiliza para piezas pequeñas, partiendo del bloque de arcilla y dándole forma. Se emplean armaduras o esqueletos de hierro u otro material sobre los que

se pega el barro, que se trabaja desde el centro de la pieza hacia fuera. En el caso de los relieves, se colocan clavos y alambres sobre la plancha de arcilla para darle consistencia. Esta técnica está pensada para piezas pequeñas que pueden dejarse secar al sol o cocer al horno.

- *Modelado en hueco*: Abarca una serie de procedimientos mediante los cuales se realizan piezas huecas de paredes finas y uniformes. La forma más simple consiste en realizar la pieza en sólido, dejarla secar y cuando tenga un poco de consistencia, vaciar su interior. El *tabique cruzado* es un sistema mediante el cual se modela la escultura sobre un tabique de madera que después se retira dejando el interior hueco. También se utilizan armazones de metal que pueden retirarse. El sistema de modelado en hueco más utilizado es el vaciado o molde, que consiste en realizar un molde de yeso o barro cocido que después se rellena con la arcilla, presionándola y formando una capa fina y uniforme alrededor. El molde se ha untado previamente con una sustancia viscosa similar al jabón que permite despegar la arcilla. Antes de que seque totalmente, se rompe el molde y se unen las piezas con barbotina, haciendo algún retoque si fuera necesario.

Una vez moldeada la arcilla, se deja secar hasta que pierda todo el agua y se cuece en un horno a una temperatura constante entre 750 y 950 grados, un proceso denominado *cochura*. Dependiendo de la pieza, pueden realizarse varias cochuras y, una vez fría, se puede pintar o esmaltar. En el caso de la terracota, normalmente se realiza una única cochura a una temperatura de 1200 grados.

En las civilizaciones mesopotámicas, la escasez de piedra o madera en la zona se suple con la abundancia de la arcilla, que se utiliza en forma de ladrillo cocido para la arquitectura. De esta época se conservan pequeñas piezas, en muchos casos sin cocer, que se han conservado en perfecto estado gracias a la sequedad del clima de la zona (Fig. 24). En el siglo II a.C, el helenismo griego produce pequeñas figuras de terracota, denominadas *Tanagras*, realizadas con molde. Los etruscos utilizan la terracotta en esculturas de gran tamaño, especialmente sarcófagos, que se realizan con molde y se dejan secar al sol o se cuecen en horno. Dadas sus dimensiones, como vemos en el célebre *Sarcófago de los Esposos* (Fig. 25), se realizan por partes que luego se ensamblan entre sí.

La *mayólica* o terracota vidriada se difunde por todo el Mediterráneo tras la expulsión de los árabes unida a la producción de objetos de uso cotidiano, azulejos y ladrillos decorativos. En Egipto y Mesopotamia ya se conocía una técnica similar desde épocas muy tempranas y posteriormente los alfareros la reinventaron para imitar las apreciadísimas porcelanas chinas. Los árabes la aprendieron a su vez de estas civilizaciones en el siglo X, y en el XIII ya la habían difundido por la Península Ibérica y Sicilia, de donde pasó a Italia. El

escultor florentino Luca della Robbia (Fig. 26), ya en el siglo xv, abandona la escultura en mármol para perfeccionar la técnica de la terracota vidriada. Una vez realizada la escultura, se procede a vaciar su interior bien retirando el molde previo o haciéndolo a mano, dejando secar la pieza, que se cuece en el horno a una temperatura entre 750 y 950 grados. Se prepara entonces un esmalte compuesto de sílice, cenizas sódicas, plomo, estaño y óxidos metálicos. Estos dos últimos elementos confieren a la mezcla la apariencia típica del trabajo de della Robbia: el estaño vuelve el esmalte opaco y blanco, mientras los óxidos metálicos definen los colores. El esmalte mezclado con agua y clara de huevo se aplica a la pieza con un pincel sobre la pieza previamente cocida denominada *bizcocho*. En una segunda cocción, el calor funde el polvo vidrioso y lo fija a la terracota, que queda cubierta con una capa de esmalte brillante y compacto. El color azul se consigue mediante cobalto, el amarillo con óxido de antimonio y el verde con óxido de cobre. En la ciudad italiana de Faenza, cerca de Rávena, esta técnica evoluciona de manera especial obteniendo una cerámica mayólica de gran perfección, hasta el punto que la palabra *fayenza* se convirtió en sinónimo de calidad superior.

La técnica del modelado se utiliza también en la elaboración de piezas de cera. Si se trata de una obra de pequeño tamaño suele ser maciza, pero las más grandes suelen hacerse, al igual que con la arcilla, sobre una armadura o esqueleto. La cera debe trabajarse mientras sea dúctil, por eso se emplean tipos muy maleables que se calientan con el calor de las manos mientras se trabaja en el modelado. Además de puntas de madera o paletas, cuando se moldea en cera se utilizan instrumentos de metal que pueden calentarse a fin de reblandecer el material. Se pueden realizar piezas macizas a partir de un molde hueco de barro en el que se vierte la cera líquida que una vez seca se extrae con facilidad. Independientemente del método utilizado en la realización de la pieza, se le puede dar un acabado final con una lima suave o pulir su superficie con un paño, de manera que quede una textura brillante y un poco translúcida.

El yeso puede moldearse como el barro o la cera con las manos o con la ayuda de distintos instrumentos, debiendo colocar una armadura interior que sostenga la obra si ésta es de gran tamaño. También se puede tallar con cincel cuando está duro, pero teniendo en cuenta que el yeso no se presenta en grandes bloques, por lo que en ocasiones es necesario construir el bloque a medida de la pieza que va a realizarse. Se puede emplear un molde que se cubre con yeso o estuco que al secar se desprende con facilidad. Una vez realizada la obra, se le da un acabado tapando los poros para que no entre humedad, aplicándole cera y puliéndolo, cubriéndola con *gomalaca* -un barniz que aporta un acabado brillante- o con aceite de linaza. La policromía se adhiere bien al yeso, si bien es habitual que el color se añada junto al polvo de yeso y el agua en el momento del fraguado. El yeso es un material frágil que se utiliza mucho en zonas cálidas y secas en la decoración y como paso previo en la realización de moldes para esculturas en otros materiales.



Figura 24. Decoración de cerámica vidriada procedente de la Sala del trono. Palacio Real de Babilonia, Arte Babilónico.



Figura 25. *Sarcófago de los esposos*, procedente de Cerveteri, 2ª mitad s. VI a.C. Terracota. Arte etrusco.



Figura 26. Luca della Robbia, *La Resurrección*, h. 1442-45. Florencia, Duomo.

2. Talla

Tradicionalmente, la talla se realiza en dos materiales: madera y piedra. La madera es el más utilizado en el centro y el norte de Europa, mientras que la piedra es típica de la cuenca mediterránea y se emplea en todas las civilizaciones antiguas (Egipto, Mesopotamia o Grecia) Una vez realizada la pieza en material no deformable y provisional como el yeso, se emplea un proceso de sustracción como la talla para pasarla a un material definitivo como piedra o madera. Existen dos métodos para realizar una talla:

- *Talla directa*: Es el proceso mediante el cual se trabaja directamente sobre el material, sin que existan modelos gráficos o modelos previos. El artista interviene sobre la piedra o madera con las herramientas sin servirse de otros instrumentos de medición ni de un modelo. Es el método más antiguo, que se utiliza desde la Prehistoria. En su *Esclavo Atlas* (Fig. 27), Miguel Ángel parte del bloque de mármol, que va desgastando y tallando directamente. Para el artista, la obra está dentro de la piedra, sólo hay que liberar la figura.
- *Talla indirecta*: El escultor dibuja o realiza un boceto previo en barro o yeso que le sirve de referencia para realizar la talla. La eliminación de materia de un bloque de piedra o madera hasta *encontrar* dentro la forma deseada representa la noción más profunda de la escultura como arte.

En Egipto y Mesopotamia ya se utilizaban modelos a la hora de tallar, se han conservado papiros con dibujos y se sabe que existieron libros de modelos para la escultura. En la Grecia arcaica se debió trabajar de la misma manera, aprendiendo técnicas tomadas de la escultura egipcia. A partir del siglo v a.C. se utilizan en el clasicismo griego los bocetos preparatorios en barro, cuya utilización permitió dar un carácter más plástico a la escultura, que se libera cada vez más del bloque (Fig. 28).

2.1. La talla en madera

La madera es uno de los materiales más utilizados desde la Antigüedad por el hombre, ya que ha sido siempre de fácil obtención y posee unas propiedades físicas con las que se obtienen buenos resultados. La madera es rígida y no puede modelarse, sin embargo, puede ser tallada o ahuecada. La talla ha dependido siempre del tamaño del tronco, teniendo que trabajar en distintas piezas y luego ensamblarlas, en el caso de tallas muy grandes. Las dificultades derivadas del tamaño de la obra han hecho que la talla madera haya quedado relegada en ocasiones al grupo de las *artes menores*. La madera tiene además una estructura de haces de fibras no homogéneas con cavidades internas, nudos y vetas. Estas irregularidades, consideradas un elemento expresivo por la escul-



Figura 27. Miguel Ángel, *El esclavo Atlas*, c. 1520. Mármol de Carrara. Florencia, Galería de la Academia.



Figura 28. Antonio Rossellino, *Virgen con el Niño*, modelo para una estatua, (c.1465) Barro. Londres, Victoria and Albert Museum



Figura 29. *Figura de una mujer desnuda*. Tebas, Imperio Medio, c. 2000-1700 a.C. Nueva York, Metropolitan Museum of Art.



Figura 30. *Sheikh el Beled* (c.2475-2467 a.C. v D). Arte Egipcio, Imperio Antiguo.

tura contemporánea, se revisten hasta entonces con ceras y lacas, policromía, metal, piedras preciosas u otros materiales. Tan sólo las maderas llamadas nobles se dejan en su color natural. Si la escultura tiene un acabado de policromía, las juntas pueden disimularse más, ya que la pintura tapará el material de relleno, de lo contrario la labor resulta más prolija.

Otro inconveniente de la madera es su carácter orgánico, que determina que esté continuamente expuesta al ataque de insectos y mohos y sea además muy sensible a los cambios de temperatura y humedad, que provocan grietas e hinchazones. Quizás sean estos los motivos que hacen Vasari juzgue negativamente en su tratado la escultura en madera, ya que no aporta la *carosidad* y *morbidez* del mármol o del bronce, cuyas superficies son capaces de expresar mejor el naturalismo. La producción en madera, que alcanza gran difusión y calidad en la Antigüedad, se ha perdido casi por completo debido a la caducidad del material

Quedan pocos restos de escultura en madera del mundo antiguo, pero los más destacables sean los procedentes de Egipto, cuyo clima seco y uniforme ha hecho que se conserven en perfecto estado. Se realizan muebles, sarcófagos, objetos de tocador, instrumentos musicales y estatuas de bulto redondo de tamaño natural o ligeramente superior, así como un gran número de pequeñas estatuillas (Fig. 29). Se utilizan maderas procedentes de la zona como sicómoro, acacia o espino, y en ocasiones se importan otras de mejor calidad como el cedro, ciprés, pino o ébano. En las estatuas de mayor envergadura, el cuerpo, los brazos y antebrazos se trabajan por separado para después ensamblarse y recubrir la superficie con una capa de estuco que preparaba la escultura para ser policromada. Este es el caso del retrato de *Sheikh el Beled* (c.2475-2467 a.C.) (Fig. 30), conocido como *El alcalde del pueblo*, en el que la policromía se ha perdido casi por completo. En el arte clásico, la escultura en madera pierde protagonismo en favor de las técnicas mayores del mármol y bronce.

Durante la Edad Media se utiliza la piedra para realizar esculturas para las portadas de los templos, aunque las esculturas de bulto redondo se realizan también en madera. En el tránsito del Románico al Gótico encontramos una extensa producción de escultura en madera, si bien no se produce ninguna novedad técnica respecto al mundo antiguo. Gracias al álbum de dibujos del arquitecto y ensayista francés Villard de Honnecourt (siglo xm), conocemos las técnicas constructivas y escultóricas de la época. En algunos dibujos aparecen artistas trabajando con el método de la talla directa sirviéndose del cincel. Desde el siglo XII hasta el xvi la escultura en madera desempeña un importante papel en el desarrollo de las artes plásticas. Se utilizan maderas de dureza media resistentes a la carcoma y poco sensibles a cambios de humedad o temperatura como el nogal, ciprés, encina, tilo o peral. La escultura se realiza preferentemente en un solo bloque de madera que se suele vaciar para evitar que ésta absorba la humedad. Sólo las partes que sobresalen más, como los brazos de las figuras, se ensamblan al cuerpo central. Una vez concluida la talla, se recubre la pieza



Figura 31. Tilman Riemenschneider, *Santa* (c. 1515-20). Madera de limonero. Warwickshire, Compton Verney.



Figura 32. Donatello, *Magdalena* (detalle) 1454-1455, madera policromada y dorada. Florencia, Museo de la Catedral.



Figura 33. Constantin Brancusi, *Torso de un joven*, 1917-22, madera de arce y mármol. Philadelphia Museum of Art, Colección Arensburg.

con una capa de yeso de espesor variable que la prepara para recibir los colores al temple o pan de oro. En ocasiones se cubre con una capa fina de tela que sirve de soporte al yeso y atenúa la diferencia de elasticidad entre éste y la madera que provocaría grietas y pérdida de la policromía.

A partir del siglo xv, especialmente en Alemania y los Países Bajos, comienza a dejarse la madera a la vista una vez pulida o barnizada, mostrando la calidez y belleza del material (Fig. 31). La tradición gótica de la talla policromada se continúa en pleno Quattrocento italiano, gracias a obras de Jacopo della Quercia o la célebre *Magdalena* (1453) de Donatello (Fig. 32). La Contrarreforma favorece el resurgir de la talla policromada en los siglos XVI y xvii, dando lugar a un estilo naturalista lleno de un realismo que se acentúa mediante la policromía, como vemos en la escultura española del siglo xvii. El arte contemporáneo retoma el uso escultórico de la madera, que ya no se pinta pues se valoran sus cualidades intrínsecas -la veta, la fibra o su color propios- y se explotan como elemento expresivo (Fig. 33).

2.2. *La talla en piedra*

La piedra se utiliza ya desde los comienzos de la escultura, si bien las técnicas para tallarla han cambiado mucho a lo largo de los siglos. En un principio se utiliza la talla directa golpeando el bloque con otras piedras o diferentes instrumentos. Pero a partir del siglo v a.C. se utilizan en el clasicismo griego los bocetos preparatorios en barro, cuya utilización permitió dar un carácter más plástico a la escultura, que se libera cada vez más del bloque. Es entonces cuando se comienza a utilizar el traslado de medidas desde el modelo al bloque a partir de los puntos más salientes tomados con la *plomada*. Este instrumento tiene una cuerda con un peso al final que marca la vertical y permite obtener puntos de referencia para hacer copias. Las distancias entre hilos y la superficie del modelo se trasladaban al bloque por medio de líneas perpendiculares y orificios cuya profundidad se correspondía con las distintas medidas. Para realizar copias de los bronce griegos, en la época romana se usaba una técnica de medida muy precisa, utilizando una plomada en los puntos más salientes de la estatua. Se medía la distancia del hilo a la superficie de la copia, y se trasladaba al bloque de mármol. Esta técnica se recupera en el siglo xv y aparece descrita con detalle en el tratado *Della Pittura e della Statua* escrito por León Battista Alberti (Fig. 34). El *definitor* es un instrumento más preciso que consiste en un aro graduado horizontal que se coloca en la parte superior del modelo, en cuyo centro se fija un brazo giratorio también graduado del que cuelga una plomada que llega hasta el suelo. Para obtener un punto determinado del modelo, se gira el brazo hasta la vertical del punto y se corre el punto de unión de la plomada hasta tocar el lugar deseado. Es entonces cuando se toman las medidas que se trasladan después a la piedra.

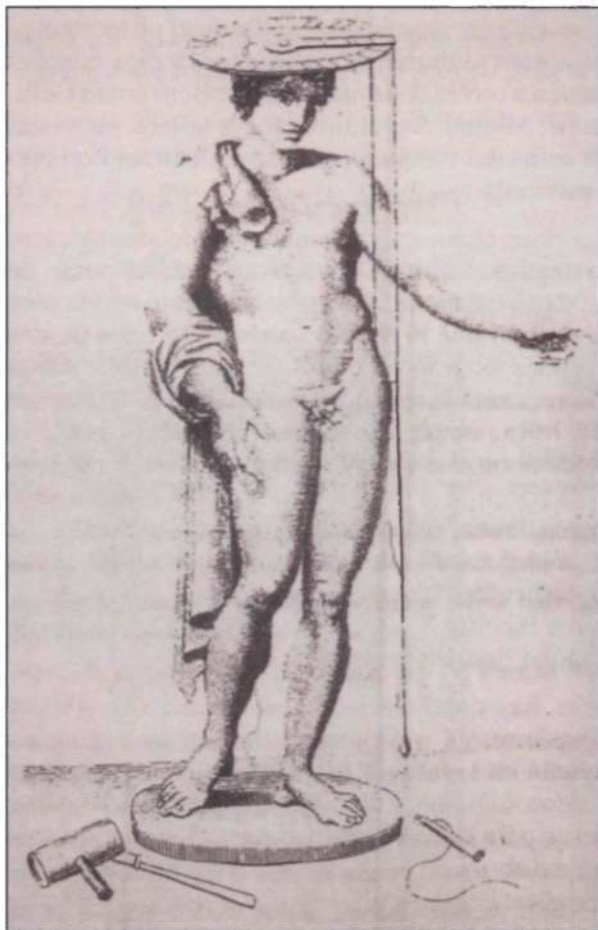


Figura 34. *Definitor*, Ilustración procedente de la obra de Leon Battista Alberti *Della Pittura e della Statua*. Edición de 1804.

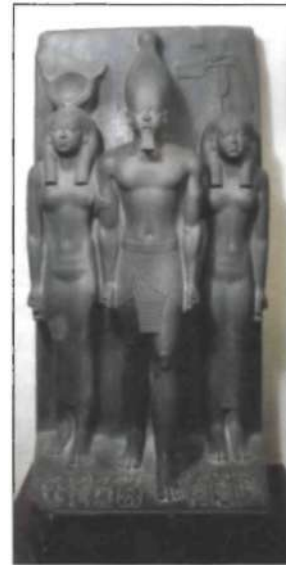


Figura 35. *Micerinos* (c. 2500-2482 a.C. IV D). Diorita verde. Arte Egipcio, Imperio Antiguo.



Figura 36. Lisipo, *Apoxiomeno*. Copia romana del bronce del s.IV a.C.

En el relieve se utiliza un método muy parecido descrito por Vasari. Se mide la profundidad de los distintos puntos a partir de un plano frontal que se realiza por medio de una escuadra formada por un brazo horizontal que se apoya en el suelo y un brazo vertical. Con estos dos brazos se miden las coordenadas horizontales y verticales del punto que se quiere trasladar. Todo esto se aplica también a las esculturas de bulto redondo y la utilización de escuadras lleva a construcción armazones o jaulas de madera sobre las que se deslizan las *plomadas*. Las medidas tomadas con este método resultan más prácticas que las obtenidas mediante el brazo giratorio, ya que los cuatro planos coinciden con las caras del bloque a tallar, que en el caso de la piedra generalmente tiene forma de paralelepípedo.

Miguel Ángel encargaba en ocasiones el modelo a los artesanos, pero otras veces se encargaba personalmente de esculpir el bloque desde el primer golpe a los retoques finales. Gracias a sus esculturas *inacabadas* podemos conocer su método de trabajo, pero también a través de la narración de Benvenuto Cellini en su *Trattato della scultura*. Miguel Ángel dibujaba y tallaba las vistas principales de cada una de las caras del bloque para después extraer con cincel los estratos sucesivos del mármol.

Hasta el siglo XVIII no se conoce el compás o la máquina de sacar puntos o *puntómetro*, que simplifica mucho el trabajo del artista, hasta el punto de que este paso previo podía realizarlo un aprendiz. Este instrumento servía para realizar una pieza del mismo tamaño que el modelo, marcando unos puntos en el bloque de piedra para después tallar la escultura. Se trata de un compás mecánico montado sobre una cruceta múltiple que permite tomar de manera simultánea las medidas de la altura, anchura y profundidad de un modelo, sacando un punto que se traslada al bloque e indica dónde debe labrarse para llegar a ese punto elegido en el boceto. La precisión de la copia será mayor cuantos más puntos tome como referencia el escultor. Este sistema concuerda con la concepción académica de la ejecución de la escultura como simple traducción mecánica de la idea plástica de una materia a otra. Por eso, es habitual que a partir del siglo XIX los escultores intervengan en la preparación de un modelo de barro y en el retoque final de la obra.

A la hora de tallar la piedra, hay que tener en cuenta la mayor o menor dureza de la misma, su composición y los minerales de los que está compuesta, que determinarán que sean más o menos fáciles de tallar o la influencia que tendrán los efectos meteorológicos en ella. Las piedras utilizadas por el escultor han de ser compactas para que el bloque oponga la misma resistencia a los golpes sin escamarse o abrirse en él líneas de fractura. El gran obstáculo que presenta este material está en la aparición imprevisible de pequeñas grietas o hendiduras en el interior del bloque que pueden incluso obligar al escultor a desechar la obra. Además, el colorido o granulado de la piedra debe ser uniforme para que las posibles variaciones no destaquen sobre la imagen esculpida.

En la Antigüedad preclásica se utilizan para la escultura todo tipo de piedras, en ocasiones debido a que ésta estaba subordinada a la arquitectura o por razones prácticas como que fueran fáciles de trabajar o conseguir. En las civilizaciones orientales y sobre todo en Egipto se utilizan mucho el pórfido, diorita, basalto o granito. En el Imperio Antiguo egipcio se emplean para los retratos de los faraones la diorita verde o negra (Fig. 35), dando lugar a una obra con gran apego al bloque que se concibe para ser vista de frente, pues a menudo su parte trasera apenas está tallada. Lo mismo sucede en Mesopotamia, donde se emplean piedras duras en los retratos de los *Patesi* o los relieves del *Código de Hammurabi*. En la escultura occidental domina el mármol blanco (Fig. 36), preferido por la estatuaria desde el clasicismo griego hasta nuestros días. Su estructura homogénea y consistencia facilitan el trabajo, su color blanco y uniforme realza el juego de luces y sombras y su estructura cristalina y ligera transparencia dan lugar a una superficie de variadas apariencias. Todo ello hace del mármol el material idóneo para la escultura en piedra.

2.3. La talla en marfil: la eboraria

El marfil es uno de los materiales orgánicos más empleados desde la prehistoria en la fabricación de objetos de uso cotidiano, ritual u ornamental. Es

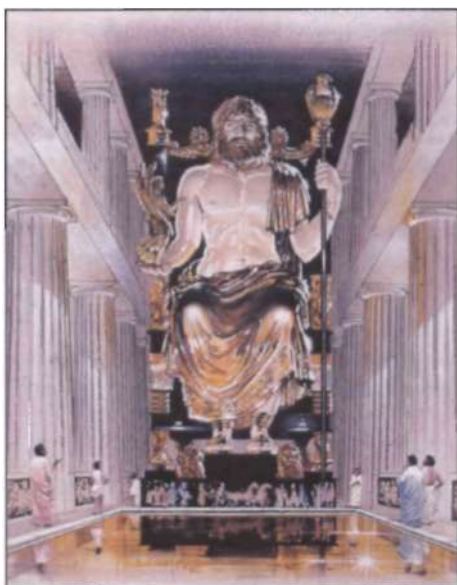


Figura 37. Reconstrucción del *Zeus de Olimpia* de Fidias.



Figura 38. *Marfil Barberini*. Arte bizantino, s. V. París, Museo del Louvre.

un material fácil de tallar, aunque su longitud y curvatura son una limitación, por lo que la mayoría de las obras son de pequeño formato o plaquetas ornamentales y figurativas superpuestas en arcas u objetos de orfebrería. Normalmente se humedece el marfil con agua o aceite antes de trabajar las piezas, de manera que no se astille y para facilitar el corte, que se realiza con los mismos instrumentos con los que se talla la madera. Para obtener superficies planas, los colmillos se cortan longitudinalmente y se sumergen en una solución de vinagre y aceite de almendras. Al absorber esta mezcla, el marfil se ablanda y resulta más fácil de trabajar mediante escoplos o taladros pequeños. Una vez terminada la talla, la superficie se pule con alguna sustancia abrasiva y se le saca brillo frotándola con lana.

Tanto los griegos como los hebreos y los egipcios emplearon el marfil como adorno en la decoración de salas, muebles y templos. En la zona mediterránea, el marfil se importaba de África a través de los centros comerciales de Oriente Medio, empleándose para la realización de objetos de gran valor. Fidias empleó el marfil junto con oro en sus esculturas colosales de *Atenea* para el Partenón de Atenas y de *Zeus* para el Templo de Olimpia, que conocemos no sólo por testimonios de la época sino también gracias a copias romanas y textos históricos (Fig. 37). Los romanos lo emplearon también para la escultura y la realización de objetos de uso cotidiano. El arte bizantino retomó el uso del marfil utilizando colmillos no sólo de elefante, sino también de morsa. Con ellos realizaron retratos de los emperadores o dípticos consulares, un presente que regala a los cónsules cuando al tomar posesión de su cargo, y que en la mayoría de los casos están formados por dos placas unidas por bisagras en las que se representa en relieve al nuevo cónsul, sentado en un trono y con el bastón de mando. De todos ellos quizás el más conocido sea el *Marfil Barberini* (Fig. 38), que reproduce la imagen de un soberano a caballo, siguiendo la idea del retrato ecuestre de los emperadores de la Antigüedad Romana. Con el Románico se inicia el florecimiento del marfil en Occidente, que se prologará durante el Gótico y el Renacimiento. El color blanco del marfil se asocia con la pureza, por lo cual es frecuente que se emplee en representaciones mañanas. Capítulo aparte merecen los marfiles árabes, que se realizan sobre un alma de madera que sostiene las placas labradas con trépano. Se realizan pequeños botes aprovechando la parte hueca de los colmillos o empuñaduras de armas, con escenas animalísticas o decoración vegetal y de ataurique.

3. La escultura en metal. El vaciado

El metal es un material que en escultura no se puede trabajar directamente, sino a través de una serie de procedimientos muy concretos y requiere de ciertos medios técnicos, motivos que hacen que esta modalidad aparezca más tarde

y presente unos avances mucho más lentos que las otras técnicas. Existen diferentes técnicas a la hora de trabajar el metal para la realización de esculturas:

A) **Técnica de elaboración directa:** Consiste en trabajar el material sin fundir, a partir de láminas ya preparadas. Es la forma más antigua de trabajar el metal y en ocasiones va unida al empleo de otros materiales como marfil, esmalte o piedras preciosas. Se utilizan dos técnicas:

- El *repujado* consiste en golpear desde la parte interna hacia el exterior de la lámina. Con posterioridad al trabajo de repujado, pueden unirse varias láminas que darán lugar a una pieza de mayor tamaño.
- El *martilleo* se utiliza para piezas de mayor envergadura con decoración en relieve. Consiste en golpear en su parte exterior la lámina de metal colocada sobre un alma de madera. Hay que tener en cuenta que la lámina de metal, cuando se golpea, se va endureciendo, por lo que se hace necesario ir calentándola mientras se trabaja. Esta operación, denominada *recocido*, devuelve al material su elasticidad original sin modificar su forma.

En ambas técnicas, conocidas desde la Antigüedad, se utilizan cinceles o buriles para rematar la pieza. En el caso de piezas de grandes dimensiones, el soporte de madera se cubre de betún para garantizar una mejor adherencia del metal a las numerosas láminas, que se han fijado al soporte mediante clavos o hilo metálico. En el caso de piezas de pequeño tamaño, la lámina de metal se apoya sobre un cojín de cuero para realizar la labor de repujado. A partir del siglo V a.C., estas técnicas de elaboración directa se reservan a la realización de piezas de orfebrería.

La lámina metálica, de espesor más o menos variable, se modelaba en relieve martillando con punzones su cara interna o externa. Así sucede con piezas de pequeñas dimensiones como el casco de *Meskalam-dug* de Ur (c. 2500 a.C.) o los *Vasos de Vafio*, realizados en oro, que muestran una maestría sin igual en el arte del repujado. La célebre *Máscara de Agamenón* se realiza también sobre una finísima lámina de oro repujado (Fig. 39). El retrato del faraón egipcio *Pepi I* (Fig. 40) se realizó sobre un alma de madera que se recubrió con láminas de cobre, dando forma al cuerpo. La cabeza se hizo en fundición y después se unieron todas las piezas.

B) **Técnica de fundición o colado.** En primer lugar, el artista realiza un modelo en barro o yeso que debe ser muy fiel al resultado final que se quiere conseguir, porque una vez realizado en bronce apenas deja margen a ser rectificado. Después se construye un molde de la obra en piedra, barro cocido o yeso. Por último, se produce al *colado*, es decir, el vertido del metal fundido en el molde. El artista interviene de forma más directa en la primera fase, dejando los pasos posteriores a los artesanos profesionales. Las estatuas pequeñas se pueden vaciar en bronce macizo, pero el enorme peso que tendría una

estatua grande de bronce junto con la cantidad de metal que se requeriría para su manufactura, favoreció el desarrollo de sistemas para vaciar en hueco, de modo que la estatua posea una fina capa de metal rodeando un núcleo macizo de algún material incombustible. Esto se consigue vertiendo el metal fundido en un estrecho espacio comprendido entre el mencionado núcleo y un molde sacado directa o indirectamente de un modelo. Una vez enfriado el metal y solidificado, se saca el molde.

En esta técnica de fundición pueden a su vez distinguirse las siguientes variantes:

1. *Fundición maciza*: Es el sistema más primitivo consiste en la utilización de un molde abierto para piezas de una sola cara en el que se vierte el metal fundido. Se trata de una técnica más útil para la orfebrería que para la escultura. También se puede utilizar un molde macizo de cera que se recubre con barro o arcilla y se mete en el horno, cociéndose el barro y fundiéndose la cera. De esta manera, el molde queda hueco y se introduce el metal fundido en el lugar que ocupaba la cera. Posteriormente, se quita el barro y queda como resultado final el modelo en bronce. El problema de esta técnica es la cantidad de metal que se necesita para hacer una escultura de gran tamaño. El resultado es caro, muy pesado y el proceso de enfriado no se realiza de manera simultánea en todas las partes de la pieza, lo que provoca contracciones y resquebrajamientos. Esta técnica queda por lo tanto ligada a figuras de pequeño tamaño.
2. *Fundición en hueco*: Se realizan dos moldes huecos que se unen mediante clavos y se procede a cocerlos. Después se vierte el metal fundido, que ocupa la zona hueca intermedia del molde, eliminando el barro cocido una vez se ha secado el bronce. Es un método utilizado en Egipto y Mesopotamia, pero que resulta más complicado al tenerse que unir distintas piezas.
3. *Fundición a la cera perdida*: Se trata de una técnica poco utilizada en Egipto, pero que sin embargo es muy habitual en la Grecia de los siglos VI y v a.C. Existen dos métodos:
 - Directo (con *alma*): es el sistema más primitivo. Se construye un núcleo, *macho* o *alma* en arcilla, con la forma tan solo esbozada, ya que sólo servirá de apoyo. Sobre él aplicamos la cera, que es el elemento que modelamos, con lo que queda construido el modelo. Cuando la cera ha endurecido, se aplica una capa de arcilla encima relativamente gruesa para que resista bien al echar el metal. Se mete todo ello en el horno y se cuece, desapareciendo la cera y quedando un molde hueco con un doble tabique por el que se vierte el metal fundido, que al solidificarse adopta la forma deseada. El inconveniente de este procedimiento es que, si sale mal la pieza, no puede volverse a repetir.



Figura 39. *Máscara de Agamenón.*
Arte micénico.



Figura 40. *Pepi I* (c. 2281-2241 a.C.).
Arte Egipcio, Imperio Medio.



Figura 41 *El Auriga de Delfos* (c. 475 a.C.).
Arte griego, primer clasicismo.

- Indirecto (por piezas): se trata de un método ideado en el Helenismo. Se hace un modelo en arcilla, se cuece y se aplica yeso encima, dando lugar al molde. Una vez el yeso está seco, se corta en distintas piezas. Cada una de ellas se recubre con una lámina de cera y de nuevo con arcilla. Eliminamos el yeso y se recubre de arcilla, momento a partir del cual procedemos a la manera del sistema directo comentado anteriormente.

A partir del siglo V a.C. se generaliza la técnica de la cera perdida en la escultura griega, donde se construía un modelo de cera sobre una armadura de hierro que se recubría de arcilla, realizando canales para que saliera la cera y los gases de la cocción en el horno. El calor endurecía la arcilla derritiendo la cera, que dejaba un espacio que era relleno por el bronce. Por último, se retiraba la arcilla de la estatua y se daba el acabado final. Si se trataba de una pieza de mayor tamaño, se realizaba por partes que se soldaban con posterioridad. Este es el caso del *Auriga de Delfos* (474 a.C.) (Fig. 41), que se fundió en 10 piezas -cabeza, torso, parte inferior, brazos y pies- que después se soldaron. Una vez compuesta la figura se da el acabado final mediante cincel dotándola de gran realismo o añadiéndole detalles como las pestañas o la pasta vítrea de los ojos. Al contrario que en la piedra, la técnica de fundido permite al artista realizar figuras en movimiento, como sucede con el *Zeus del Artemision*. El método directo en la fundición a la cera perdida siguió utilizándose durante el Renacimiento, como muestran algunas obras de Donatello.

Durante el Helenismo griego se dio con la variante del método directo a la cera perdida, que ofrecía la posibilidad de conservar el modelo y reproducir más ejemplares, eliminando el riesgo de coladuras fallidas. Se trata de una técnica en la que además se conseguían coladuras muy finas que daban lugar a piezas más ligeras y baratas. Esta técnica fue muy utilizada en Roma para retratos de los emperadores así como grandes piezas. A veces el material se dora utilizando pan de oro o recubriéndolo con bronce. En Roma se utiliza la *amalgama*, una mezcla de oro y mercurio con la que se recubre la pieza y se calienta, evaporándose el mercurio y fijándose el oro. Sin embargo, el cinc se dora mejor, porque tiene tendencia a adquirir ese color amarillo.

4. *Fundición a la arena*: Se trata de una variante similar a la cera perdida denominada en la que ésta se sustituye por arena. Se crean una forma positiva y otra negativa del mismo motivo, dejando un espacio entre ellas para que entre el metal. El modelo se realiza en arcilla o yeso, que se introduce en una caja con arcilla y arena húmedas, dejando la huella. De esta forma se hace una muestra en positivo del modelo. Se cuecen al horno, de manera que están preparadas para obtener un número ilimitado de bronce, aunque de calidad no muy refinada. Esta varian-

te se comenzó a utilizar en grandes esculturas en el siglo v a.C, que posteriormente debían ser montadas. Alcanzó su máxima difusión entre los siglos xvi y xix, sobre todo en pequeños bronce y bajorrelieves.



Figura 42. Benvenuto Cellini, *Perseo*. 1545-54. Bronce con base de mármol. Florencia, Loggia dei Lanzi, Piazza della Signoria.



Figura 43. Edgar Degas, *Bailarina mirando la planta de su pie derecho*. Hacia 1892-1900. Bronce. Oxford, Museo Ashmolean.

Las grandes fundiciones fueron muy escasas durante la Edad Media y se utilizaron técnicas muy rudimentarias. Sin embargo en Italia a partir del siglo XI se revitaliza la metalurgia artística con la realización de puertas de bronce. Se produce entonces una vuelta a la producción de esculturas en bronce, si bien la técnica siguió siendo bastante primitiva hasta bien entrado el siglo XVI. Se utilizaban las mismas aleaciones que para la fundición de cañones, muy ricas en cobre y poco fluidas en estado de fusión, lo que añadía dificultad al propio proceso de fundición. En su *Trattato della scultura*, Benvenuto Cellini describe el proceso de creación de sus obras *Perseo* (1545-54) (Fig. 42) y *Ninfa de Fontainebleau* (1543-4). Se preparaba un modelo en arcilla de tamaño ligeramente menor al que se pretendía que tuviera la obra acabada que se cubría con una capa continua de cera que modelaba con todo el detalle que exigía el acabado en bronce. Esta capa quedaba cubierta a su vez por otras de arcilla fina para formar un molde de una pieza. Una vez calentado el conjunto, la cera se derretía entre el molde y el relleno y el espacio que dejaba aquella se llenaba de metal fundido. Este método tiene el inconveniente de que si algo va mal durante la operación de vaciado, el modelo original se pierde. Para evitar esto, se ideó un segundo método según el cual se prepara un molde por piezas. Se construye un modelo de la estatua al tamaño definitivo y se hacen moldes de secciones de la misma con escayola. El molde por piezas se forra de cera y se construye un relleno de algún material refractario como la arcilla, que luego se refuerza con una armazón de hierro. Se saca el molde por piezas y se elabora uno de una sola pieza.

Conforme se avanza en el estudio y la práctica de la técnica de fundición, se consiguen coladas absolutamente fieles al modelo original, de manera que es el fundidor el que puede realizar todo el proceso por sí mismo. Pero aún en el Barroco se hizo necesaria la intervención del artista para cincelar la coladura o controlar todo el proceso de fundición. En el siglo XIX el acabado de la colada se convirtió en un proceso casi mecánico de leves correcciones del que se encarga el fundidor. Es habitual en artistas del siglo XX que la superficie de la obra recuerde el propio molde en barro, dejando la superficie irregular y granulosa (Fig. 43) En la actualidad, la incorporación de materiales nuevos como la gelatina o las resinas sintéticas en sustitución del yeso, ha supuesto el perfeccionamiento de estas técnicas.

4. Otras modalidades de escultura: el ensamblaje y la soldadura. Materiales recientes

Existe una última modalidad escultórica denominada *proceso mixto* que consiste en serrar o cortar, pegar o soldar materiales de todo tipo -plástico, hierro u objetos de deshecho- hasta componer una obra. Para ello es importante la aplicación del principio de la soldadura a la escultura en metal. Se trata de

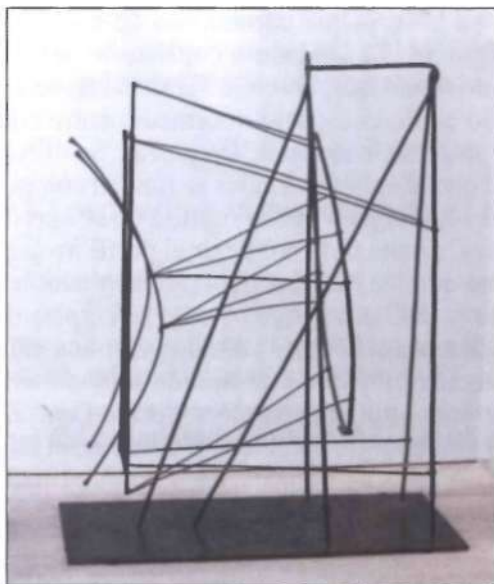


Figura 44 a) Pablo Picasso y Julio González, *Proyecto para el Monumento a Apollinaire*, octubre de 1928, alambre. París, Museo Picasso.

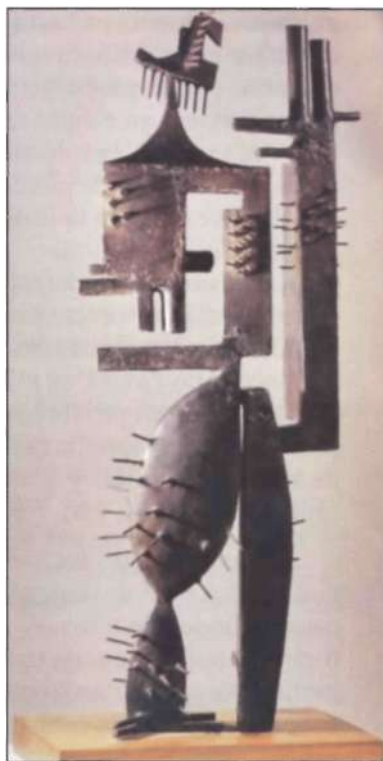


Figura 44 b) Julio González, *Hombre-cacto n°1*, 1939-40, bronce. París, Museo Nacional de Arte Moderno.



Figura 45. Pablo Picasso, *Guitarra*, 1912-13, chapa de metal y alambre. Nueva York, Museum of Modern Art.

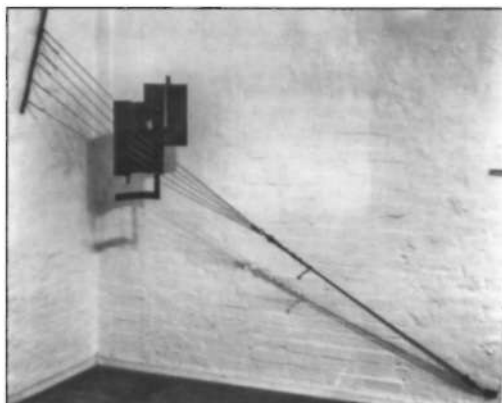


Figura 46. Vladimir Tatlin, *Contrarrelieve de esquina*, reconstrucción de la obra realizada en 1914-15. Hierro, cobre, madera y cables. Canberra, National Gallery of Australia.

un proceso asociado hasta entonces a la forja que comienza a aplicarse a la escultura en la primera mitad del siglo xx. La soldadura consiste en la unión de varias piezas mediante un segundo metal que, sometido a altas temperaturas, se funde y en estado semilíquido cubre el espacio intermedio entre ellas. Una vez se enfría la soldadura, ésta sustenta la unión de las piezas. Se utilizan varas de soldadura de plomo o acero que al aplicarles calor se funden con rapidez. Una vez realizada la unión, ésta se lima para que la ruptura no se aprecie. En ocasiones, por motivos plásticos, el artista opta por dejar el perfil irregular de la soldadura a la vista. El escultor emplea botellas de oxígeno y acetileno conectadas a un soplete para realizar la soldadura, que no sólo se emplea con metales, sino también con termoplásticos, maleables cuando se aplica calor. Picasso, Julio González o Pablo Gargallo emplean este tipo de soldaduras en numerosas obras producidas en la primera mitad del siglo xx. Julio González procedía de una familia dedicada a la metalurgia y había aprendido en el taller de su padre a soldar y *broncear* varios tipos de metales. En su obra utiliza el bronce (Figs. 44 a y b), pero especialmente el hierro forjado.

Durante el siglo xx, parte de la escultura producida en Europa y los Estados Unidos dejó de depender de las tradiciones del arte figurativo y las técnicas del modelado o la talla, para reflejar ciertos avances producidos en la pintura y en las técnicas de trabajo en metal. El cubismo fue el principal punto de partida para esta nueva tendencia. Picasso y Braque habían comenzado a utilizar en sus pinturas cubistas trozos de papel adheridos al lienzo dando un significado nuevo a la superficie pictórica. Otros muchos artistas respondieron a estas novedades, fundamentalmente a través del fotomontaje, utilizado con intención propagandística y publicitaria. En 1912-13, Picasso fue un paso más allá del *collage*, contruyendo en tres dimensiones aquello que había sido un bodegón en sus pinturas cubistas. En su *Guitarra* (Fig. 45), Picasso plasma la idea del *collage* cubista en una de sus primeras construcciones cubistas. Realizada a partir de una maqueta de cartón, cuerdas y alambres, en su versión definitiva Picasso emplea metal laminado y alambres. El resultado se asemeja a la representación pictórica de una guitarra, cuyos planos, vacíos y siluetas se plasman con la libertad propia del cubismo. Se trata también de un tipo de escultura en la que un instrumento real de madera a sido representado por una estructura espacial constituida por láminas de metal.

Obras como esta tuvieron un rápido efecto sobre el artista ruso Vladimir Tatlin, que visitó a Picasso en París en 1914 y de regreso a San Petersburgo realizó una serie de relieves abstractos extremadamente novedosos. En su *Contrarrelieve de esquina* (1914-15) (Fig. 46), unió dos muros mediante cuerdas y otros elementos de madera, hierro y acero, materiales habitualmente no asociados a las Bellas Artes. Tras la Revolución Rusa, Tatlin se convirtió en líder del grupo del *Constructivismo*, que acabó con las distinciones entre las Bellas Artes y el diseño convirtiendo al artista en un experimentador que exploraba diferentes técnicas y estructuras para construir una nueva sociedad. Este *Cons-*

tractivismo estuvo fuertemente ligado a esta nueva concepción de la escultura como una construcción, una unión de distintos materiales tradicionalmente no asociados a este arte, que continúa a lo largo del siglo xx y en la actualidad.

5. El acabado y la policromía. El estofado

El color no es algo esencial en la escultura, aunque en muchas ocasiones ésta sea policromada. Una vez se finaliza la pieza, sea cual sea el proceso utilizado, se puede dejar el material visto o cubrirlo con policromía. En la Antigüedad, salvo contadas ocasiones, no se concebía la idea de dejar el material visto, optando por cubrirlo con policromía. En determinados momentos, como en el Renacimiento o el Neoclasicismo, coincidiendo con una reflexión histórica o revisión del arte clásico, se optó por dejar el material visto fruto de una errónea visión de la escultura de la Antigüedad, que hasta entonces se creía que carecía de colorido. La policromía puede conseguirse mediante la combinación de distintos materiales en una misma escultura, o a través de la adición de color. Una de las principales motivaciones para policromar una escultura se encuentra en el hecho de que con frecuencia ésta puede representar una divinidad, merecedora de los materiales más ricos y bellos. También se hace por motivos plásticos con el fin de proteger el material, como



Figura 47. Constantin Brancusi, *El recién nacido*, 1925, bronce. París, Museo Nacional de Arte Moderno.



Figura 48. *Rahotep y Nofrit* (c. 2620 a.C.). Arte Egipcio, Imperio Antiguo.

ocurre en el caso de la madera o el barro, que quedan protegidos bajo una capa de policromía además de ofrecer un aspecto diferente y rico. En ocasiones la materia se deja vista por motivos prácticos de acuerdo a la utilidad que vaya a tener la escultura o como forma de valorar la materia en sí misma, algo que sucede en el arte contemporáneo. Por último, conviene señalar que en ocasiones el color acentúa el realismo de lo representado, dotándolo de una apariencia más naturalista.

Si el artista opta por dejar el material visto, debe realizar una labor de pulimento de su superficie para dar diferentes texturas, resaltar las cualidades naturales del material utilizado y proteger la escultura. Piedra, madera o metal se pulen con diferentes instrumentos con el fin de que ofrezcan una superficie lisa y brillante y por lo tanto más bella. En ocasiones, se utiliza la pulimentación para resaltar determinados aspectos de la escultura, algo que sucede ya desde el arte griego. Así sucede por ejemplo con el *David* de Miguel Ángel, en el que apreciamos una diferencia de textura entre el rostro y el pelo, mucho menos pulimentado, en el que el mármol aparece mucho más rugoso. En la escultura contemporánea es habitual dejar el material visto de manera que puedan apreciarse las cualidades intrínsecas de éste, que intervienen en la percepción que el espectador tiene de la obra. Constantin Brancusi no sólo aboga por la talla directa, sino que utiliza un bronce muy pulido cuyo brillo se asemeja al del oro (Fig. 47), o realiza bellas combinaciones de madera de arce y mármol.

La policromía se consigue mediante la combinación de distintos materiales o pintando la superficie de la escultura. El procedimiento más fácil para policromar una escultura es aplicar los colores directamente sobre la superficie áspera o pulida. Se emplean colores disueltos al temple o a la cera que después se pueden barnizar. Sin embargo, este tipo de policromía es poco duradera y se ha empleado frecuentemente en la arquitectura, dando como resultado su desaparición debido a la humedad, la luz o las erosiones meteorológicas. Las restauraciones que de algunos monumentos se hicieron durante el siglo XIX y XX, se inclinaron por la eliminación del color y, en algunos casos, por el repinte de algunas esculturas con colores y técnicas inapropiadas que desvirtuaron por completo la obra.

Si nos paramos a pensar que tanto los templos egipcios como griegos estaban pintados, seremos conscientes de hasta qué punto la visión que tenemos de estas obras es inexacta. Los relieves egipcios conservan pocos restos de policromía, pero podemos imaginar su aspecto gracias a algunas esculturas de bulto redondo que conservan prácticamente intacto su colorido, como es el caso del *Escriba sentado*, el retrato de *Rahotep* y *Nofrit* (Fig. 48) o el retrato de *Nefertiti*. Los estudios han confirmado el hecho de que los relieves realizados por Fidias para el Partenón de Atenas han perdido la rica y contrastada policromía que recubría el mármol. Muchas de las esculturas griegas que hoy se conservan estaban cubiertas por una policromía poco naturalista, con colo-



Figura 49. a) *Sarcófago de Alejandro*. Reconstrucción de su policromía. Estambul, Museo Arqueológico.

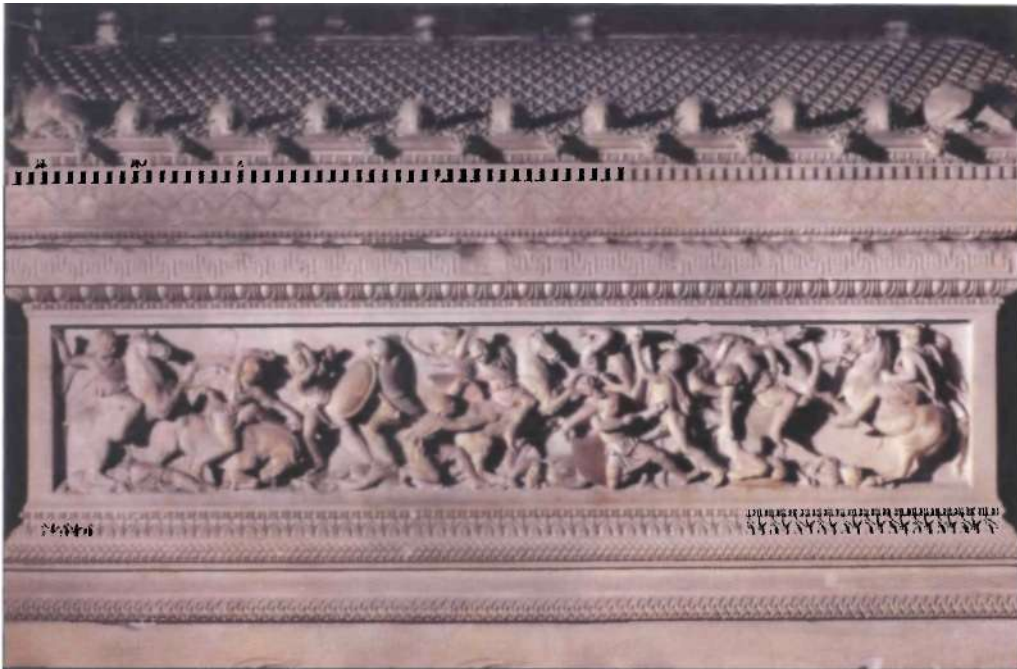


Figura 49. b) *Sarcófago de Alejandro*. Mármol, siglo IV a.C. Estambul, Museo Arqueológico.



Figura 50. Retablo procedente de Amberes. Madera policromada, 1518-22. Lübeck, Marienkirche.



Figura 51. Jacopo della Quercia, *Virgen anunciada*, detalle de *La Anunciación*. Madera tallada, 1421. Colegiata de San Geminiano.

res muy vivos en los que predominan el azul, rojo, ocre, blanco y negro. Gracias a los pigmentos conservados en el *Sarcófago de Alejandro* (s. IV a.C), se ha podido realizar una reconstrucción del aspecto que ofrecería la obra original (Figs. 49 a y b) La policromía fue desapareciendo progresivamente de la escultura griega y reservándose a detalles muy determinados. A finales del siglo IV a.C. se optó por sustituirla por otro tipo de acabado denominado *gano-sis*, que consistía en cubrir la escultura con una fina capa de cera para darle un acabado mate y protegerla.

El proceso más frecuente para policromar una escultura realizada en madera es el *estofado*. Se trata de un proceso muy complejo que se desarrolla en cuatro fases. Primero se prepara el soporte con varias capas de yeso con cola que se lijan una a una, especialmente la última, pues la superficie debe quedar lisa antes de aplicar el color. En ocasiones se añaden telas para imitar los pliegues de la vestimenta o para disimular la unión entre dos piezas de madera. Esta preparación se cubre con una capa de *bol*, una mezcla de cola, arcilla rojiza y aluminio que resulta muy suave al tacto que sirve para aplicar el dorado. A continuación se humedece la capa de bol para colocar encima el pan de oro, que se bruñe con piedras o marfil para que adquiriera brillo. Después se procede a pintar con distintos colores en las telas o adornos y con tonos encarnados en la cara y la piel que queda al descubierto. Antes de que los colores sequen por completo, se pueden realizar dibujos mediante pequeñas puntas con las que se rasca la pintura para que aparezca el dorado (Fig. 50). Con este trabajo se simulan las *estofas* o trabajos realizados con hilos de oro, plata o seda en telas ricas, de ahí que esta técnica se denomine *estofado*. Esta complicada técnica trata de imitar en escultura las ricas telas con bordados con hilos de oro y plata (Fig. 51).

Bibliografía de la Cuarta Parte

- AA.VV.: *La talla. Escultura en madera*. Barcelona, Parramón Ediciones, 1996.
- CAMI y SANTAMERA, J.: *Escultura en piedra*. Barcelona, Parramón Ediciones, 2000.
- MIDGLEY, B. (ed.): *Guía completa de escultura, modelado y cerámica*. Madrid, Hermann Blume, 1982.
- NAVARRO, V.: *Técnica de la escultura*. Barcelona, Manuales Meseguer, 1976.
- PLOWMAN, J.: *Enciclopedia de técnicas escultóricas*. Barcelona, Acanto, 1995.
- RUDEL, J.: *Técnica de la escultura*. México, Breviarios del Fondo de Cultura Económica, 1986.

SAURAS, J.: *La escultura y el oficio de escultor*. Barcelona, Ediciones del Serbal, 2003.

WITTKOWER, R.: *La escultura, procesos y principios*. Madrid, Alianza Forma, 1991.

Quinta Parte

EL GRABADO Y LA ESTAMPACIÓN

Genoveva Tusell García

El grabado es una técnica de impresión que consiste en transferir una imagen dibujada con instrumentos punzantes, cortantes o mediante procesos químicos, a una superficie rígida llamada *matriz*. Para ello se aloja tinta en una serie de incisiones que después se transfiere por presión a otra superficie. Este término se aplica tanto a los distintos procedimientos para tallar un dibujo sobre una plancha de metal o madera, como a las estampas que se obtienen mediante este procedimiento. Sin embargo, las impresiones obtenidas a partir de una matriz de piedra, no pueden denominarse grabados ya que, aunque son estampaciones obtenidas a través del prensado, su matriz originaria se ha realizado dibujando con lápiz, pluma o pincel. El grabado constituye la primera tentativa de aplicar un procedimiento industrial a la representación artística, de hecha hasta la aparición de la fotografía fue el único.

En la Edad Moderna, el grabado se convierte en uno de los procedimientos fundamentales de representación de imágenes, desarrollándose a partir del siglo xv y adquiriendo importancia en los siglos posteriores. Si bien en un primer momento se utiliza de forma marginal, más adelante se reconoce como un medio de extraordinaria importancia, ya que entre sus virtudes se encuentra la posibilidad de copiar grandes obras, ejerciendo un importante papel como transmisor de imágenes. Con el tiempo, se descubren las posibilidades del grabado como un arte en sí mismo, ejecutando temas de creación propia, como sucede en el caso de Dürero.

El proceso técnico requiere en primer lugar la realización de un diseño o dibujo de lo que se va a representar en la obra, que después se reproduce sobre un soporte duro -denominado *plancha* o *matriz*- donde se realiza el grabado. Finalmente, se procede a entintar la plancha y realizar la impresión de dicha imagen sobre un papel, pudiendo realizarse tantas veces se quiera. El proceso de labrado de las planchas se considera un trabajo artesanal y es habitual encontrar casos en los que las imágenes son creadas por artistas y grabadas sobre la matriz por un artesano especializado.

EL GRABADO Y LA ESTAMPACIÓN

ESQUEMA DE CONTENIDOS

1. La impresión en hueco y la impresión en relieve.
2. Las técnicas del grabado.
 - 2.1. El grabado en madera: la xilografía.
 - 2.2. El grabado en metal.
 - 2.2.1. Métodos directos: buril y punta seca.
 - 2.2.2. Métodos indirectos: Aguafuerte y Aguatinta.
 - 2.3. El grabado en piedra: la litografía.
3. La serigrafía.

1. La impresión en hueco y la impresión en relieve

De acuerdo a los materiales utilizados para preparar la *plancha* o *matriz*, el grabado comprende tres procedimientos fundamentales:

- El grabado en relieve, que por lo general se realiza en madera, en el que las líneas que componen el dibujo a estampar quedan en relieve, eliminando material de alrededor para después entintar estas crestas. El grabador vacía en la matriz los blancos de la imagen y deja en relieve las líneas de la composición utilizando distintos instrumentos como gubias, cuchillas o buriles. Al realizar la plancha de grabado se debe tener en cuenta que hay que vaciar lo que se quiera que quede en blanco y que la imagen que se talla dará lugar a la inversa una vez se realice la estampación.
- El grabado en hueco o inciso (Fig. 1), que se realiza habitualmente en cobre y se basa en distintos procesos que horadan una plancha con ácido o cualquier instrumento cortante. Una vez realizado el dibujo sobre la matriz, se rellenan esos huecos con tinta y se aplica la plancha a un papel. La tinta de los huecos pasa al papel y así se reproduce la imagen.

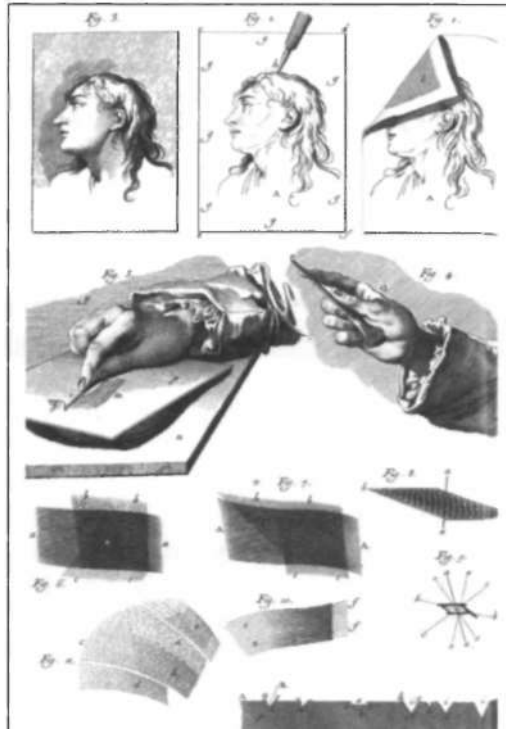


Figura I. *Incisión*. Ilustración procedente de la *Enciclopedia* de Diderot y D'Alembert (1767). París.

- El grabado en plano utiliza una matriz en piedra sobre la que se realiza un dibujo y permite reproducir un número casi ilimitado de copias

En los procedimientos de grabado en relieve o directos, se emplean como herramientas buriles, puntas secas, ruletas o rascadores, con los que van tallando la matriz hasta conseguir el dibujo. En los procesos indirectos de grabado en hueco, primero se recubre la plancha con un barniz aislante y después se dibuja sobre él, para que el ácido muerda donde se desee. El papel usado en la impresión debe ser blando y elástico para que pueda penetrar en los surcos de la matriz y buscar la tinta. Si el papel es demasiado blando es decir, pobre en cola, resultará demasiado frágil para pasar bajo la prensa en la estampación. En la Inglaterra del siglo XVIII y en el siglo xx la impresión se realiza ocasionalmente en hojas de papel cebolla que se pega después sobre un papel normal. De esta manera el papel cebolla, al carecer de grano visible, deja ver los trazos más sutiles y si está coloreado confiere al grabado un cierto efecto atmosférico.

La prensa utilizada para el grabado de las matrices talladas en hueco está compuesta por un plano de prensa y dos cilindros giratorios movidos a mano

mediante una rueda con presión directa o engranajes. La hoja de papel se apoya sobre la plancha entintada y se cubre con dos piezas de fieltro que ablandan la presión y la protegen. Por último, plancha, hoja y fieltro pasan entre el plano de la prensa y el cilindro superior ejerciendo una fuerte presión y se realiza la estampación. Cuando la hoja de papel es de mayor tamaño que la plancha o matriz de metal, la estampación produce una marca en los bordes de la estampación encuadrando la imagen por el revés que se denomina *huella*. Las medidas de un grabado en cobre son tres: las de la hoja, las de la huella de la plancha y las de la imagen grabada, que generalmente es más pequeña que la plancha y está delimitada por una línea de encuadre. Esta última medida es la más importante y la que figura en los catálogos y recopilaciones de grabados.

Generalmente los grabados están siempre firmados, algo que no ocurre con los dibujos, y se debe a que están destinados a la venta o a la divulgación de obras de arte conocidas. Los grabados suelen llevar un monograma que corresponde a las iniciales de su autor, un elemento figurativo o una combinación de ambos. También puede aparecer la firma o la fecha. A partir del siglo xvi se añade también el nombre del grabador, en el caso de ser distinto del diseñador, y el de la editora que produce el grabado. Pueden aparecer también otro tipo de anotaciones referentes al título de la obra, una descripción, dedicatoria, etc.

Un aspecto importante en el arte del grabado es el de sus pruebas y *tirada*. Es habitual que el autor realice una o varias *pruebas de estado* sobre papel mientras elabora la plancha para valorar el trabajo realizado e introducir modificaciones con el fin de conseguir una estampación lo más cercana posible a su idea original. Desde el punto de vista artístico, el valor de estas pruebas puede ser mayor o menor respecto a la versión definitiva de la obra, pero en todo caso poseen una importancia documental porque nos muestran el proceso creativo de la obra. El término *tirada* se refiere a un grupo de ejemplares de un mismo grabado estampados al mismo tiempo. El número de ejemplares de una tirada puede variar mucho, pueden realizarse tan sólo unos cuantos ejemplares si se trata de una *prueba de estado*, o un número mayor si se hace de la última y definitiva prueba. En ocasiones la estampación de una plancha se hace postumamente, es decir, una vez fallecido su autor, como en el caso de Goya. En todo caso, las primeras tiradas siempre serán las más frescas y contratadas, mientras que las últimas tienen un aspecto más acabado. Existe además la llamada *prueba de ensayo*, que realiza el editor para buscar las mejores condiciones de la tirada, y la *prueba de autor*, cuyos ejemplares se reserva para sí mismo. Hasta finales del siglo xix no hay límite en el número de la tirada y generalmente se utilizan las planchas hasta su completo desgaste. En el siglo xx se fija el número de ejemplares para garantizar no sólo la calidad sino también el valor del grabado. Se marca en cada grabado su número progresivo así como el número total de la tirada, llegando incluso a destruir o borrar la plancha al finalizar la estampación.

2. Las técnicas del grabado

2.1. *El grabado en madera: la xilografía*

El procedimiento de grabado más antiguo es la xilografía, que se desarrolla desde finales del siglo XIV y comienzos del xv en los Países Bajos, Alemania y Francia. Nace ligada al libro ilustrado, de producción más económica que los manuscritos miniados, así como a la divulgación de formas y motivos pictóricos y escultóricos a través de imágenes devotas. Su momento de mayor esplendor y calidad artística llega de la mano de Durero y los maestros alemanes de principios del siglo xvi, cayendo en decadencia hasta su recuperación a finales del XIX con el posimpresionismo. El uso de matrices de madera para estampación ya se usaba para decorar los sarcófagos egipcios con ornamentos estampados, pero también para la decoración de telas mediante matrices lineales en China, India, Japón y América del Sur, y su uso está documentado en la era clásica por Plinio el Joven.

La xilografía utiliza como matriz una tablilla de madera dura, generalmente de cerezo, peral o boj. En ocasiones y de manera reciente, la madera se sustituye por el linóleo, un material de producción industrial que resulta más fácil y blando para la talla del que deriva el término *linografía*, que no permite la finura que caracteriza la talla en madera. Sobre la plancha de madera seca y previamente lijada se realiza el dibujo a lápiz y a tinta en sentido inverso a la imagen que se quiera obtener. El grabador comienza a tallar con un cuchillo de hoja corta y afilada siguiendo las líneas del dibujo para después, mediante gubias de distintos tamaños, sacar la madera de las partes que quedarán blancas. Estas últimas deberán ser talladas de manera más profunda a fin de que la tinta no penetre en ellas. Una vez finalizado el proceso de tallado de la madera, se aplica la tinta mediante un tampón o rodillo y se procede a la estampación sobre papel humedecido.

El tallado de la madera puede realizarse de dos maneras: en sentido vertical u horizontal a su veta. De esta manera, la *xilografía al hilo* horada la madera verticalmente siguiendo sus fibras o vetas, mientras la *xilografía a testa* lo hace en sentido horizontal. La xilografía al hilo es una técnica más sencilla pero requiere más cuidado, ya que las crestas resultan más endebles y se rompen con facilidad y la matriz resultante tiene una mayor tendencia a deteriorarse. En la xilografía a testa la madera resulta más difícil de labrar y las planchas utilizadas son más pequeñas que las talladas al hilo. Independientemente de cómo se realice la matriz, es muy difícil hacer correcciones en ella: puede reducirse la superficie a entintar, pero una cresta de madera sólo podrá reemplazarse por otra que a menudo se percibe con facilidad en el grabado resultante. Con un tampón o rodillo se aplica la tinta sobre la matriz tallada y se pro-



Figura 2. Alberto Durero: *La ramera de Babilonia*, ilustración del *Apocalipsis de San Juan* (1498). Xilografía. British Museura (Londres).

cede a la estampación, que puede hacerse presionando con la mano o con una prensa en la que se enrrolla el papel en un cilindro que gira sobre la plancha.

Alberto Durero es uno de los grandes maestros en el arte del grabado, en el que alcanzó un gran éxito gracias entre otras obras a sus ilustraciones del *Apocalipsis de San Juan* (1495-1500). En las veinticinco xilografías de gran formato que componen la serie, Durero realiza una interpretación muy personal del texto, como vemos en el grabado que ilustra el tema de *La ramera de Babilonia* (Fig. 2). Representa con maestría la escena en distintos planos de profundidad, con un gran número de detalles y multitud de personajes y objetos. Durero fue más dibujante que grabador, ya que en ocasiones confiaba a hábiles talladores la ejecución de sus planchas. Esa visión dibujística del artista queda patente en sus obras, que elevan la técnica al límite del virtuosismo. Este y otros grabados de Durero aparecen firmados en plancha con el monograma AD.

Las xilografías más antiguas y los primeros libros xilográficos se coloreaban a mano con el propósito de rivalizar con los manuscritos miniados. En los siglos xv y xvi se investiga en la producción de xilografías estampadas con colores mediante la superposición de otras matrices realizadas por separado, tantas como colores se deseaban. Sin embargo, eran colores planos sin matizar y sin capacidad de crear efectos lumínicos, volumétricos o de profundidad. Esta técnica derivaba del *claroscuro* inventado por Ugo da Carpi en 1516 (Fig. 3), que utilizaba tres, cuatro o incluso más planchas de madera para cada uno de los tonos, cada una para un tono distinto, de forma que ninguna de ellas llevaba tallados todos los trazos del dibujo. Algo parecido sucede con la técnica del *camaieu*, denominada así por su semejanza con los camafeos. Utilizada fundamentalmente por artistas alemanes, utilizaba dos planchas: una para los contornos y las sombras y otra para el color.

La xilografía en colores propiamente dicha se inició en Japón a finales del siglo XVI y principios del XVII y fue perfeccionándose en épocas posteriores hasta llegar a utilizar hasta diez planchas o matrices diferentes. Los dibujos previos realizados en papel cebolla se pegaban sobre planchas de madera que se tallaban con extraordinaria minuciosidad y se entintaban con colores al agua para realizar la estampación sobre una misma hoja. La denominada escuela *Ukiyo-e* japonesa nos ofrece a finales del siglo xviii la obra de un gran número de grabadores entre los que se encuentra Kitagawa Utamaro (Fig. 4), especializado en escenas femeninas y obras ilustradas de temática erótica, que obtiene un gran reconocimiento en Europa gracias a sus elegantes composiciones y su variedad en texturas y diseños. Desde 1930 se utiliza con frecuencia el linóleo como matriz para la xilografía en colores. Picasso lo utiliza para elaborar con una sola matriz una xilografía de colores que se modifica en cada tirada. Se trata de un método de gran complejidad que obliga al artista a establecer desde un principio la cantidad de la tirada que va a hacer.



Figura 3. Ugo da Carpi: Diógenes.
Copia de la obra de Parmigianino
(1526-1527). Xilografía a cuatro tablas.
Istituto Nazionale per la Grafia (Roma).



Figura 4. Katsushika Utamaro: *Amantes en el cuarto del primer piso*, procedente de la obra *Utamakura* (1788). Xilografía. Museo Victoria and Albert (Londres).

La técnica de la xilografía a testa fue introducida por el inglés Thomas Bewick en 1775, para después ser importada a Alemania y Francia a comienzos del siglo xix y más tarde a los Estados Unidos, convirtiéndose en el método más utilizado para la ilustración de libros. La plancha se talla en sentido transversal a la fibra de manera que resulta más dura, por lo que se utiliza el buril tradicionalmente reservado al grabado en metal. El hecho de grabar la madera a testa presenta la característica añadida de no tener dimensiones limitadas, ya que no debe adecuarse a la anchura del tronco del árbol. El ilustrador Gustave Doré es uno de los artífices del resurgir de la xilografía en la segunda mitad del siglo xix. Utiliza tablas de boj que talla a contrafibra ayudado de un buril, con el que obtiene efectos pictóricos (Fig. 5). En la segunda mitad del siglo xix la difusión de la estampa japonesa marca la vuelta a los métodos tradicionales de la xilografía al hilo, concebida como un trabajo artesanal. Durante su primera estancia en Bretaña, Paul Gauguin esculpe una serie de bajorrelieves en madera de los que en ocasiones realiza grabados coloreando las planchas y presionando sobre un papel suave. Entre 1849 y 1903 realiza unas 40 planchas de madera con temas tomados de Tahití, concebidas casi como esculturas, en las que deja la madera en bruto, dejando ver vetas e imperfecciones en la estampa. Primero utiliza una gubia y después repasa el diseño con una punta fina, y tras la estampación retoca el grabado con acuarela o tem-



Figura 5. Gustave Doré: ilustración para *Don Quijote* (1863). Xilografía a testa. Bibliothèque Nationale (París).



Figura 6. Ernst Ludwig Kirchner: *Mujeres en Postdamer Platz* (1914). Xilografía. Kupferstichkabinett (Berlín).

ple. La gran aportación a la gráfica contemporánea tiene lugar a comienzos del siglo xx con los expresionistas alemanes de *Die Brücke* que, en lugar de emular el dibujo o la pintura, consideran la gráfica con un lenguaje expresivo autónomo. Trabajan la xilografía en negativo, rehundiendo el dibujo que en el grabado queda en blanco. Ernst Ludwig Kirchner reintroduce el color a través de una técnica antigua, dividiendo la plancha en varias partes según el número de colores, que después se reúnen y estampan simultáneamente. También aprovecha la verticalidad de la madera para dar a la imagen un aspecto duro y anguloso, una sensación acentuada por el fuerte contraste de blancos y negros y las gruesas líneas que aportan dramatismo y cierto aspecto primitivo (Fig. 6).

2.2. *El grabado en metal*

El grabado en cobre, cuya difusión se produce en Alemania e Italia a partir de la primera mitad del siglo xv, alcanza de inmediato un gran éxito y desarrollo que llega hasta nuestros días. Al contrario que la xilografía, en el grabado en cobre la tinta se introduce en los orificios y deja blancos los espacios no grabados, por ello se denomina también grabado en hueco. El artista interviene de forma decisiva en el grabado, ya no se limita a trazar un dibujo que después los talladores pueden grabar en una plancha de madera. Al trabajar el metal, el artista realiza distintos surcos de mayor o menor profundidad y no conocerá el resultado de su obra hasta que no proceda a su estampación, por lo que su interpretación personal resulta clave. Los trazos de un grabado en cobre pueden ser tan finos como se quiera, muy cercanos y entrecruzados en varias direcciones, por lo que existe la posibilidad de crear luces y sombras y realizar una gradación tonal.

El material favorito para el grabado sobre metal es el cobre gracias a su dureza, maleabilidad, facilidad de trabajo o inalterabilidad. Se utiliza en planchas de uno a dos centímetros y sus bordes se rematan para evitar dañar el papel en el proceso de estampación. A finales del siglo XVIII y en el XIX, el cobre se sustituye por el acero, que al ser más duro permite trazar surcos más finos y se presta a tiradas más largas. En el siglo xx comienza a utilizarse el zinc, más barato que el cobre pero sin embargo más blando y resistente al mordido del ácido. El papel utilizado para este tipo de grabado debe ser blando y elástico, de manera que pueda penetrar en los surcos y llegar a él la tinta.

2.2.1. *Métodos directos: buril y punta seca*

El buril es un instrumento con mango grueso y redondeado para adaptarse a la mano y una barra de acero de sección cuadrada tallada oblicuamente en

la punta para conseguir una sección de rombo alargada cuyo vértice cortante y afilado graba el metal. Originalmente vinculado al trabajo de orfebrería, el buril produce sobre la matriz cortes netos y precisos. La plancha de metal se coloca sobre un cojín de cuero y se procede a tallarla, realizando el buril surcos en forma de v cuya profundidad viene marcada por la presión ejercida por la mano del tallador. La profundidad aumenta cuanto más ancho sea el surco producido por el buril, por lo que estas líneas serán más oscuras que los trazos delgados, más grises y transparentes. El trabajo con buril se caracteriza por la rigidez del corte, las curvas amplias y regulares o la nitidez de los bordes. El buril cuadrado sirve para hacer tallas anchas y poco profundas y además para las curvas. Un buril rombo produce tallas más finas y profundas y se emplea con preferencia para las rectas. Al quedar el buril atrapado en el metal, no es posible variar la dirección de sus cortes si no es girando la propia plancha.

Los primeros grabados a buril proceden de Alemania y Flandes y datan de mediados del siglo XV. De acuerdo con las crónicas de Vasari, aparece hacia 1460 aparece en Florencia de manos del orfebre Maso Finiguerra, supuesto inventor de la técnica en Italia. En Alemania la técnica del buril experimenta una evolución decisiva gracias a Martin Schongauer, que combina incisiones en distintas direcciones, trazos únicos paralelos o divergentes, cruzados o curvos. Se trata de un grabado *original*, es decir, que reproduce ideas originales y no pinturas. Así lo vemos en las obras del propio Schongauer en Alemania, de Durer en los Países Bajos, o Mantegna en Italia. En la Roma del siglo XVI el grabado a buril servirá para divulgar las obras de Rafael, que el grabador Marcantonio Raimondi se encarga de copiar (Fig. 7). En torno a 1570 las limitaciones del buril se superan en parte en la obra del grabador holandés Cornelis Cort. Radicado en Italia, Cort sustituye las incisiones breves, delgadas y uniformes por otras más largas, onduladas y de anchura variable que le permiten aumentar la gama de matices (Fig. 8). En el siglo XVII esta técnica llegará a los límites del virtuosismo sustituyendo los entrecruzamientos por trazos ondulados y de anchura variable.

La plancha de cobre puede grabarse también con la punta seca, un instrumento de acero con forma de aguja de sección circular robusta y puntiaguda, que crea líneas irregulares y suaves. La punta seca se utiliza tomándola como un lápiz cuya punta, a diferencia del buril, no corta el metal, sino que lo araña, produciendo surcos más o menos profundos, pero no especialmente largos. Su trazado es sutil y produce un color negro intenso. Resulta más fácil de usar, más ágil y libre que el buril, si bien se resiste de igual manera a la curva o a cambios de dirección de la punta. Con frecuencia, las pequeñas virtudes de metal resultantes al grabar se dejan sin limar de manera que, al quedar aplastadas por la presión de la prensa en la estampación, producen rebabas de tinta con un efecto pictórico y difuminado.

La punta seca comienza a utilizarse de manera conjunta con el buril para obtener difuminados más sutiles (Fig. 9), pero a finales del siglo XV se utiliza de



Figura 7. Marcantonio Raimondi: *Galatea* (según Rafael). Hacia 1515. Grabado a buril. British Museum (Londres).



Figura 9. Andrea Mantegna: *Virgen con Niño* (hacia 1490). Grabado con buril y puntaseca. British Museum (Londres).



Figura 8. Cornelis Cort: *Dánae* (según Tiziano). 1565-1571. Grabado a buril. Istituto Nazionale per la Grafica (Roma).



Figura 10. Rembrandt van Rijn: *Autorretrato dibujando junto a una ventana* (1648). Aguafuerte, buril y punta seca. British Museum (Londres).

manera exclusiva. Durero y posteriormente otros grabadores del siglo xvi hicieron pruebas en punta seca, pero la irregularidad de su trazo hizo que no se generalizase su uso. Sólo Rembrandt supo sacar partido de sus efectos utilizándolo bien como una técnica autónoma o para acabar otros grabados realizados en otras técnicas (Fig. 10). Tras Rembrandt y otros grabadores holandeses del siglo XVII, la punta seca se utiliza como complemento de otras técnicas de grabado, hasta su revalorización a finales del siglo XIX y comienzos del siglo xx (Fig. 11), especialmente gracias a los artistas *nabis* y los expresionistas alemanes.

El *mezzotinto* o *manera negra* es, junto con el buril y la punta seca, otro método de grabado directo sobre metal. Nacido en Alemania a mediados del

siglo xvii (Fig. 12), se perfeccionó en la Holanda de segunda mitad de siglo y de ahí pasó a Inglaterra, donde obtuvo un gran éxito durante todo el siglo xviii (Fig. 13) y parte del xix. Gracias a esta técnica es posible representar los efectos del claroscuro, ya que en ella se trabaja sobre tonos partiendo del más oscuro. Antes de comenzar a trabajar, se hace rugosa la superficie de la plancha con ayuda del *graneador* o *peine*, un instrumento con forma de media luna provisto de una hoja semicircular y estriada que, pasado varias veces por la plancha, deja la superficie ligeramente granulada. De esta manera, al entintarla, ofrece la impresión de un negro profundo y aterciopelado. El grabador obtiene los medios tonos y los blancos de la imagen eliminando la rugosidad con un bruñidor o arrancándola con un rascador. El resultado es el de una plancha extremadamente suave con efectos de claroscuro bien modulados.

2.2.2. *Métodos indirectos: Aguafuerte y Aguatinta*

A diferencia del buril y la punta seca, existen otros procedimientos indirectos de grabado sobre metal, denominados así porque en ellos el instrumento



Figura 11. Edvard Munch, *Retrato de Ragnild Heiberg* (1896). Punta seca. Raccolta Bertarelli, Milán.



Figura 13. Richard Earlom, *Composiciones de flores* (1778). Mezzotinto. Colección privada.



Figura 12. Wallerant Vaillant, *La peladora de fruta* (hacia 1670). Mezzotinto. Colección particular.

sólo graba la capa de barniz que cubre la plancha, mientras que la incisión sobre el metal se produce por la acción química de un ácido llamado *aguafuerte*. La plancha de cobre se cubre con una capa delgada y uniforme de barniz resistente a los ácidos compuesto de cera, betún y masilla. Con un instrumento afilado denominado *punta* se trazan las líneas del dibujo arañando el barniz y dejando al descubierto el metal. Una vez realizado el diseño, se sumerge la plancha de metal en un baño de *mordido* compuesto generalmente por una parte de ácido nítrico y cuatro partes de agua. El líquido penetra en los surcos incisos y corroe las líneas del dibujo sobre el metal. Dependiendo del efecto que el grabador desee obtener, se utilizan distintas concentraciones y diversos tipos de ácido para producir señales más o menos sutiles que se corresponderán con trazos grises y ligeros o negros y profundos. Con el mordido completo se elimina el barniz, se procede al entintado y la estampación. Se trata de un procedimiento que no requiere tanta paciencia y fuerza como el buril y que es más rápido, más agresivo y menos lineal. Pero necesita que el grabador controle continuamente la profundidad de la corrosión regulándola de acuerdo a los efectos deseados, ya que si la mordedura es insuficiente, los trazos más sutiles resultarán imperceptibles. Por el contrario, la exposición demasiado prolongada al ácido dará lugar a incisiones anchas y melladas y por lo tanto trazos muy gruesos.

La técnica de grabado al aguafuerte se utiliza a comienzos de la Edad Media para la decoración de las armaduras, experimentando una gran difusión en toda Europa a partir de la segunda mitad del siglo xv. Alberto Durer, Rembrandt, Van Dyck, los Carracci, Canaletto o Giovanni Battista Piranesi utilizaron la técnica del aguafuerte con gran maestría. Piranesi posee una colección de obras de gran tamaño que tienen como objeto las ruinas de la antigua Roma y las Cárceles, de las que grabó casi dos mil planchas (Fig. 14). El grabador Jacques Callot crea a comienzos del siglo xvii una variante del aguafuerte empleando un barniz duro para aumentar la precisión de la línea, sustituyendo además la punta habitual por otra de buril de sección cilíndrica tallada oblicuamente en punta. De esta manera, según sea la inclinación de la plancha, se levanta una cantidad mayor o menor de barniz, variando así el ancho de la línea. El claroscuro se logra entonces variando el espesor de líneas largas y paralelas, no utilizando líneas entrecruzadas (Fig. 15). En el siglo xviii los aguafuertes se convierten en el mejor vehículo para la representación de vistas de las grandes ciudades europeas como las que realiza Bernardo Bellotto. Otra variante del aguafuerte es el barniz blando, que se utiliza para imitar los efectos de claroscuro del dibujo a carboncillo. Se cubre la plancha de metal con un barniz más fluido a base de cera, resina y sebo sobre el que se coloca una hoja de papel rugoso en la que se realiza el dibujo. De esta manera, en los puntos donde ha presionado el lápiz se desprende el barniz dejando al aire el metal, que se sumerge en el ácido.

El método del aguainta nace en el siglo xviii como derivación del aguafuerte como una técnica de reproducción con el objeto de conseguir efectos

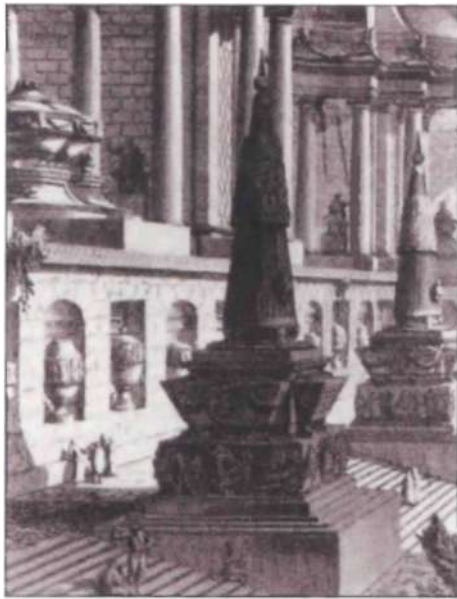


Figura 14. Giovanni Battista Piranesi: *Mausoleo antiguo* (detalle) (1756). Aguafuerte. Istituto Nazionale per la Grafica (Roma).



Figura 16. Francisco de Goya: *A caza de dientes*, de la serie *Caprichos*. Primera edición, 1799. Aguafuerte, buril y aguatinta.

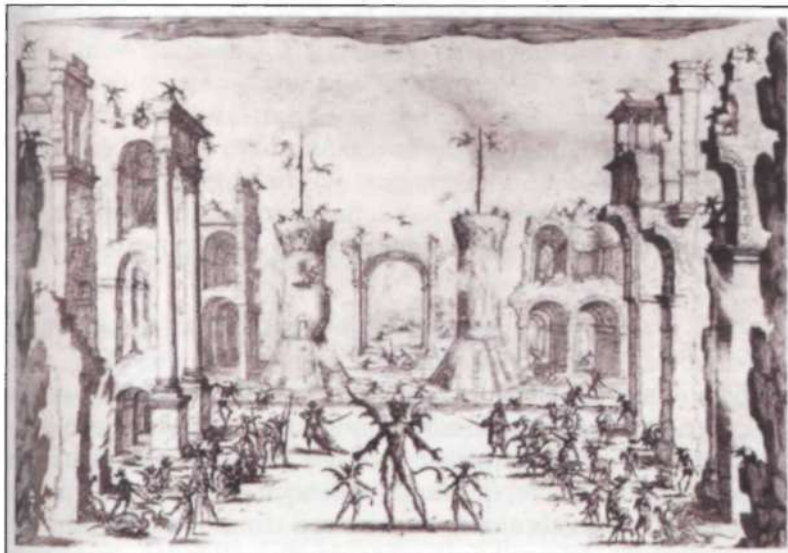


Figura 15. Jacques Callot: *Segundo intermedio donde ve armarse el infierno para vengar a Circe contra Tirreno* (1617) Aguafuerte. Istituto Nazionale per la Grafica, Fondo Corsini (Roma).

parecidos a los de la acuarela o los dibujos a tinta. Su creación está fuertemente ligada al gusto Rococó y a la necesidad de hacer frente a la demanda por parte de los coleccionistas de buenas reproducciones grabadas. En el grabado a la aguatinta, la imagen está constituida por gradaciones más o menos netas de los distintos tonos de gris, por lo que representa una consecuencia lógica de la técnica del aguafuerte y la culminación de sus posibilidades expresivas. En primer lugar se realiza la granadura o granulación de la plancha con el fin de lograr impresiones de superficies entintadas en lugar de líneas. Se esparcen sobre la plancha de metal granos de resina o betún que se adhieren mediante calentamiento o mojando el cobre con alcohol, quedando éstos unidos ligeramente y fijados a la matriz. Finalizada esta operación, se procede con el mordido que penetra solo en los huecos entre un grano y otro, volviendo la plancha rugosa y granulada. Durante la granulación del cobre se elaboran también imágenes, debiéndose definir especialmente las partes que quedarán blancas y que deberán protegerse con el barniz resistente a los ácidos. Se comienza definiendo las partes blancas para después ir a los distintos tonos de gris hacia el negro a través de mordidos parciales interrumpidos con pinceladas de barniz. Terminado el procedimiento, se rebajan el fondo y las veladuras protectores de barniz, y la plancha está a punto para ser grabada. Se trata de una técnica difícil de controlar y que suele ser utilizada en combinación con las técnicas del aguafuerte y de la punta seca.

El aguatinta fue utilizado por muchos artistas a partir del siglo XVIII: Francisco de Goya, Giovanni Battista Piranesi, Giandomenico Tiepolo, Eduard Manet o Pablo Picasso. En su serie de los *Caprichos* (Fig. 16), la primera que Goya concibió como una obra completa y dotada de un gran sentido crítico, introduce junto al aguafuerte la técnica relativamente nueva del aguatinta o de la resina, con la que se obtienen efectos de fondos sobrios de un negro o gris uniforme, como de tintas planas, sobre los que se recortan las siluetas blancas ofreciendo una imagen de gran modernidad. A partir de entonces, Goya combinó ambas técnicas, reservando para los fondos el aguatinta y trabajando las figuras con el aguafuerte, a veces retocándolo con buril o punta seca.

Existe una variante del aguatinta denominada aguatinta al azúcar en la que el artista dibuja directamente sobre la plancha con una pluma o un pincel mojado en una solución acuosa de tinta china y azúcar. Una vez seco, el dibujo se cubre con una capa de barniz bituminoso y se sumerge la plancha en agua, de manera que la humedad hace que el azúcar se hinche y se desprenda el barniz que lo cubre, quedando al descubierto el metal que se someterá al mordido. Con esta técnica se aumentan de forma considerable las posibilidades expresivas del aguatinta, obteniendo calidades semejantes a la acuarela. Se trata de una fórmula muy utilizada por Georges Braque o Picasso (Fig. 17), que se sirven de la apariencia de un dibujo más libre que proporciona esta variante.



Figura 17. Pablo Picasso: *Variaciones sobre el tema de Don Quijote y Dulcinea* (1968). Aguatinta al azúcar. Colección privada.

2.3. *El grabado en piedra: la litografía*

La técnica de la litografía, descubierta en 1778 por Aloys Senefelder, constituye un nuevo procedimiento de estampación que se difunde por Europa en las primeras décadas del s. xix. Técnicamente más sencilla y formalmente más libre, la litografía es capaz de producir un número ilimitado de copias de manera que se adapta a los nuevos tiempos y suplanta al cobre como medio artístico. Consiste en utilizar como matriz una plancha de piedra caliza de entre 5 y 10 cm. de grosor, sobre la cual se traza un dibujo con lápices, pasteles grasos o un pincel mojado en tinta tipográfica. Una vez realizado el dibujo la piedra se baña con agua y, al pasarle un rodillo entintado, la tinta grasa se adhiere a

la parte dibujada y es repelida por las partes no dibujadas. El principio fundamental del proceso litográfico se basa en la incompatibilidad entre el agua y la grasa. La piedra se trata con goma arábiga mezclada en ácido nítrico diluido en agua. El mordido fija el dibujo sobre la plancha y vuelve la piedra más porosa, se deja secar esta capa, se lava con agua; a continuación, se refuerza con betún y trementina el trazo del dibujo y la matriz ya está a punto para ser grabada en una prensa litográfica. El resultado obtenido es similar al de un dibujo a carboncillo (Fig. 18).

Tras su descubrimiento la litografía tuvo una gran difusión, especialmente en Inglaterra, Francia y Alemania, y la utilizaron artistas como Heinrich Füßli, Francisco de Goya, Théodore Géricault, Eugène Delacroix, Edgar Degas o Toulouse-Lautrec. Este tipo de estampación se emplea además para la reproducción de obras de arte (Fig. 19), las ilustraciones de los libros, la realización de carteles o la reproducción en grabado de las partituras de música. Goya utiliza el pastel litográfico para realizar obras litográficas con características similares a las de un dibujo a lápiz. Compuestos de cera, jabón y negro de humo, los pasteles litográficos se realizan en distintos grados de dureza y sus trazos sobre la piedra pueden borrarse mediante piedra pómez o papel de lija. El pastel se utiliza de forma conjunta con la tinta litográfica, compuesta de materias grasas o jabón con pigmentos negros y puede ser disuelta en agua destilada o en esencia de trementina (Fig. 20).

Existe una variante denominada cromolitografía que consiste en el uso de matrices litográficas superpuestas a fin de obtener una estampación en color, realizando la impresión superpuesta de tres matrices para los colores fundamentales y una cuarta para el negro. Esta técnica ya fue experimentada por Senefelder, pero su perfeccionamiento se debe hacia 1836 a Franz Weishaupt y Godefroy Engelmann. La perfección técnica en la cromolitografía llega de manos de Henri de Toulouse-Lautrec, cuyas extraordinarias litografías conllevan un laborioso proceso de estampación realizado hasta en cuatro etapas con seis y ocho colores. Usa el pastel y la tinta litográficos y otras técnicas novedosas como el efecto de salpicadura que consigue frotando un cepillo mojado en tinta sobre la plancha (Fig. 21).

A partir de mediados del siglo XIX se utiliza el procedimiento del reporte litográfico, en el que el dibujo no se realiza directamente sobre la piedra, sino sobre un papel duro, poco absorbente y muy rugoso que después se traslada a la piedra mediante la presión de la prensa. La imagen resultante lógicamente resulta más débil y debe reforzarse posteriormente con betún y mordiente, pero esta variante conlleva la ventaja de que el artista puede dibujar al aire libre sin necesidad de portar consigo una pesada plancha de piedra. Por ello no es casual que esta técnica comenzase a ser utilizada por Manet y Corot o por los impresionistas (Fig. 22). Sus estampaciones son fácilmente reconocibles porque el dibujo reproduce la regularidad del entramado del papel y no la irregularidad de la superficie pétreo.



Figura 18. Henri Fantin-Latour:
Estudio (1899). Litografía.
Colección particular.



Figura 19. V. Adan, *Entrada al Teatro de lo Ambiguo-Cómico*,
según Jean-Léopold Boilly (1819). Litografía. Colección particular.

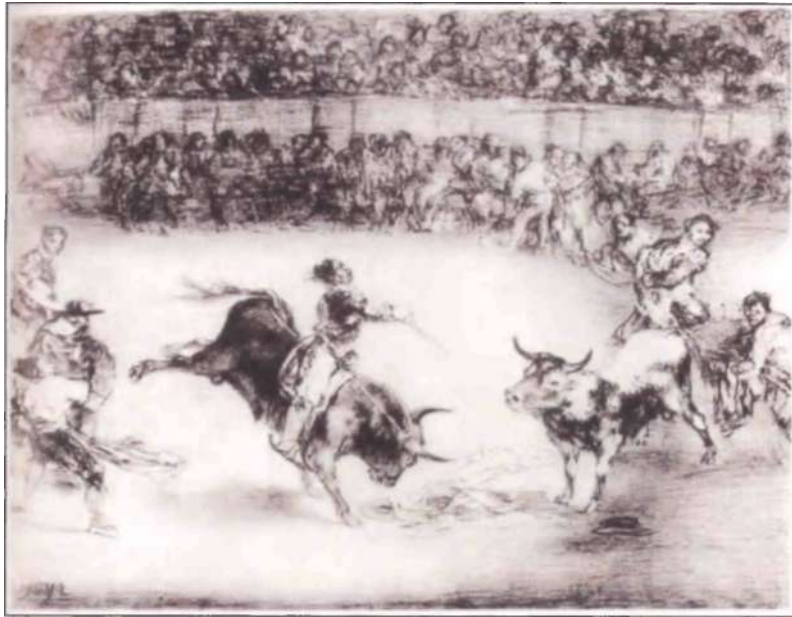


Figura 20. Francisco de Goya: *El famoso americano Mariano Ceballos* (1824-1825). Litografía. Biblioteca Nacional (Madrid).



Figura 21. Henri de Toulouse-Lautrec: *Busto de Mademoiselle Marcelle Lender* (1895) Litografía en ocho colores. Statens Museum for Kunst (Copenhague).



Figura 22. Camille Pissarro: *Mujeres portando heno* (1874) Litografía. Bibliothèque Nationale (París).

3. La serigrafía

La serigrafía es una antigua técnica de grabado de origen chino cuyo uso se retoma en los Estados Unidos y Europa en la década de 1940. En ella la estampación no utiliza matrices rígidas como la madera, el metal o la piedra, sino una pieza de tejido de trama fina, originalmente seda y más adelante también nailon. Extendida en un telar, el artista compone un dibujo sobre la tela utilizando materiales impermeables, colas, lápices, pasteles grasos o plantillas. Finalizado el diseño, se coloca una hoja de papel bajo el telar y se extiende la tinta sobre el tejido con una espátula, de manera que la tinta se filtra de la tela al papel dejando libres las zonas protegidas por cola u otros materiales impermeables dejando plasmado el dibujo. De esta manera, la serigrafía crea imágenes con gradaciones netas sin difuminar. Protegiendo distintas zonas de la tela con cola o materiales impermeables pueden realizarse varias estampaciones con distintos colores. Se trata de una técnica de ejecución sencilla y bastante mecánica y por regla general el artista se limita a preparar un modelo o diseño que después realiza un grabador. Sin embargo, su sencillez no permite obtener claroscuro, solamente colores planos, por lo que esta limitación expresiva sólo potencia la bidimensionalidad.



Figura 23. Andy Warhol: *Marilyn* (1967). Serigrafía sobre papel. Edición de 250 ejemplares. Kunsthalle (Hamburgo).

La serigrafía encontró pronto una amplia aplicación no sólo a la cartelística, sino también en la estampa popular y las artes aplicadas. También pueden realizarse serigrafías con ayuda de la fotografía, aplicando a la matriz de tela un barniz fotosensible y proyectándolo sobre la imagen. De esta manera, con el revelado en las zonas heridas por la luz el barniz se disuelve y deja la tela al descubierto. La diferencia fundamental respecto a otras técnicas radica en que en lugar de transferir la imagen desde la matriz por presión, en la serigrafía ésta se genera a través de una pantalla por filtración. Esto explica la distinta cantidad de tinta depositada sobre el papel en uno y otros procedimientos y permite entender porqué las superficies de color son tan compactas, sólidas y homogéneas en las serigrafías.

En los años sesenta y setenta, movimientos como el Pop Art se sirven de la serigrafía como medio de expresión. En 1962 los artistas norteamericanos Robert Rauschenberg y Andy Warhol la utilizan para transferir imágenes fotográficas al lienzo. Warhol realizó además una importante colección de serigrafías sobre papel basada en fotografías de las actrices Elisabeth Taylor y Marilyn Monroe, sirviéndose del color para exagerar los efectos artificiales del maquillaje de las estrellas de cine (Fig. 23).

Bibliografía de la Quinta Parte

CHAMBERLAIN, W.: *Aguafuerte y grabado*. Madrid, Hermann Blume, 1988.

CHAMBERLAIN, W.: *Grabado en madera*. Madrid, Hermann Blume, 1988.

Sexta Parte

**ARTES INDUSTRIALES
Y DECORATIVAS**

Jesús López Díaz

A las artes decorativas e industriales se las ha considerado, desde la historiografía del arte, como manifestaciones artísticas de menor importancia, o por lo menos, no tan importantes como los tres grandes fundamentos del Arte: Arquitectura, Escultura y Pintura. Bastaría con seleccionar cualquier texto dedicado a la Historia del Arte para comprobar que en todo caso se relega a algún último capítulo todo lo que tenga que ver con estas artes "menores".

Si revisamos la bibliografía podemos deducir que así ha sido hasta hace relativamente pocos años, cuando estas artes decorativas e industriales han suscitado un creciente interés de los estudiosos del Arte. Si acaso, encontramos algunos textos esencialmente locales que tratan sobre las manifestaciones artísticas del lugar, la artesanía propia, teniendo un interés muy localizado y específico. Poco a poco, los posibles "vacíos" existentes en el estudio de estas artes se han ido cubriendo con publicaciones que tratan de narrar la historia de su evolución, así como dar cuenta de las técnicas y los materiales utilizados.

Una de las primeras reflexiones que aparecen en torno a estas artes es la diferenciación o no entre lo que se ha llamado "bellas artes" o "artes mayores", con las "artes útiles" o "menores". Esta distinción, en palabras de Esteban Lorente *"surge de la separación hecha por la crítica de arte en general entre "lo bello" y "lo útil"*, considerando a lo segundo como menos valioso. Como muestra de esta posición encontramos, por ejemplo, una subordinación aparente de algunas artes decorativas hacia otras artes "mayores". El caso de la Arquitectura es el más obvio, ya que no se pueden concebir determinadas manifestaciones artísticas, como vidrieras, mosaicos o recubrimientos, sin el espacio arquitectónico que las sustentan; aunque también es cierto que el espacio arquitectónico encuentra todo su sentido estético y visual con la complementación de estas artes.

Las artes decorativas e industriales han ejercido su influencia sobre la Historia como formas o imágenes que han presentado de determinada manera lo religioso o lo político (la realeza). Las imágenes en mosaicos, vidrieras o textiles reflejaban "el mensaje" que los poderes principales, Iglesia y Monarquía, querían transmitir a la población. Más allá de nuestro contexto más cercano, entre los pueblos nómadas el único arte existente se enmarca en las múltiples manifestaciones artísticas que pueden transportarse donde ellos viajen: cerámica, textiles, orfebrería, etc. En Oriente no encontramos tan fácilmente esta separación entre lo útil y lo bello, ya que el arte y vida diaria se funden, y la creación de formas artísticas abarca todas las esferas de la vida, pues en Oriente la ornamentación de cualquier objeto no fue jamás obstáculo para su utilidad práctica.

Entre las artes decorativas se pueden encontrar dos grandes grupos: aquellas que en principio surgen con un fin eminentemente práctico, respondiendo a una determinada necesidad social, como un tejido para cubrirse o una vasija para cocinar; y aquellas otras que su génesis se piensa con un fin puramen-

te estético, como por ejemplo las piezas trabajadas en marfil o azabache, los estucos, yeserías, mosaicos, etc.

Otro aspecto importante a tener en cuenta son las personas, los artesanos, que realizan estas piezas artísticas, ya que se pueden clasificar en:

- *Artesanos de tradición.* Herederos de una tradición local que se transmite generacionalmente, se vinculan generalmente al ámbito rural o ciudades más pequeñas. Alfareros, cesteros, herreros, etc., constituirían este grupo que poco a poco va reduciéndose, hasta en algunos casos desaparecer.
- *Artesanos de arte.* En este caso no les respalda la tradición generacional del oficio, sino que surgen en contextos más urbanos y recientes, y aunque mantienen algunas reminiscencias de los antiguos artesanos, imprimen a sus creaciones un toque más personal y original. La aparición y cada vez mayor presencia de estos artesanos, está imprimiendo una revalorización de las artes decorativas e industriales.
- *Artesanos ejecutantes.* Son los artesanos que trabajan por encargo de otros, es decir, que sus piezas tienen como objetivo ser útiles para sus clientes, por lo que no tienen una perspectiva creadora.

En el análisis de cualquier obra de arte decorativa se debe tener en cuenta:

1. *Tipo de obra.* Analizar el carácter de la obra: si es religiosa o si es civil, el objetivo de la misma, su origen culto o popular.
2. *Los materiales empleados.* Que se corresponderán no sólo al gusto y elección del artesano, sino al contexto histórico, económico y social en el que se enmarca la obra, así como la técnica a utilizar.
3. *Las técnicas utilizadas.* Existen diversas técnicas en la elaboración de las piezas artísticas que también responderán al momento histórico en que se producen, así como a la impronta artística de su creador.
4. *Forma y color.* Las formas y los colores de las artes nos hablarán del sentir artístico de una época. Cada época históricamente tiene unos lenguajes de formas y colores determinados.
5. *Sistema decorativo* en el que está inserta la obra estudiada. Encontramos tres tipos principales de ornamentación: los motivos geométricos, los naturalistas y los epigráficos.
6. *El espacio en el que se enmarca la obra artística.* Sin duda, el lugar donde se enmarca la obra va a influir en su composición, ya que será el contexto el que dé toda la significación y visualización a la producción artística.

Tema 10

LAS TÉCNICAS CON TIERRAS, PIEDRAS, MADERA Y VIDRIO

ESQUEMA DE CONTENIDOS

- i. Las tierras.
 - 1.1. La cerámica.
 - 1.2. La porcelana.
 - 1.3. Recubrimientos arquitectónicos.
 - 1.3.1. Los yesos: Estucos y Yaserías.
 - 1.3.2. La Azulejería.
2. Las Piedras.
 - 2.1. Las piedras como recubrimiento arquitectónico: el Mosaico.
 - 2.2. Glíptica.
3. La madera.
 - 3.1. Las techumbres y las armaduras de madera: carpintería.
 - 3.2. El mobiliario: ebanistería.
 - 3.3. Taracea.
4. El vidrio.
 - 4.1. Vidrio.
 - 4.2. Las vidrieras.

1. Las tierras

1.1. La cerámica

El término cerámica es de origen griego y significa hecho de arcilla. Se considera cerámica el producto que se modela con una mezcla de arcilla y se cuece al fuego, la cerámica pues, aparece cuando se descubre la capacidad de

endurecimiento de la arcilla con su cocción. El color de la arcilla varía en función de sus componentes, por lo que podemos encontrar diferentes tipos de barro, siendo el barro pardo el más antiguo utilizado. La cerámica puede ser de uso cotidiano, como tazones, recipientes o partes de la vajilla; puede dedicarse a prácticas rituales como los vasos de incineración; o a la manifestación de símbolos culturales como exvotos y estatuillas.

Las fases de trabajo que requiere la cerámica son:

- *Preparación del barro.* El barro es una base arcillosa que se mezcla con otros componentes minerales y con agua en cantidad suficiente y adecuada para preparar la pasta que más tarde se modela.
- *Modelado.* La forma más antigua y sencilla de modelar el barro es utilizar los dedos de la mano presionando hasta alcanzar la forma deseada. La invención de la rueda hizo posible que se utilizara el torno para modelar formas redondas. La constitución del torno, con pequeñas variantes, se ha mantenido desde sus inicios hasta hoy día, por lo que podemos afirmar que el proceso del trabajo de la cerámica sigue siendo el mismo. Cuando se trata de objetos muy grandes o de diferentes formas a las redondas se utilizan "moldes" sobre los que el artesano aplica el barro. La utilización de moldes exige una posterior sutura, ya que normalmente, los objetos grandes se realizan en dos moldes y luego se unen con barbotina. Los moldes generalmente son de yeso o barro cocido. Esta técnica permite reproducir objetos en serie.
- *Secado.* El secado de la pieza se realiza al aire o en un ambiente caliente para que la pasta pueda perder una gran cantidad de agua, suficiente como para que la pieza quede consistente.
- *Impermeabilizado.* Como en muchas ocasiones las cerámicas son recipientes para contener todo tipo de líquidos, en este proceso se trata de impermeabilizar la pieza a través de diferentes procesos como el barnizado o el bruñido, dependiendo del tipo de producto.
- *Cochura.* Es el paso más complicado y delicado ya que los buenos resultados dependen de que se haga correctamente. Corresponde este paso al proceso de cocción que puede ser en horno o en fuegos abiertos. La cocción a fuego abierto fue lógicamente uno de los primeros sistemas de cocción, y hoy sigue siendo utilizado por algunos pueblos, pero ni el producto resulta muy compacto e impermeable ni los resultados son óptimos ya que se pierden muchas piezas por no haberse compactado adecuadamente. La cocción en horno tiene mucha mayor seguridad y eficiencia. Pueden ser hornos verticales u horizontales, este segundo tipo es el más utilizado, y fue introducido en Occidente en época romana. Tras la cocción, el proceso de enfriamiento tiene que hacerse lentamente para evitar roturas ocasionadas por un cambio brusco de temperatura.

- *Decoración.* En muchas ocasiones está vinculada al proceso de recubrimiento impermeabilizante y al proceso de cocción. La decoración de las cerámicas irá pareja a las formas, estilos e influencias de otras artes en los distintos contextos culturales e históricos. Una de las primeras formas de decoración es "la impresa" a base de impresiones con los dedos de la mano, con conchas o con uñas. El "puntillado" se consigue con un instrumento de punta más o menos agudo con el que se va incidiendo en la pieza; el "acanalado" es la incisión que se realiza con un punzón de punta redonda y el "estampillado" se realiza imprimiendo un molde sobre el barro blando. Estos primeros tipos de decoración, realizados con instrumentos puntiagudos o con molde, se realizaban tras una primera cocción o directamente en crudo. En ocasiones se introducen algunas incrustaciones y normalmente los motivos son de carácter geométrico. La decoración "a la barbotina" es una decoración en relieve sobre un recipiente poco cocido, aplicando con un pincel una arcilla muy líquida y cuyo resultado puede someterse posteriormente a un proceso de vidriado. Esta técnica utilizada por los ceramistas prehelénicos se difundió con el helenismo y el mundo tardorromano. La decoración "en relieve" sigue el principio del modelado, realizándose la decoración mediante la presión sobre la pasta blanda.

Otro tipo de decoración más diferenciada que las anteriores es, lógicamente, la pintada. La decoración pintada utilizaba en su inicio el color ocre que se transformaba en la cocción. Poco a poco la gama cromática se amplió añadiendo los colores blanco, negro y rojo. Los primeros motivos fueron geométricos, aunque también se adoptaron poco después elementos zoomorfos y naturalistas, haciéndose la decoración cada vez más compleja y amplia. La decoración de las obras está relacionada con la función para la que se realizan. Especialmente a partir del siglo xv es muy usual una iconografía con fines netamente utilitarios: insignias heráldicas, símbolos de cofradías o de gremios, etc.

Las primeras obras de cerámica fueron figuras o vasijas de formas simples realizadas por los hombres y mujeres del Neolítico, en ocasiones decoradas con pinturas o incisiones (Fig. 1). Ya en la época precolombina se diversificaron las formas y se enriqueció la ornamentación. En Egipto y Mesopotamia se aplicó la técnica del vidriado a las piezas de cerámica. Si ya en Creta la cerámica se utilizó en la vida doméstica y se comerció con ella, en Grecia cobró aún más relevancia, pudiendo afirmar que los vasos griegos de los siglos VI, v y IV a. C. son obras transcendentales de la Historia del Arte por la variedad y calidad artística de las piezas, ya que se realizarán con funciones específicas, y se decoraban con un amplio repertorio de escenas diferentes (Fig. 2). Otro salto cualitativo lo encontramos en el arte islámico con el surgimiento de la "mayólica", cerámica pintada en azul cobalto o verde de cobre, que más tarde será perfeccionada en Italia. También en el arte islámico se origina la cerámica "ilustrada", obtenida a partir de óxidos de cobre y otros productos.

1.2. *La porcelana*

La porcelana se considera como una cerámica de "pasta blanca", ya que se caracteriza por su pasta blanca, traslúcida y compacta. Sus principales componentes son el feldespato y el caolín, y se cuece en cochuras sucesivas. El origen de la porcelana se encuentra en China donde se inicia en el siglo III una primera porcelana que irá evolucionando hasta el siglo X (Fig. 3). En Europa podemos destacar la producción de Meissen (Alemania) o Sevres (Francia).

Las piezas de porcelana se suelen realizar por moldes, mediante el vaciado del material cuando está líquido, para luego ser cocidas dentro de huecos de arcilla, evitando así el contacto directo con las llamas.

La producción tanto de la cerámica como de la porcelana ha sido muy relevante y extendida en diferentes contextos culturales e históricos. Tiene unos "valores prácticos" importantes como su plasticidad, se puede modelar como uno quiera sin que se descomponga, quedando invariable tras el secado y la cocción. También puede ser aplicada en exteriores por su resistencia. El ceramista, en este caso porcelanista, además une utilidad y estética, ya que teniendo presente el uso que va a tener la pieza, aplica ciertas pinceladas estéticas que nos hablan del gusto de la época. La decoración de la porcelana está estrechamente unida al contexto histórico de la pieza, relacionándose con su función y la moda, siendo en muchos casos la propia cubierta un elemento decorativo, especialmente en la producción china.

La *porcelana de pasta blanda* es un tipo de porcelana de pasta que imita a la oriental, que se obtiene mediante un compuesto a base de "frita", polvo que se obtiene de la mezcla y trituración de vidrio y otros materiales. Nació antes que la porcelana de pasta dura.

1.3. *Recubrimientos arquitectónicos*

1.3.1. *Los yesos: Estucos y Yaserías*

El estuco ha ido variando según el contexto y el período histórico en el que ha sido producido, dependiendo también de los materiales disponibles así como del uso al que se destinaba. Sus elementos fundamentales son pasta de cal, polvo de mármol, arena y caseína, que se mezclan y tamizan para obtener una pasta homogénea. Las principales aplicaciones que ha tenido el estuco han sido fundamentalmente revestimiento y decoración, lo que exigía procedimientos diferentes en su elaboración: una pasta más compacta para el revestimiento, y más fina como decoración. Las culturas más antiguas ya utilizaban

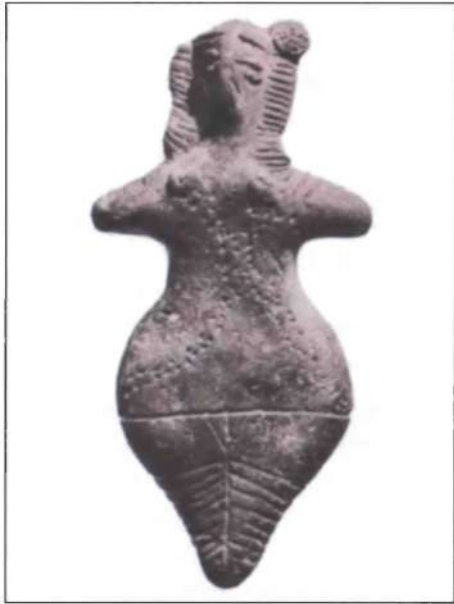


Figura 1. Figura femenina modelada en terracota. Taxila, Pakistán, 3000-2000 a. C. Victoria and Albert Museum.

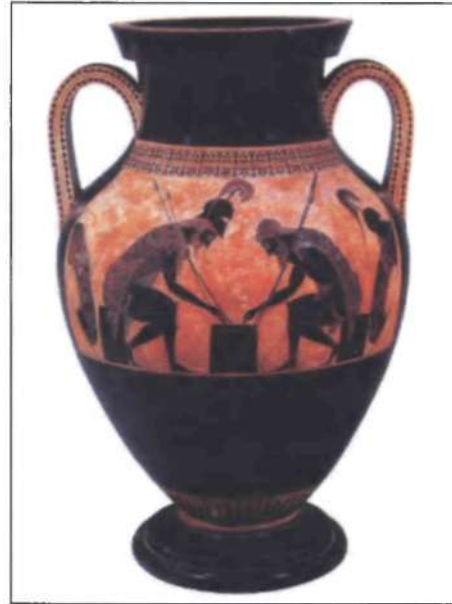


Figura 2. Ánfora griega de Exequias (s. VI a. C.)- Roma, Museos Vaticanos.



Figura 3. Gran jarrón de porcelana china (siglo XVIII). Madrid, Museo Lázaro Galdiano.



Figura 4. Relieve en estuco (siglo XI), Aljafería de Zaragoza. Madrid, Museo Arqueológico Nacional.

el estuco para rematar o rellenar obras de carácter arquitectónico, así como elementos decorativos. Su utilización ha estado en muchas ocasiones determinada por el contexto ambiental: que se encuentre el material en la zona, que haya condiciones climáticas adecuadas para su secado, etc.

El yeso tiene una composición diferente, se obtiene mezclando sulfato de cal compacto y terroso tan blando que puede rayarse con la uña. Esta masa seca se puede moler, se mezcla con agua y se endurece, pudiendo así utilizarse tanto para relieves y esculturas, como para la construcción. La mayor diferencia entre el estuco y el yeso es que éste, al no llevar polvo de mármol, tiene menor calidad y es más frágil. Pero aunque las composiciones de uno y otro sean diferentes, hay que señalar que su uso y valor decorativo es muy similar.

Sus principales cualidades son la ductilidad y suavidad, que permite modelarlo antes de secarse del todo, así como la posibilidad de obtener cualquier forma, bien a mano, bien con moldes.

Estos materiales se han utilizado en Europa en sus zonas mediterráneas por abundar los elementos básicos para elaborarlos, así como por disponer un clima que favorece su secado. Encontramos en Creta los ejemplos antiguos más importantes, pues se utilizaban yeso y estuco para dar cierto relieve a algunas figuras que luego iban a ser pintadas. También fue utilizado en Egipto y en época griega y romana, alcanzando durante el siglo II su máximo esplendor. El estuco se trabajaba con gran refinamiento a la hora de modelar y enmarcar otras creaciones. Como ejemplo destacar las piezas en la Casa de Livia en Prima Porta y La Farnesina en Roma, o el revestimiento del Coliseo Flavio.

En las culturas hindúes e iraníes, lo característico fue el estuco moldeado y coloreado, con alguna variación de los elementos de la pasta y de su elaboración, respecto al mundo clásico. En ocasiones se realizaban obras grandes por partes, como estatuas, que luego se unían por medio de varillas.

En el arte islámico el estuco adquirió un desarrollo muy relevante, y cabe destacar su uso arquitectónico en la época abbasí (siglo xi) y en las construcciones norteafricanas. La decoración de estos estucos se realizaba con la técnica de incisión sobre estuco seco. En España se continuó esta estela, encontrando los mejores ejemplos del uso de los estucos y las yeserías en el palacio de la Aljafería de Zaragoza y en la Alhambra de Granada (Fig. 4).

Al finalizar el siglo XII, el estuco dejó de ser un elemento de ornamentación arquitectónica para realizar una función complementaria en pintura y escultura en madera. En la pintura se utilizaba la pasta para estucar las tablas de madera como base para la obra pictórica, una pasta que debe ser muy fina ya que tiene que aplicarse la pintura sobre ella. En el caso de la escultura en madera su uso es muy similar, ya que se extiende la pasta sobre una tela y se aplica a la superficie de madera. Además sirve para ocultar las uniones de las distintas partes de la escultura.

El Renacimiento vio el resurgir del estuco vinculado de nuevo al uso arquitectónico, especialmente en el siglo XVI, en torno a Rafael y su escuela, que intentaban copiar los estucos clásicos. En los siglos XVII y XVIII el estuco estuvo presente en la decoración de interiores como elemento fundamental en el espacio arquitectónico. En España, su importancia se mantuvo hasta el siglo XVIII, vinculada al arte religioso, pero poco a poco fue perdiendo preponderancia en todos los contextos, salvo algún caso específico del *Art Nouveau*.

1.3.2. *La Azulejería*

La azulejería puede considerarse como una variante de la cerámica. Los usos de la azulejería son muy diversos ya que pueden producirse para revestimientos interiores y recubrimientos exteriores, para ser aplicados sobre el suelo o como ornamentación en espacios civiles y religiosos. También es relevante señalar el uso ornamental doméstico.

Podemos encontrar diferentes técnicas en la azulejería: azulearía moldeada a base de grandes piezas que una vez unidas conforman un motivo, por ejemplo en el arte neobabilónico, en la Puerta de Ishtar (Fig. 5); o alicatados, que son piezas monocromadas cortadas de formas muy diversas generalmente geométricas, que reunidas a modo de rompecabezas forman un dibujo, como en las producciones de la época nazarí española de los siglos XIII al XV (Fig. 6). También podemos encontrar la azulejería de "cuerda seca", una técnica que se usa para vajillas, en la que se traza el dibujo con un color unido a un aceite, de modo que éste separe los distintos óxidos en el horno para que no se mezclen. Tras la cocción el dibujo queda negro y mate, más bajo en altura que las zonas rellenas de color. Esta técnica fue muy utilizada en España, especialmente en la producción de Toledo y Sevilla durante los siglos XIV y XV

En la azulejería española del XVI es donde tuvo mayor difusión la técnica de la azulejería de cuenca o arista, en la que la decoración se estampa sobre el barro blando con un molde de madera, y los contornos del dibujo no permiten la mezcla de los óxidos metálicos en la cocción, ya que éstos se enmarcan en las cuencas separadas por aristas.

En el caso de la azulejería pintada plana, la ornamentación se aplica con un pincel sobre la superficie sin cocer. Este fue un método que se desarrolló especialmente a partir del Renacimiento.

Otra técnica decorativa en la azulejería es la estampación, iniciada en Inglaterra en el siglo XVIII y aplicada en Europa en el siglo XIX. Consiste en pasar a papel muy fino el grabado sobre una plancha de cobre, que una vez impregnado de la tinta, queda adherido a la vasija cocida. Después de ser estampado, se vuelve a cocer a baja temperatura y finalmente se barniza y se vuelve a

cocer. Este sistema introduce cierto tinte de industrialización en el proceso, ya que se reduce el tiempo de las decoraciones a mano. A finales de este siglo y principios del xx también se utilizó la decoración a base de plantillas, que permitía la decoración a mayor rapidez.



Figura 5. Representación zoomórfica de la Puerta de Ishtar, Babilonia (siglo VI a. C). Museo de Pérgamo, Berlín.



Figura 6. Azulejos del Patio de los Arrayanes, Alhambra de Granada (periodo nazarí, siglo XIV).

2. Las Piedras

2.1. *Las piedras como recubrimiento arquitectónico: el Mosaico*

Los primeros mosaicos que podemos encontrar en la Historia del Arte son los "litostratos", arte originario de la cultura egea realizados con pavimentos de guijarros. Al principio, estos pavimentos de guijarros se dejaban en su estado natural, insertados en un fondo de cemento visible. Los dibujos y figuras representados solían ser blancos sobre fondo negro, y el motivo principal se enmarcaba en cenefas. El empleo de guijarros de color buscaba efectos pictóricos, preludio de lo que serán los mosaicos posteriores. Esta búsqueda de expresión plástica aparece en los mosaicos de guijarros de Pella, en Macedonia en el siglo iv a.C, donde se subrayan los contornos de las figuras con bandas de terracota (Fig. 7). La transición entre guijarros enteros a piedras talladas se encuentra en mosaicos del área de Olimpia.

El mosaico propiamente dicho es de origen griego, su nombre deriva de la palabra "musa", término que se acuñará en época romana. El uso del mosaico se aplicó al revestimiento de suelos y murales, paredes y techos.

El uso del mosaico ha perdurado a lo largo de la Historia, con mayor o menor profusión y relevancia dependiendo de las distintas épocas, fundamentado en unas cualidades que le son inherentes:

- En un sentido práctico podemos destacar su duración, ya que los mosaicos tienen una mayor pervivencia respecto a otras técnicas o materiales afines, y no se alteran con el paso del tiempo ni la luz.
- Por sus valores estéticos, su carácter colorista le confiere gran capacidad de atracción visual, destacando el periodo bizantino, donde fue capaz de generar una atmósfera áurea.

Un paso fundamental en la configuración de los mosaicos fue la aparición de las teselas, de piedra y vidrio, en el período helenístico. En el período romano las teselas eran de piedra, aunque esporádicamente se utilizaron teselas de vidrio. Las teselas de piedra se utilizaban fundamentalmente para los mosaicos de suelo, mientras que las de vidrio se destinaban sobre todo para los mosaicos murales. Las piedras de las teselas eran del propio lugar donde se realizaba el mosaico, sólo se traían de fuera si se necesitaban algunos colores que allí no había.

En el mosaico se podía distinguir el *emblema* del *tessallatum*. El carácter fundamental del *emblema*, el que lo distingue del resto del pavimento, tanto en la función como en las características técnicas, es el de ser una obra aislada, válida en sí, cuyo fin es puramente decorativo y no utilitario. El marco del *tessallatum* se realizaba siempre in situ por artesanos locales, pero el *emblema* que ocupaba el lugar central de la obra, se producía por famosos artistas y se

realizaba en talleres, para luego ser enviado al lugar de la obra, donde se incrustaba en el hueco reservado para ello.

Para la realización de los *emblema* se preparaba un molde donde se colocaría el emblema, habitualmente su fondo era de mármol y las paredes de madera. Sobre el fondo se aplicaba una capa de cemento de poco grosor. Una vez acabado el trabajo se dejaba secar y se cerraba la caja, pudiéndose de esta manera transportar. Cuando el mosaico llegaba a su destino se incrustaba en el espacio de pavimento reservado para ello.

En los mosaicos de suelo romanos se distinguen tres técnicas:

- *Opus sectile*: formado por lastras de mármol de forma irregular.
- *Tessellatum*: formado por teselas cúbicas de igual tamaño y distintos colores. Sus formas eran más adecuadas para la decoración geométrica. Los colores del *tessellatum* son blanco y negro: dibujos negros sobre blanco en el cuerpo del mosaico, y blanco sobre negro en los bordes.
- *Verniculatum*: configurado por teselas de contornos curvilíneos, fácilmente adaptables a todo tipo de dibujos. La diferencia respecto a la anterior técnica la encontramos en las formas de las teselas, siendo en ésta, diminutas, además los contornos suelen ser más diversos para adaptarse mejor al dibujo. Esta técnica, mucho más refinada que las anteriores por la finura de la obra y su mayor policromía, hizo que en su contexto se la reconociera más como una parte de la pintura diferenciada del mosaico.

Vitruvio describió los pasos a seguir para la colocación de un mosaico en el suelo. La cimentación estaba formada por:

- *Statuminatio*, conglomerado de piedras.
- *Rudus*, compuesto de grava y cal.
- *Nucleus*, formado por cal y betún de tejuelas.

Pero la mayor innovación del mosaico romano respecto del griego surgió con el uso del *opus signium*, modo de cimentar que daba al fondo del mosaico una resistencia mayor, ya que las teselas se incrustaban en un estrato más superficial y su superficie se alisaba mediante instrumentos destinados a nivelar. Por último se aplicaban unos polvos compuestos por mármol, arena y cal, lo que dejaba a la superficie perfectamente compacta y resistente.

El artesano de los mosaicos pavimentados en suelo se llamaba *tessellator* o *tessellarius*, quien trabajaba siguiendo un dibujo. El cemento se echaba poco a poco y él iba poniendo las teselas. Era un trabajo lento y minucioso.

La técnica utilizada permaneció inalterable durante todo el período romano, únicamente se hicieron teselas mayores y se colocaron de forma que el fondo fuera más visible en la época más tardía (Fig. 8).



Figura 7. Mosaicos de Pella, Macedonia (siglo IV a. C).



Figura 8. Mosaico de la Batalla de Alejandro, Casa del Fauno, Pompeya (Museo Arqueológico Nacional de Nápoles).

La técnica para la realización del mosaico se puede considerar como un trabajo plural, ya que intervienen un dibujante que realiza un dibujo previo, un musivario que lo adapta a la pared o suelo, y en muchas ocasiones, un técnico que lo ejecuta.

El arte del mosaico comenzará a decaer cuando ya no se distinga tan claramente el *emblemata* del *vernicullatum*, a partir del siglo IV. En el caso de los mosaicos de suelo, su alto coste y las dificultades de transporte hicieron que la policromía y las materias primas se empobrecieran, lo que produjo una rápida decadencia. El alto coste de los mosaicos hizo que se reservaran para los edificios públicos y las iglesias. Una señal muy relevante de la imparable decadencia del mosaico de suelo fue el hecho de que los artesanos ya no fueran considerados artistas reconocidos individualmente, sino trabajadores anónimos.

Por contraposición, la decadencia de los mosaicos de suelo se desarrolló a la par que la relevancia de los mosaicos murales en pasta vítrea, mosaico característico y desarrollado profusamente en el período bizantino. El mosaico de pasta vítrea podría considerarse como evolución del *vernicullatum*, al querer utilizar una policromía más variada y brillante que las piedras utilizadas hasta entonces. Las pastas vítreas de las teselas eran transparentes y tenían una gran variedad de colores.

El mosaico de pasta vítrea se utilizaba para la ornamentación de las paredes, y era concebido afín a la pintura, aunque más duradero. En el mundo egipcio ya se utilizó este tipo de teselas, lo podemos encontrar en la tumba de Zoseris donde sus paredes se encuentran revestidas de placas esmaltadas, recubiertas por un vidriado verdusco. En el mundo griego no se utilizó, y se volvió a desarrollar a partir del período romano, aunque mucho menos extendido que el mosaico en piedra. Aunque el mosaico había alcanzado un importante refinamiento técnico, se mantuvo como arte secundario subordinado a la arquitectura. Sólo en época cristiana el mosaico en pasta vítrea alcanzó su máximo esplendor, constituyéndose como arte independiente, legándonos algunas obras de arte excepcionales.

El artesano que trabajaba ese tipo de mosaico lo hacía directamente en la pared, siguiendo el contorno del dibujo marcado sobre el enlucido. Sobre este enlucido se iba aplicando una masilla sobre la que se aplicaban las teselas. Las teselas en muchos casos tenían un tamaño muy pequeño, por lo que el trabajo con ellas requería ser muy minucioso y refinado.

La técnica, sin cambios importantes, se fue refinando hasta conseguir efectos casi pictóricos. En la época romana el mosaico en mural coexistió con la pintura mural, que alcanzó también calidades muy altas, pero en época bizantina la pintura fue sustituida por el mosaico. En este momento, se descubrió cómo hacer un enlucido más fino y resistente, potenciándose así mismo la variedad cromática de las teselas vidriadas. De esta manera, en el arte bizantino el mosaico tuvo mucho más relevancia que la pintura, al contrario que en

época romana, ya que su gusto tendía hacia el misticismo hierático, sirviendo el brillo de las teselas vidriadas para afianzar este aura. Es interesante destacar que en Bizancio, como en el período romano, se realizaron mosaicos portátiles sobre madera que servían de soporte, con teselas mucho más pequeñas, lo que originaba obras de gran minuciosidad.

A partir del siglo IV el mosaico cristiano inicia un período extraordinario, siendo los siglos V, VI y VII los de su máximo esplendor. De este periodo cabe mencionar como ejemplo el mausoleo de Gala Placidia (Fig. 9). Las teselas se cortaban en distintos tamaños según las necesidades del dibujo y se incrustaban de manera que reflejaran la máxima luz de las ventanas. En algunas ocasiones las figuras se elaboran independientemente para posteriormente incorporarse al mosaico. Las paredes donde iban a colocarse los mosaicos, se cubrían con tres capas de cal, la segunda más gruesa e igualada servía como base, y las posteriores, ya rugosas, permitían una mayor adhesión. La última capa, sobre la que se incrustaban las teselas, era la más fina y la que se ejecutaba de manera más lenta.

En la ciudad de Venecia encontramos los primeros casos donde se aplicó directamente el mosaico sobre el fresco. Se trabajaba sobre el enlucido fresco guiándose por la pintura que incidía en la fuerza de los colores.

A partir de entonces, las teselas forman múltiples figuras rectangulares, cuadradas, triangulares, etc., y se hacen cada vez más variadas. Inicialmente, las teselas se colocaban siguiendo los contornos externos, rellenándose posteriormente el interior. Para conseguir mayor policromía en los colores, se trabajaba un vidrio coloreado con determinado pigmento para obtener variaciones del mismo. Las teselas no serán exclusivamente de vidrio, sino que se emplean otros materiales como el mármol, piedras pintadas o terracota.

Esta técnica fue la utilizada durante todo el período bizantino hasta el siglo XIV sin grandes variaciones. Poco a poco el arte del mosaico decayó, y en el siglo XVI no se le consideraba un arte original y creador, sino meramente como pintura hecha de piedras. A partir del siglo XIX hasta hoy se ha industrializado la producción de mosaicos generando una mecanización de los mismos.

2.2. *Glíptica*

Se denomina glíptica a la técnica artística que trabaja sobre piedras. Se diferencia de otras técnicas que también utilizan piedras preciosas o semipreciosas, como la orfebrería y el mosaico de piedras duras, en que la glíptica se dedica exclusivamente de la elaboración directa de las piedras, mientras que en el caso de otras técnicas las piedras son incorporadas como ornamentación en otras piezas artísticas.

Los materiales empleados en la glíptica se pueden agrupar en piedras preciosas: diamante, rubí, zafiro y esmeralda; semipreciosas: amatista, granate, topacio, jade, berilo, turquesa y cristal de roca; y piedras duras: la cornalina, rodonita, cuarzo, jaspe, malaquita, ágata y lapislázuli. Además, hay otro tipo de gemas que no son piedras, ya que no son minerales sino que tienen un origen orgánico: perlas, coral, azabache y ámbar. Según sean las características de las piedras empleadas, los procesos para su trabajo serán diferentes.

La utilización de estos tipos de piedras es antiquísima, iniciándose su empleo en estado natural, sin que intervinieran procesos de elaboración. La glíptica ya apareció en la Edad de Piedra, aunque fue en Mesopotamia y Egipto donde adquirió la consideración de trabajo artístico. Los sistemas de trabajo, se han mantenido durante toda su historia, exceptuando los procesos de mecanización que comenzaron en el siglo XVIII. El período griego y romano se caracteriza por una alta producción de trabajos de glíptica. En la Edad Media se utilizaba en la ornamentación de relicarios y piezas de altar. En el Renacimiento resurgió el interés por ella, para, tras un paréntesis, volver con fuerza en el siglo XVIII.

Se pueden distinguir dos procesos de trabajo fundamentales:

- *La incisión:* Se realiza sobre la superficie de la piedra mediante puntas de metal, diamante o corindón; ya que estos minerales son los más duros de todas las piedras naturales. La dureza de las piedras se evalúa ante un baremo del 1 al 10 (escala de Mohs) siendo el índice 1 el talco y el 10 el diamante.

La incisión se realiza de dos maneras: por *entalladura*, o por *realce o relieve*. El primer caso es la forma más antigua y sencilla, que ya fue utilizada en Mesopotamia para producir sellos, caracterizados por su decoración entallada sobre la superficie. Los sellos podían ser planos, en los que la decoración se tallaba sobre una superficie plana; o cilíndricos, realizándose sobre superficies curvas. El sello cilíndrico estaba horadado para poder pasar un hilo o cuerda, y así portarlo como collar o brazaletes. El sello horadado también se utilizaba en la producción de collares.

Es interesante señalar que la incisión se utilizó sobre gran cantidad de objetos decorativos personales, pudiendo resaltar la prolífica producción en Egipto de escarabajos grabados, representaciones del insecto de gran simbolismo religioso, que se realizaban sobre diversos tipos de piedras, generalmente preciosas como la esmeralda, la turquesa o el lapislázuli. En ocasiones también servían como sello, al aparecer grabadas en el reverso del escarabajo las contraseñas personales de su dueño.

Un mayor desarrollo de la técnica de la incisión, lo encontramos en la incisión en relieve, más difícil que el entalle. Esta técnica consiste en grabar en relieve sobre la piedra, en forma semiovalada, mediante instru-



Figura 9. Mosaico del Buen Pastor, Mausoleo de Gala Placidia (siglo v).
Rávena, Italia.



Figura 10. Broche oval con camafeo blanco de origen
italiano (siglo xviii). Madrid, Museo Lázaro Galdiano.

mentos como muelas de afilar o ruedas, figuras, normalmente retratos. Los camafeos son las piezas representativas de este tipo de técnica. Se desarrollaron a partir de la época alejandrina, manteniéndose en la romana. Poco a poco fue decayendo su producción, aunque volvió a aparecer en el Renacimiento, sin embargo, no mantuvo su preponderancia en los siglos posteriores, hasta su reaparición en el siglo XIX.

En épocas más recientes se ha desarrollado la incisión química, sobre todo en piedras silíceas como el cuarzo. El procedimiento es el siguiente: se recubre la piedra con una capa fina de cera sobre la que se dibuja con una punta, tras esto se aplica ácido fluorhídrico que producirá la incisión.

- El *corte*: se realiza mediante sierras circulares o muelas giratorias de metal, que será del grado de dureza suficiente y adecuado para las piedras a trabajar. Se facilita el trabajo aplicando una mezcla de polvos abrasivos con aceite. Se fija la piedra en un apoyo móvil y se aplica la muela giratoria.

Este sistema se utiliza especialmente en el trabajo de piedra para orfebrería, y los tipos más frecuentes son:

- El *corte a cabujón*, que da a la piedra una forma pulida convexa y semiovalada. Este tipo de corte se utiliza principalmente en joyería, para el engaste de anillos, broches, etc. Esta técnica permite pronunciar las características de las piedras, por ejemplo sus vetas o sus reflejos de luz.
- La *talla en facetas* se utiliza en piedras transparentes. Esta técnica resulta especialmente relevante en el trabajo con diamantes o esmeraldas. La talla en facetas permite resaltar al máximo la capacidad de las piedras para reflejar su luz, lo que confiere gran luminosidad. Ya se practicaba en Oriente de forma rudimentaria, pero se fue perfeccionando a partir del siglo xv en Europa. Las primeras formas resaltaban las piedras mediante su pulido, como los prismas de las pirámides egipcias. Los resultados de la talla en facetas en sus comienzos se obtenían en su mayor parte empíricamente. Con el avance de los conocimientos científicos de la estructura y óptica de las piedras se fueron consiguiendo mejores resultados. Hoy en día la aplicación de este corte alcanza resultados óptimos, reduciendo al máximo los desechos de la piedra.
- El *tallado*, para el que se utilizan muelas, trépanos de rotación y polvo de piedras mezclado con aceite.

El uso de las piedras no quedaba sólo en el adorno personal o la orfebrería, ya que, especialmente las piedras duras, por ser más fáciles de trabajar y encontrarse en mayor número, fueron utilizadas a lo largo de los siglos para la realización de objetos de uso corriente como vasos, jarras, botellas o pequeñas esculturas. En general se utilizaron piedras policromadas para objetos de uso, y de un solo color para las pequeñas esculturas.

Los instrumentos y las técnicas aplicados a los objetos de uso cotidiano así como a las pequeñas estatuillas fueron en general los que se utilizaron para la realización de camafeos (Fig. 10).

Se pueden encontrar ejemplos de estos objetos decorativos en la época egipcia, en la tumba de Tutankamon por ejemplo. Su mayor desarrollo se produjo en época griega y romana, aunque también vivió un gran auge durante el periodo islámico.

En Occidente fue a partir del siglo XIV, con la producción en Venecia de objetos en cristal de roca, donde se retomó la entalladura; el Renacimiento, pero sobre todo el Barroco, fueron las épocas de mayor esplendor.

3. La madera

3.1. *Las techumbres y las armaduras de madera: carpintería*

La carpintería es la denominación más antigua del trabajo con las maderas. El carpintero usaba maderas corrientes y propias de cada lugar: pino, haya, roble, etc., dando origen a muebles, techumbres o carrocerías características de cada lugar. La elección de unas u otras maderas no sólo se fundamentaba en la accesibilidad a ellas, sino también en valoraciones plásticas y estéticas. Entre las maderas se pueden distinguir las blandas: como las obtenidas de los árboles frutales como el cerezo, el manzano, el peral; o las coníferas: pino o abeto. Entre las consideradas como maderas duras las encontramos de diferente intensidad, más compactas y pesadas, como las del roble, el nogal, y el ébano, por ejemplo.

Las herramientas que utilizaba el carpintero eran similares a las del escultor, específicamente las que mejor se adaptaban a su labor. Para sujetar la madera se utilizaban prensas que ajustaban la pieza al banco de trabajo. El corte se realizaba con instrumentos para aserrar. Para el alisamiento o cepillado de las superficies se usan cepillos de diferente tamaño con hojas de acero. Se utilizaron diferentes tipos de cola para el ensamblaje de las piezas, si era necesario perforar, se ejecutaba con leznas y barrenas, para más adelante, utilizar el taladro de mano.

Los muebles, como su propio nombre indica, son objetos "móviles", y servían como elementos decorativos de los espacios interiores habitables. Dos espacios preferentes acogen el mobiliario: el comedor, por la necesidad de mesas y sillas; y el dormitorio, con el lecho, armarios, escritorios, etc.

Una de las formas más elaboradas del trabajo en madera fueron las techumbres o armaduras de madera, constituidos por tres elementos, uno horizontal y dos inclinados que servían de apoyo al tejado. Una de las formas de techum-

bre de madera más característica son los artesonados, techumbres decoradas con casetones.

De las techumbres más elaboradas y que alcanzaron mayores cotas artísticas son las españolas, hispano-musulmanas y mudéjares, con influencia árabe, que marcaron un estilo propio llamado "carpintería de lo blanco". Suelen ser de dos tipos: planas o adinteladas, y a dos aguas; también se pueden clasificar según su decoración: jaldetas, de lazo apeinado y de lazo ataujerado.

Las armaduras de madera solían llevar decoración pintada, con motivos figurativos, heráldicos y simbólicos. La decoración más destacable es la de mocárabes, murcarnas o estalactitas, con formas piramidales de madera o yeso que cuelgan como una piña de elementos triangulares.

La madera pintada constituye un aspecto significativo de las obras de arte realizadas en madera, ya que se han pintado las piezas tanto en el llamado arte primitivo como en el histórico. Además del perfil estético, la policromía en la madera responde a la capacidad de potenciar las sensaciones sensoriales, especialmente ante imágenes religiosas, que buscan la conmoción del devoto, o ante máscaras que provocan el espanto. Encontramos en el arte primitivo piezas policromadas donde se incorporan elementos vegetales y naturales, como la cultura fang (Gabón), los Dogon (Mali), en Nueva Guinea, y en América los indios hopi y zuni.

La policromía en la madera se impulsa especialmente durante los siglos xv y xvii. Por ejemplo, en el arte flamenco y germánico encontramos esculturas exentas, grupos y retablos, como las obras de Michel Pacher (Fig. 11). Pero donde se intensifica la policromía en madera es en España. Esta labor de policromía suponía un trabajo colectivo, pues varios especialistas colaboraban. La mayoría de las ocasiones el tallista no pintaba las piezas a no ser que también fuera pintor, como el caso de Alonso Berruguete. Pintores de caballete policromaron esculturas de madera, como por ejemplo Diego de la Cruz en el retablo de Miraflores de Gil de Siloé en el siglo xv (Fig. 12).

Para realizar la pintura sobre madera, ha de extenderse como ya vimos, una capa de preparación elaborada con yeso. En algunas ocasiones en la ornamentación se incluía el *dorado* y *estofado* de la pieza. Su proceso comenzaba *aparejándola*, esto es, limpiándola con agua de cola animal, a veces se restregaba la superficie con dientes de ajo, extrayéndose los nudos de la madera. La madera era cubierta con una capa de yeso que igualaba las superficies sobre la que se aplicaban varias capas de un preparado a base de arcilla rojiza con agua, y finalmente se adherían los *panes de oro*, finas láminas de oro. La superficie dorada quedaba brillante tras el *pulimento* - *bruñimiento*. En el estofado se ornamentaba la pieza a través de dos procesos: decoraciones *a punta de pincel*, o decoraciones *incisas*. Las partes visibles del cuerpo eran pintadas al óleo en color encarnado, imitando la piel natural, de esta manera se intentaba captar la apariencia física y el estado anímico en la piel, labios, mejillas sonrosas-

das o descarnadas, etc. Dos son las formas de pintar la piel: *a pulimento*, donde el óleo y el barniz daban superficies lechosas y esmaltadas; o *la mate*, utilizada por Gregorio Fernández, que confería un aspecto más humano.

A partir del siglo XVII se incorporaron elementos postizos que hacían más impactantes las imágenes: cabello natural, ojos de cristal o pasta vítrea y dien-



Figura 11. Michael Pacher, *Retablo de la Coronación de la Virgen* (1471-1478). Iglesia de San Wolfgang, Austria.



Figura 12. Gil de Siloé, *Santa Cena* (1496-1499). Retablo Mayor de la Cartuja de Miraflores, Burgos.



Figura 13. Gregorio Fernández, *Cristo yacente* (1625-30). Museo Nacional de Escultura de Valladolid.

tes y uñas de pasta o de marfil. Elementos que ahondaban en el verismo, como i la corona de espinas, sogas y clavos en el Crucificado, espadas en las Dolorosas, sombreros en la Divina Pastora, etc. Telas y encajes cubrían las imágenes de vestir, enriquecidas en ocasiones con joyas, lo que a veces deja asomar únicamente rostros y manos. Tanto la policromía como los elementos postizos naturales consiguieron efectos expresionistas muy elocuentes: rostros desgarrados por el dolor, entrega mística, etc., como por ejemplo los *Cristos crucificados y yacentes* de Gregorio Fernández (Fig. 13) o el *Ecce-Homo* de José de Mora.

3.2. *El mobiliario: ebanistería*

La ebanistería es el trabajo artesanal de la madera preciosa, con finalidad decorativa y no para su uso práctico, por lo que se diferencia claramente de la carpintería. El origen de la palabra ebanistería está relacionado con la madera que ya desde la Antigüedad se consideraba más hermosa: el ébano. El valor de esta madera se debe a la consistencia y finura de su granulado que la confiere gran solidez y un aspecto pulido uniforme.

Encontramos piezas de ebanistería en la civilización mesopotámica, en la época sargónida (siglos VIII y VII a. C.) con muebles que muestran incrustaciones de marfil sobre ébano, y también en los ajuares funerarios de Egipto. Antiguamente el ébano se importaba de zonas de África como Sudán, y de Córcega. A partir del Renacimiento, y especialmente en los siglos XVII y XIX se recurrió a imitaciones tiñendo de negro las maderas disponibles. En el contexto europeo fue utilizado en el siglo xvi para elaborar lujosas consolas con incrustaciones de mármol, piedras duras, etc., pero fue en el siglo xvii cuando tuvo su mayor difusión al llegar en mayor cantidad con las conquistas coloniales.

El artesano ebanista se diferencia claramente del carpintero, su trabajo más refinado ya se reflejaba en las antiguas civilizaciones mediterráneas. En la Antigüedad clásica y en el Imperio Romano tuvo un alto grado de especialización. Con la caída del Imperio, se deterioraron las condiciones de vida, por lo que la ebanistería se resintió, quedando ligada a ambientes muy restringidos. Esto conllevó que se perdieran gran parte de los conocimientos y medios técnicos, que no se recuperaron hasta el siglo xiii.

En las piezas de ebanistería la calidad de la madera adquiere una gran importancia, pues su estructura debe ser dura, compacta y uniforme y de fibra densa para que la nudosidad no dificulte el trabajo ni provoque hendiduras. Entre las maderas europeas de este tipo destaca el nogal, el roble o el acebo.

La obligatoriedad de utilizar un tipo de maderas especiales condicionó, según los contextos históricos y las condiciones económicas, su artesonado, ya que cuando el material no se podía importar se ingeniaban sistemas para ocul-

tar las calidades mediocres de otras maderas. Para disimular las imperfecciones del mueble construido con madera común, se revestían las superficies con una capa de yeso y pintura y se recubrían con delgadas hojas de maderas preciosas. Estos sistemas para disimular las imperfecciones se recogían ya en Egipto y la época clásica, y se han utilizado en siglos posteriores.

La técnica decorativa más relevante de la ebanistería es el *torneado*, modelado redondeado de la madera con el torno, lo que permite muebles ligeros. Aunque se practicaba ya en el mundo griego, fueron los siglos XVI y XVII los más prolíficos, ya que las patas de sillas, mesas o escritorios, se torneaban en diversas formas.

La técnica más utilizada fue la *talla a relieve*, realizada a mano con cincel, y cuyos resultados eran parecidos a los de la escultura de bulto redondo.

El *enlucido* se utilizó especialmente durante el Renacimiento, resaltando la calidad de la madera a través del aceite de nogal o linaza y el revestimiento con planchas de raíz de nogal o de olivo.

En cuanto a la decoración de la ebanistería podemos destacar la recubrición con materiales diversos. El recubrimiento con estugo se empleó profusamente durante el siglo xvi en los arcones de ajuar, marcos, cofres, etc. Era una mezcla de yeso y cola aplicada sobre la superficie a decorar, a la que se había pegado una tela delgada, el estuco se modelaba luego y posteriormente se pintaba y doraba.

En Europa se extendió durante los siglos XVII y XVIII el *lacado* del mobiliario, relacionado con la moda de las decoraciones orientales, especialmente la china. El lacado trataba de superponer a la superficie de madera varias capas de laca muy finas puliendo la última con piedra pómez, luego se decoraba, normalmente se pintaba, tras lo cual se daba una capa de barniz transparente.

3.3. *Taracea*

La taracea es el arte de decorar objetos de uso pequeño y refinado, como arcas y cofres, así como muebles preciosos. Ha sido utilizada desde antiguo en las culturas mediterráneas y orientales. Las maderas más comúnmente trabajadas han sido el ébano, el boj y el tejo, junto a materiales como marfil, hueso, piedras duras y pastas vítreas.

Entre el primer tipo de taraceas encontramos la *certosina* o *cartujana*, donde se utilizaban junto a las maderas, huesos, marfil y madreperlas, y teselas, diminutas piezas que se insertaban formando pequeños motivos decorativos geométricos. Esta decoración se utilizó primeramente para cofres y arquetas, pero a partir de los siglos XIV y XV se extendió aplicándose en la decoración de muebles, y arcones de sacristía y ajuar.

Una de las técnicas más refinadas de la taracea fue la denominada *a secco*, en la que las teselas se aplicaban sobre una superficie de madera, encerrada en un bastidor, sin cola, formando dibujos geométricos que debían encajar perfectamente en los contornos y los grosores de cada pieza. Otra técnica es la denominada *toppo*, obtenida uniendo tiras poliédricas de madera de colores diferente, cortando transversalmente el *toppo* (superficie) en secciones finísimas, lo que produce pequeños rosetones y estrellas que se aplicarán como decoraciones en los muebles. De este tipo de taracea pequeña de dibujos geométricos de la época gótica, se pasará en Italia en el siglo xv a la taracea perspectiva, reproduciendo temas figurativos. Son piezas de grandes dimensiones destinadas a decorar superficies enteras de muebles, como sillas de coro y arcones. Los dibujos primeramente se realizaban sobre un cartón, recortado en plantillas que se colocaban en las planchas delgadas de madera, y sobre la que se aplicaban herramientasafiladísimas para cortar la madera siguiendo los bordes del cartón.

La taracea *'pictórica* alcanzó su máximo esplendor en Florencia durante el siglo xv. Las composiciones de las taraceas se desarrollaban paralelamente a la concepción florentina del espacio. Un tema recurrente fue el de los motivos geométricos, poliedros y pirámides. También se realizaron dibujos de naturaleza muerta, ampliándose los temas a la figura humana, el paisaje, etc.

Poco a poco la taracea pasó a convertirse en una minuciosa y hábil transposición de las obras de los pintores del momento, privándose cada vez más de un lenguaje propio.

A finales del siglo xvi se produjeron grandes muebles en Italia en los que la taracea quedaba en segundo plano, ya que se decoraban especialmente con incrustaciones de materiales preciosos, mármoles, piedras duras, etc. Por el contrario, en Alemania y Holanda gozó de gran profusión, construyéndose muebles de grandes dimensiones, mostrando una gran variedad temática.

4. El vidrio

4.1. Vidrio

El vidrio es un material rígido de aspecto traslúcido, normalmente transparente, que se obtiene de la fusión a alta temperatura (1300-1500 grados) de una mezcla de anhídrido silíceo, de un álcali terroso y de carbonato de sodio o potasio. La presencia de uno o de los dos carbonates, variará temporal y geográficamente, otorgando características en el aspecto y estructura del vidrio. Cuando se realiza la fusión, la mezcla adquiere gradualmente una consistencia sólida mediante el proceso de enfriamiento, éste ha de ser extremadamente lento para impedir la cristalización de los silicatos, lo que originaría una disminución de la transparencia del vidrio, expuesto a romperse fácilmente.

No se puede precisar exactamente la época y el área geográfica en la que se originó el vidrio. Los restos más antiguos de pasta vítrea los encontramos ya en la cuenca mesopotámica y en Egipto, zonas más significativas de producción de la Antigüedad. En sus inicios el vidrio fue considerado un material precioso, ya que era escaso y su producción difícil. La transparencia no fue la característica fundamental de los primeros vidrios, ya que con los mismos materiales se conseguían barnices vítreos completamente transparentes que se utilizaban como revestimiento de estatuas y cerámicas.

El sistema de fabricación de vidrio más relevante en la Antigüedad fue a través del *colado*, la primera técnica en utilizarse por su relativa facilidad y por no diferenciarse mucho de otros sistemas de producción de cerámica y objetos de metal. El sistema consistía en colar la pasta de vidrio fundida sobre moldes, de esta manera sólo se podían producir objetos de vidrio macizos. La obtención de objetos huecos era mucho más difícil, y se conseguía cuando se colaba la pasta de vidrio fundida en moldes "en positivo" nivelándola en caliente. Al enfriarse la pasta de vidrio se rompía el molde (de materiales frágiles como barro o arena mojada) y así el objeto se liberaba.

Las dificultades de esta técnica desaparecieron con la aparición del *vidrio soplado*, que se puede datar en Siria en el siglo I a. C. Este proceso consiste en soplar la pasta vítrea fundida por medio de una caña de hierro larga, la caña de soplar. Para obtener una pieza refinada era necesario escoger bien los componentes de la mezcla y estar muy atentos a los cambios de temperatura, así como a la utilización de sustancias decolorantes. Durante el soplado el artesano utilizaba para el modelado herramientas muy elementales: alicates o tijeras. Cuando ha finalizado el proceso del modelado, y en su caso el de decoración, el objeto de vidrio se coloca en el horno de recocido, donde se cocerá de nuevo gradualmente a una temperatura más baja. Sólo cuando se haya enfriado se saca del horno la pieza.

Existen algunos tipos de vidrios que por sus características químicas y su elaboración técnica han sido especialmente apreciados, o han sido exclusivos durante mucho tiempo de áreas geográfico-culturales determinadas. Encontramos así el *vidrio potásico*, el *crystal plúmbeo inglés*, el *crystal potásico bohemio* y el *crystalino* o *semicristal*. El vidrio potásico se desarrolló especialmente a partir de la caída del Imperio Romano, en la zona francogermana. Este tipo de vidrio es característico de las zonas alejadas del mar en las que es más difícil encontrar sosa. El vidrio potásico suele ser impuro, de color verdoso o amarillo oscuro, y las piezas obtenidas son toscas, por lo que se empleó fundamentalmente para la elaboración de productos utilitarios.

Desde el siglo XV se denomina *crystal* al producto más puro y transparente de la producción vidriera, aunque en sentido estricto se utilizaría sólo para el cristal de composición plúmbea. El primer tipo encontrado es el veneciano introducido en Murano. Es un vidrio incoloro muy fino y ligero.

En el siglo XVII en Inglaterra se consiguió producir un nuevo tipo de cristal muy diferente, el *cristal de plomo*, que por su composición se acercaba al cristal de roca, mucho más duro y pesado aunque muy transparente y que tenía un aspecto muy brillante y luminoso siendo fácil su decoración y tallaje. Este tipo de cristal se utilizaba sobre todo para producir cristalerías de mesa.

Para competir con este cristal de origen inglés en Alemania se empezó a producir el cristal potásico bohemio, parecido al cristal de plomo aunque más duro, resistente y ligero, lo que le hace especialmente adecuado para trabajarlo a bisel, a diferencia del cristal de plomo inglés con más tendencia a la elaboración grabada. El cristal de Bohemia se ha utilizado para la elaboración de valiosas cristalerías, lámparas, etc.

La subespecie del cristal potásico, el *semicristal*, se utiliza cuando no se requiera total transparencia y ausencia de color.

La decoración del vidrio puede ser *pintada*, *tallada* o *de incisión*, y *aplicada*. Uno de los primeros sistemas decorativos aplicados desde la Antigüedad es la pintura de esmalte sobre vidrio, al pintar sobre las paredes de los objetos los motivos deseados. Cuando se ha decorado el objeto en frío, se somete a cocción dentro de un horno especial, con una temperatura más suave que la necesaria para la fusión del vidrio. Los colores se adhieren a las paredes del objeto por lo que son inalterables con el paso del tiempo. Esta conservación tan duradera ha permitido que nos hayan llegado hasta hoy antiguas piezas sirias y romanas.

La pintura en frío consistía en aplicar los colores sobre el vidrio en frío. Al no haberse recocado su duración era mucho más limitada, aunque por sus características prácticas y económicas fue una técnica muy difundida.

La decoración a incisión o de talla sobre el vidrio solamente se puede aplicar sobre vidrios de gran espesor y pureza. Aunque hay varias posibilidades de incisión, la más extendida es la que se realiza con muela o ruedecilla, ya utilizada por los vidrieros egipcios. Las muelas, de distinto tamaño y espesor, se aplican sobre las paredes vitreas entallándolas más o menos profundamente.

La decoración aplicada es una técnica relativamente fácil, por lo que se extendió rápidamente. Se trata de aplicar elementos previamente modelados a los objetos de vidrio a modo de decoración. La aplicación debe realizarse antes de que el objeto y la decoración vitrea se haya solidificado completamente.

4.2. *Las vidrieras*

El desarrollo de la vidriera está relacionado con la industria del vidrio y la arquitectura, teniendo respecto a ésta una función de cierre. Los materiales básicos de las vidrieras son el vidrio y el plomo, una vidriera se forma por un conjunto de piezas de vidrio ensambladas por plomos.

En su elaboración, en primer lugar un vidriero o pintor realizaba un trabajo preparatorio o "dibujo" a escala reducida que después se trasladaba sobre un papel, tela o cartón de las mismas dimensiones que la vidriera a elaborar. Las piezas de vidrios se cortan según las necesidades compositivas y cromáticas del dibujo, mediante puntas de hierro incandescentes o puntas de diamante a partir del siglo xv. Las piezas cortadas con puntas de hierro incandescentes quedarán irregulares, mientras que las segundas son muy regulares. Los colores de las vidrieras se obtenían con el uso de vidrios de colores, mediante la disolución de sustancias colorantes en la pasta vitrea fundida, o por la aplicación de pintura sobre el vidrio. En las vidrieras más antiguas la limitación de los colores se contraponía con la yuxtaposición de vidrios de diferentes colores hasta obtener el deseado.

La pintura de las vidrieras se realizaba por medio de la *grisalla*, un color adicional (marrón o negro) compuesto de vidrios pulverizados mezclados con colorantes, que se diluían en sustancias líquidas. Normalmente la coloración se aplicaba en la parte interior de la vidriera, más resguardada, aunque en la parte exterior también se aplicaba coloración, pero de menor calidad. Su aplicación era muy laboriosa, primero se aplicaba en los elementos lineales como pliegues o cabellos, y luego



Figura 14. Detalle de vidriera de la catedral de Chartres (176 vitrales de los siglos XII y XIII).



Figura 15. Imagen de Alfonso x el Sabio, nave central, lado norte de la Catedral de León (anónimo, hacia 1275).

en otras partes más voluminosas, repartiendo el color para crear contrastes. Cuando se había aplicado la grisalla se volvían a cocer las piezas de vidrio en una temperatura relativamente baja, para que los componentes vitreos se adhirieran a las placas de vidrio. Una vez enfriadas se montaban las piezas sueltas siguiendo el diseño original, introduciéndolas en listeles de plomo de doble canaladura, soldados entre sí con estaño. Finalmente se insertaban en un bastidor de hierro y se colocaban en el vano de la ventana.

La cuestión de la coloración se mejoró con la aparición del llamado amarillo de plata, un colorante especial que por un proceso de cocción, originaba una amplia gama de amarillos que permitía obtener gran variedad de colores compuestos. Otra innovación fue la introducción del rojo *Jean Cousin*, denominado así por su autor.

En el norte de Europa y Francia el diseñador y vidriero eran una misma persona, mientras que en Italia estos oficios estaban claramente diferenciados.

La tendencia de incorporar en las ventanas vidrios ya la encontramos en Egipto y Roma, también se pueden encontrar referencias en la época carolingia y en el arte islámico, unidas por estuco. Pero no es hasta el siglo XII, en Francia, cuando se produce el mayor florecimiento del arte de la vidriera, que irá parejo al desarrollo del sistema constructivo gótico. El origen de las vidrieras era el deseo de la exaltación constante de la luz, como imagen de lo divino, una "mística de la luz" que pretendía simbolizar la permanente presencia de Dios ante el ser humano. Uno de los ejemplos más notables son las vidrieras del coro de la iglesia de la abadía de Saint Denis, que marcan un punto de inflexión al anteceder a los imponentes conjuntos de vidrieras de las catedrales francesas del siglo XIII, como Chartres, Bourges, Le Mans, Poitiers o Angers (Fig. 14) cuyos artesanos traerán a España la técnica, donde se desarrollará de manera extraordinaria en espacios catedralicios, con el excepcional ejemplo de León (Fig. 15).

Se desarrolla entonces una concepción de la vidriera con un fin narrativo, frente a las primeras vidrieras que distinguían una parte inferior de aspecto narrativo y una superior de representación de personajes aislados. A partir de este momento toda la vidriera se concibe con una función narrativa por lo que se unifica el vano de la ventana en una gran hoja. Mención aparte merece la realización de la Sainte-Chapelle de París (1243-1248) concebida casi como una "jaula" por los reducidísimos elementos arquitectónicos, siendo su objetivo fundamental la exaltación de la vidriera. A partir de ese momento en Europa se produce una gran difusión en la elaboración de vidrieras, hasta el siglo xv que se comienza a perder interés en las mismas, especialmente ante la arquitectura renacentista donde casi no hay lugar para este arte. No será hasta el siglo xix con el impulso del *Art Nouveau* cuando el arte de la vidriera vuelva a revalorizarse. Como ejemplos podemos señalar las vidrieras realizadas por Tiffany en 1895 cuya base son los dibujos de Toulouse-Lautrec, Bonnar, etc; o las realizadas en el siglo xx con dibujos de Léger, Braque, Matisse, etc.

Tema 11

ARTES INDUSTRIALES ELABORADAS

ESQUEMA DE CONTENIDOS

1. Los metales.
 - 1.1. Trabajo con metales y piedras preciosas: orfebrería, joyería, platería.
 - 1.2. El hierro: La Rejería.
- 9 Los textiles.
 - 2.1. Fibras textiles: lino, algodón, lana, seda.
 - 2.2. Procedimientos: hilado, teñido.
 - 2.3. Tejidos: tapices, alfombras, bordados, encajes, sedas.
3. Los barnices: laca y esmalte.
4. Los marfiles: eboraria.
5. Los cueros: cordobanes y guadamecés.

1. Los metales

1.1. *Trabajo con metales y piedras preciosas: orfebrería, joyería, platería*

La orfebrería es el trabajo con fines estéticos sobre el metal, cuyo resultado es una pieza artística, aunque en algunas ocasiones se designa así al trabajo exclusivamente con oro, denominando platería al trabajo dedicado a la plata. Pero en el sentido más amplio, el trabajo de orfebrería no se limita solamente a los metales nobles como el oro, la plata y el platino, sino también comprende el trabajo sobre el bronce, cobre y el hierro, que se analizará en el próximo epígrafe.

Las piezas realizadas en orfebrería pueden ser muy diversas, muy pequeñas o de gran formato; desde piezas de carácter civil, por ejemplo, piezas de joyería como anillos o pendientes, así como otros objetos de adorno; o de uso religioso como amuletos o piezas destinadas al culto. Entre las piezas de gran formato podemos nombrar los retablos, las arcas y grandes custodias, siendo especialmente estas piezas de gran formato de uso religioso.

A lo largo de la Historia se han usado diferentes técnicas de trabajo. Se pueden destacar dos procedimientos fundamentales en la elaboración de las piezas de orfebrería: el *trabajo con láminas de metal* y el *fundido*, en el que se emplean técnicas de vaciado como la utilizada en escultura, sobre todo la técnica de "cera perdida". El trabajo con láminas de metal para transformarlo en la pieza deseada requiere una minuciosa y paciente labor de martillado sobre el yunque u otra base dura concebida para la forma que se pretende conseguir.

Desde la Antigüedad se ha utilizado la técnica del trabajo con láminas de metal, primeramente se creaban relieves en la superficie con el martillo, y posteriormente se remataban con el cincel.

Otra serie de técnicas tienen el objetivo de ornamentación complementaria de la pieza, adhiriendo diferentes motivos en el mismo metal, con su mismo material u otros.

El *grabado* consistiría en la realización de ligeras incisiones en la superficie del metal, ya sea en hueco o en relieve, mediante un instrumento adecuado, normalmente un buril.

En la técnica de *repujado* el relieve se obtiene golpeando la lámina por el reverso sobre una base no muy dura, no dañando así la superficie. El repujado es por esto, en muchas ocasiones, preferido al cincelado.

En el *cincelado* se emplea el martillo como instrumento principal y se golpea suavemente sobre el cincel para modelar la pieza. Se aplica en el anverso de la pieza, a menudo, para repasar y retocar otras técnicas como el repujado o las piezas realizadas mediante la fundición.

Otras técnicas de lo que podemos denominar ornamentación complementaria son el *damasquinado*, en el que se incrustan hilos de metal precioso en ranuras anteriormente practicadas sobre una lámina de metal más pobre, como puede ser el hierro o el acero.

El *nielado*, es el trabajo basado en incrustaciones en planchas de plata u otro metal, de un esmalte de color negro, sobre ranuras anteriormente marcadas.

La filigrana consiste en la adición de hilos y granulos metálicos, que forman dibujos diversos, sobre la pieza metálica, mediante una soldadura. Es un trabajo superpuesto y en relieve.

El *granulado* trata de soldar pequeñas bolitas de oro y plata sobre la pieza principal, lo que en ocasiones confiere un gran barroquismo, como en el caso de las piezas etruscas.

En la orfebrería, además de utilizarse los metales, se ha trabajado también de manera abundante con esmaltes y piedras preciosas y semipreciosas, añadiendo así color y luminosidad a las piezas, especialmente en la joyería. Las técnicas que incorporan la utilización de piedras y esmaltes son los *cabujones*, que pueden ser o no piedras preciosas, y toman formas convexas mediante el pulimento; el *entalle*, en los que la piedra es tallada y trabajada en hueco; y los *camafeos* trabajados en relieve; en este caso las piedras se sujetan a la pieza mediante *incrustación* en el metal, o por *engaste*, esto es, incorporada en una montura que la deja prácticamente expuesta a la vista.

La orfebrería es una de las manifestaciones artísticas más antiguas, utilizadas cuando todavía el hombre era nómada y no se había desarrollado una arquitectura estable. Desde sus inicios su uso es meramente ornamental, y se vincula a las clases dominantes, ya que el costo de los metales la hacía exclusiva de éstas. Históricamente, el cobre, bronce y oro fueron los primeros metales trabajados. En la Edad de Hierro y de Bronce europeas encontramos diferentes piezas funerarias, votivas, fíbulas, torques, etc., realizados en estos materiales. El mundo americano precolombino también elaboró piezas de orfebrería de gran valor artístico, en el Perú del siglo IX a. C. aparecen piezas trabajadas en oro, y en plata ya a partir del siglo V a. C. Estas manifestaciones artísticas llegaron a Centroamérica y Méjico, donde también desarrollaron importantes piezas en metales preciosos.

Entre Egipto y Persia y otros pueblos de la Antigüedad ya encontramos el conocimiento y práctica de las técnicas del trabajo a láminas y el fundido. También cincelaron y repujaron las piezas enriqueciéndolas en algunas ocasiones, con esmaltes e incrustaciones de piedras y cuentas de vidrio.

Desde Creta y Micenas nos han llegado un importante y valioso número de obras como las máscaras de oro repujado de Micenas o los *Vasos de Vafio*, en los que se muestra la captura y doma del toro salvaje perfectamente adaptada a la forma del vaso (Fig. 16). Grecia se destacó especialmente en el trabajo de los metales desde la época homérica, aportando las técnicas del granulado y filigrana, así como instrumentos que permitían estos trabajos más minuciosos. Roma heredó estas técnicas y desarrolló una importante labor en el trabajo de camafeo aplicado a la joyería.

En Bizancio se especializaron en el repujado de oro y plata, y el esmaltado, respondiendo así a la ostentación del protocolo imperial y la exaltación religiosa; prueba de ello es la *Pala d'Oro* (Fig. 17). Por su parte, los denominados pueblos bárbaros realizaron relevantes obras de incrustación de piedras sin tallar fijadas a la pieza mediante la perforación de la superficie. Ejemplos

del arte orfebre de esta época son los tesoros Childerico, del arte merovingio, o los de Guarrazar del visigodo (Fig. 18).

En la Edad Media se continuaron desarrollando las técnicas del esmaltado, así como la orfebrería en general, adoptando en cada época el lenguaje artístico vigente. Los árabes practicaron el fundido y damasquinado, que introdujeron en Europa a través de España. Las piezas fueron adquiriendo mayor tamaño, como en el caso, por ejemplo, del Retablo Mayor y Baldaquino de la catedral de Gerona (siglos xm-xiv) realizado mediante plata repujada, o las imponentes custodias procesionales españolas. A partir del Renacimiento poco a poco se perfeccionaron las técnicas de elaboración conocidas, especialmente el fundido a la cera perdida. En el siglo xvi la talla de piedras preciosas y el engarce requiere el trabajo de artesanos especializados. En España, el desarrollo de la orfebrería se vio favorecido por la llegada de metales preciosos desde América. Poco a poco el desarrollo técnico amplió las posibilidades del trabajo con metales, incorporándose nuevos materiales y equipos que permitirían la industrialización de la orfebrería. En el siglo xix se consiguieron aleaciones que imitaban la plata, por lo que se abarató el producto e impulsó aún más el desarrollo de la industria orfebrera. El siglo xx aportó diferentes soluciones industriales para trabajos, por ejemplo en acero inoxidable, lo que confirmará que la calidad y belleza de la pieza no sólo viene dada por la riqueza del material.



Figura 16. *Vasos de Vafio* (h. 1500 a. C).
Museo Nacional de Atenas.



Figura 17. Detalle de la *Pala d'oro* (siglos XII-XIII). Basílica de San Marcos, Venecia.



Figura 18. Brazo de la cruz del Tesoro de Guarrazar (siglo VII). Oro engastado con zafiros, perlas y otras piedras preciosas.

1.2. *El hierro: La Rejería*

El hierro es un material no precioso, descubierto mucho más tarde que el oro y la plata. Para obtener hierro utilizable se debían volver a cocer las primeras masas de hierro en bruto, y luego forjarlas (golpearlas con el martillo).

Fue la época romana la que vislumbró una especialización entre el herrero y el fundidor. Al principio el hierro se utilizó para fabricar armas, utensilios e instrumentos, por lo que su capacidad artística no se destacó hasta bastantes siglos después. El hierro, además, se deteriora más o menos rápidamente.

El hierro se trabaja directamente en caliente sobre el yunque con el martillo, el forjado. La técnica de la fundición con moldes, que sí se utilizaba con otros metales, no era posible con el hierro porque no se podían alcanzar temperaturas suficientemente altas. Las láminas de hierro podían ser cortadas en tiras o perforarse en frío con un serrucho, también en frío podían cincelarse, o se podía forjar en caliente dentro de moldes grabados y así adoptar el dibujo deseado por su gran maleabilidad. Para evitar el deterioro del hierro se protege con barnices que anulan su aspecto de metal, por lo que el trabajo con hierro se utilizó especialmente como arte aplicada, no para la escultura u otras manifestaciones artísticas. El hierro se destinaba a objetos que necesitaban soportar grandes pesos o ser muy utilizados: rejas, cerraduras, barandillas, etc.

Entre las primeras obras del arte de hierro forjado encontramos las cancelas de las catedrales góticas de Francia en el siglo XIII, donde se introdujo la novedad de realizarlas con molde, es decir, se forjaba el hierro en caliente dentro de los moldes esculpidos y así se reproducía el diseño.

En la Alemania del siglo XIV los artesanos introdujeron un novedoso sistema de trabajo en frío en el que se utilizaban la sierra y el cincel, lo que permitía elaborar formas geométricas.

En Italia, durante el Gótico y el Renacimiento los herreros se especializaron en la fabricación de llaves, cerraduras y cajas fuertes. También se producían cancelas y barandillas. Además, la demanda de armaduras potenció una especialización entre los artesanos que trabajaban el hierro, configurando el grupo de los armeros.

En España, las mejores obras de la Edad Media y el primer Renacimiento son las rejas monumentales de las catedrales, como las de Toledo, Burgos o Granada (Fig. 19).

La gran época del hierro fundido se inició al finalizar el siglo XVIII. Inglaterra, con sus yacimientos de hierro ocupó la vanguardia de los métodos de extracción y utilización del hierro. La instauración de altos hornos para su fundición permitió conseguir cantidades importantes de hierro de calidad a precios inferiores. A partir de entonces se comenzó a utilizar el hierro como material de construcción de la arquitectura. De finales del siglo XVIII e inicios del XIX



Figura 1'). Francisco de Villalpando, reja del altar mayor de la catedral de Toledo (hacia 1540).



Figura 20. Jean Lamour, Plaza Stanislas, Nancy (1750-1758).

encontramos las primeras construcciones de hierro y acero como puentes, pabellones de exposición, diques, etc., pero también con connotaciones más artísticas como, por ejemplo, las verjas de hierro forjado y dorado realizadas por Jean Lamour entre 1750-1758 para la plaza Stanislas de Nancy (Fig. 20).

Poco a poco el hierro fue sustituido por el acero, y se impuso no sólo en la industria bélica sino en la arquitectura, la maquinaria, y los utensilios cotidianos. Aunque hay que destacar el uso del hierro por diferentes artistas que lo han trabajado obteniendo relevantes obras de arte, tal es el caso ya visto de Julio González, quien inició a Picasso en el trabajo con la soldadura; Oteiza, con la realización de sus estructuras abiertas y cajas vacías. Entre los artistas españoles de las últimas décadas cabe destacar Susana Solano con obras de estructuras de gran tamaño o Jaume Plensa.

2. Los textiles

2.1. *Fibras textiles: lino, algodón, lana, seda*

La denominación de casi todos los tipos de tejido es de origen oriental, excepto el terciopelo y de brocado. Las diferencias entre los tejidos y algunos productos como tapices y alfombras, la encontramos en las diferencias en el método de elaboración; aunque telas, tapices y alfombras también comparten algunas operaciones preliminares como la elección, preparación y teñido de los materiales.

Los tejidos pueden ser de origen animal como la lana de oveja, de cabra, el pelo de camello, de vaca, o la seda. O vegetal como el lino, el algodón y el cáñamo. También podemos encontrar tejidos obtenidos por procesos químicos y sintéticos. Entre los de origen animal los más relevantes son las lanas y las sedas.

La lana es un tejido utilizado desde antiguo, en la Edad Media la lana más preciada fue la de origen inglés. Para su utilización hay que realizar algunos pasos previos: selección de la lana, lavado, secado, vareado y cardado.

La seda es un producto de origen chino importado a Occidente como "moneda de cambio" desde el siglo III. Los pasos previos a la obtención del tejido pasan por el desenvolvimiento de los capullos de seda, el secado y el bobinado de los filamentos.

En cuanto a los tejidos de fibras vegetales destaca el lino que se obtiene de una planta con su mismo nombre. Su elaboración pasa por la maceración de las fibras, su secado y vareado, y finalmente su peinado.

El cáñamo se obtiene del *cannabis sativa*, aunque se pueden obtener productos análogos de otros materiales como el papiro y la corteza de vegetales.

El algodón proviene de una planta con su mismo nombre, cuyo origen se encuentra en India. Las operaciones previas son el vareado y cardado.

2.2. Procedimientos: hilado, teñido

Se denomina hilado al conjunto de operaciones por las que las fibras se estiran y se disponen en un hilo continuo. En sus inicios el hilado se realizaba a mano, aunque pronto se introdujo el huso, varilla gruesa con gancho, con un disco plano en cada extremo para facilitar su equilibrio. Posteriormente se introdujo la rueca, palo sobre el que se enrolla la fibra en bruto y se prende una punta del tejido. El uso de la rueca se mantuvo hasta la Edad Media, luego se inició un proceso de mecanización, por ejemplo con la introducción de una "aleta" que permitía hilar y bobinar a la vez. Una de las más importantes innovaciones fue la introducción del pedal en el siglo xv que hacía girar la rueda e hilar de continuo. Con la "lanzadera volante" inventada por Kay en 1733 se hizo más rápido la confección del tejido. A partir de aquí se fueron produciendo innovaciones que consiguieron la mecanización de todos los procesos del hilado.

El teñido se puede realizar antes del tejido, con la "materia bruta", o después, una vez confeccionado. Hasta el siglo xix se utilizaban colores naturales de origen animal o vegetal que se mezclaban con mordientes como:

- La cochinilla y quermes, obtenidos de las hembras de la cochinilla, dando un rojo con todos sus matices, del rosa al violeta.
- Rubia o granza, planta con la que se obtiene el color rojo.
- Azafrán, cártama, del que se obtiene el amarillo.
- Gualdo y catú, amarillo y marrón.
- Zumaque, amarillo.
- Palo Campeche y palo del brasil: azul oscuro, violeta y negro.
- Índigo y glasto, el color azul.

El blanco se obtenía con blanqueadores como la lejía, y el negro en ocasiones con óxido de hierro. El descubrimiento de los colorantes a finales del siglo xix se produjo en China.

2.3. Tejidos: tapices, alfombras, bordados, encajes, sedas

El tejido es una obra de telar compuesta por varios hilos, los de la base y los que se entrelazan constituyendo la trama o dibujo. El tejido se inició con técnicas simples derivadas del tejido de cestos, redes y esteras, pero pronto

aparecieron los telares, que inicialmente (aunque hoy en día se siguen utilizando artesanalmente en diversos contextos geográfico-culturales) fueron el telar de cintura y el telar fijo, que podía ser vertical u horizontal. Hoy en día se utilizan mayormente telares industriales.

El telar de cintura es el más antiguo: consta de dos barras paralelas, en las que los extremos de la superior se atan con una cuerda a un poste y la inferior a un cinturón de la tejedora. El telar fijo se compone de una armadura estable que sostiene otra móvil en la que se encuentran dos rodillos giratorios entre los que se extiende la base. Sobre esta base se pasa la lanzadera con los hilos formando el tejido.

Según la multiplicidad de hilos o la complicación de su entrelazamiento se obtendrán un tipo u otro de tejido.

La seda natural se comenzó a producir y tejer en China unos 3000 años a.C. Es una técnica que dominaban los pueblos orientales, que producían gran cantidad y variedad de vestidos, así como tapicerías.

Posteriormente, fueron los tejidos del mundo musulmán los más relevantes, que partían de las técnicas ya conocidas por los pueblos orientales, bizantinos y coptos. El tejido más característico de esta época fue el damasco, rica tela de seda o lana, decorada con dibujos que recibe su nombre de la ciudad originaria, Damasco, en Siria.

Aunque también es importante señalar otra serie de tejidos históricamente relevantes como las telas de seda egipcias realizadas para trajes de lana, en las que se inscribían el nombre del soberano; o los terciopelos confeccionados por los turcos otomanos en los siglos XVI y XVII; o las muselinas originarias de Mossul (Irak). Y mencionar también los tejidos americanos precolombinos, iniciados 2500 años a.C, muy ricos en su colorido y con múltiples motivos geométricos y zoomorfos.

En algunas telas el colorido no procede de hilos de distintos colores sino de la aplicación de policromía sobre un tejido monocromo, son las telas estampadas, que pueden decorarse a pincel o mediante planchas de madera. Otra técnica de colorido es el "batik" de origen chino, mediante la que se recubren algunas partes del tejido con cera caliente sumergiéndolo en varios baños, quitando la cera con agua caliente para liberar las partes que se pretende teñir.

Dentro de los tejidos, también se pueden destacar dos modalidades muy características, los tapices y las alfombras, compuestos solamente por urdimbre y trama. El tapiz es una labor tejida en la que sus figuras forman parte de la trama. Su origen es muy antiguo, pudo ser indio, aunque también se pueden encontrar ejemplos en Egipto, Babilonia o China. Los telares en los que se produjo, podían ser de alto o bajo lizo. En ambos casos se teje de abajo a arriba, de izquierda a derecha y de derecha a izquierda sucesivamente por el reverso del tapiz.



Figuras 21. a) y b) Detalles del *Apocalipsis de Angers* (1375-1379). Castillo de Angers.



Figuras 22. a) y b) Detalles de los *Tapices de Pastrana* (siglo xv). Encargo del rey Alfonso v de Portugal, tejido en Tournai (Bélgica). Tapiz flamenco de estilo gótico.

El desarrollo de la tapicería europea se inicia en la Edad Media, aunque es posible que el origen de colgar tejidos en los muros y alfombras en el suelo fuera oriental y llegara a través de las Cruzadas. El momento álgido tiene lugar durante el Gótico, con la producción de París y Arras. Una obra relevante es el Apocalipsis de Angers, tejido entre 1375-1379 en París (Figs. 21. a y b). El uso de los tapices no era exclusivamente religioso, ya que su carácter civil fue acentuándose poco a poco (Figs. 22. a y b). Aunque inicialmente funcional por la protección de la lana contra el frío, su uso pasó a tener función decorativa. A partir del siglo XVI la tapicería inicia un acercamiento a la pintura. En el siglo XVII Rubens dio un nuevo impulso al tapiz, al diseñar cartones para tapices implicando la búsqueda de nuevo colorido y una renovación estética. El uso del tapiz llegó casi a su fin en el siglo XIX, a excepción de creaciones contemporáneas o diseños rescatados por instituciones como la Real Fábrica de Tapices, en el caso español.

En cuanto a las *alfombras* cabe citar que las más importantes son las persas, destacadas por su calidad, colorido y diversidad temática. Se realizaban prendiendo por el revés mechones de lana, lo que se denomina nudo, cortándolos después de anudar cada mechón. Los nudos pueden ser distintos y más o menos complejos, en ello reside la mayor calidad y virtuosismo de la alfombra.

Otros tejidos especiales son los *encajes*, formados por las evoluciones de un solo hilo que se enlaza consigo mismo, por ejemplo el ganchillo, o mediante enlace mutuo de hilos en haz paralelo, como los encajes propiamente dichos.

3. Los barnices: laca y esmalte

El término laca se refiere tanto a los objetos así decorados, como a una técnica ornamental. La laca es un barniz muy brillante, sólido y espeso que se obtiene de resinas tanto vegetales como animales cuyo origen lo encontramos en Oriente. Su técnica se inicia con la producción del objeto que suele ser de madera, aunque también los encontramos de otros materiales como metales, cerámica, papel o cuero. Cuando ya se ha realizado esta pieza se procede al lacado, con una primera aplicación de laca vasta, que se va recubriendo con aplicaciones -de tres a dieciocho capas- de laca más fina. Es importante que todas las capas se hayan secado bien antes de dar la siguiente para que no se resquebrajen. Cuando está totalmente seco tras aplicar todas las capas, se decora bien a pincel, bien a relieve, mediante un tallado o incisión; con incrustaciones; o bien con dorados o pulverizaciones de oro y plata. La laca es el resultado de una gran habilidad técnica y capacidad creativa, además de fruto de la paciencia para esperar al secado total de cada capa. Sus resultados son muy bellos por su pulido y extrema suavidad al tacto.

Una variedad china muy relevante es el "coromandel", cuyo origen está en una costa del golfo de Bengala de donde procede la goma "kheir". Este tipo de aplicación se realizaba sobre todo en la decoración de biombos.

El empleo de la laca es muy amplio, tanto en objetos de uso como en muebles, escritorios o cofres; o en instrumentos musicales, carruajes y armas.

Otro centro importante donde se desarrolló esta técnica artística fue Méjico, aunque desde una perspectiva más popular que en Oriente, por lo que no alcanza tanto refinamiento. Su desarrollo se inició en la época precolombina y se extendió por toda Mesoamérica. Las dos técnicas más conocidas son el rayado y dorado en los que se aplican sobre objetos de madera o corteza vegetal pinturas a base de pigmentos vegetales en diferentes capas. En el rayado se aplica en la superficie fresca un color uniforme obteniendo diferentes gradaciones de color, en el dorado los colores se aplican a pincel; en ocasiones ambas técnicas se combinan. También se obtienen piezas muy diferenciadas, desde útiles como muebles, arcones, etc., hasta objetos de uso religioso y simbólico, máscaras, animales o juguetes.



Figura 23. *Relicario de la Vera Cruz* (finales del siglo VIII - principios del siglo IX). Pieza para reliquias bizantina realizada en Constantinopla. El esmalte tabicado se encuentra entre varios tipos de plata y plata dorada, y oro, engarzado todo ello mediante nielado.



Figura 24. Jean Pénicaud II, *La caridad griega* (hacia 1545). Esmalte pintado sobre cobre.

Los esmaltes se empezaron a emplear en el área mediterránea. Los primeros ejemplos los encontramos en anillos micénicos, (1200 a.C). En Grecia se desarrolló especialmente entre los siglos V y IV a.C, sustituyéndose más tarde los esmaltes por la incrustación de piedras preciosas y semipreciosas. En la cultura celta se emplearon sobre todo esmaltes rojos como ornamentación en la orfebrería y otros utensilios. Pero fue en la Edad Media, que recoge la influencia de Bizancio, donde se vivió un período de gran expansión y refinamiento entre los siglos XI y xvi, al emerger "escuelas" como la del Mosa, la renana y la limosina.

Los esmaltes provienen de una técnica consistente en incrustar pasta vítrea, generalmente policromada, sobre superficies metálicas, por lo que en ella confluyen técnicas y sistemas tanto del arte del vidrio como de la orfebrería.

La técnica del esmalte cuenta con dos partes distintas: una primera en la que se preparan los componentes, común a las diferentes aplicaciones; y una segunda en la que se diversifica el acoplamiento a los soportes metálicos. Entre los componentes del esmalte están el sílice, el minio, la sosa y la potasa, además de diversas sustancias colorantes; estos componentes se fusionan y se dejan enfriar, más tarde se reducen a polvo finísimo listo para la aplicación. De esta manera, el esmalte -polvo humedecido- se aplica sobre el soporte metálico -láminas de oro, plata, cobre, bronce y hierro-. Su adhesión se produce por la licuación de los componentes vítreos que se adhieren al elemento metálico. En ocasiones menos frecuentes, la aplicación se realiza en frío, y una vez que se ha enfriado del todo, se ha de pulir. Los dos sistemas de aplicación más utilizados son el *cloisonné* y la *champlevé*. El primero es el sistema más antiguo, originario de Irán y con cercanía a procedimientos de la orfebrería, consistente en rellenar pequeñas cavidades -o alvéolos- que sobresalen ligeramente, con esmalte. El resultado puede parecerse a un mosaico, configurando motivos geométricos u otros dibujos más elaborados. Esta técnica practicada desde la Antigüedad hasta la Edad Media, llegó a su cumbre con Bizancio. Entre los ejemplos bizantinos más destacados encontramos los Relicarios de la Vera Cruz (desde los siglos vm al x) (Fig. 23). La técnica de *champlevé* consiste en labrar sobre la lámina las pequeñas cavidades -alvéolos- mediante las mismas técnicas que en el trabajo con metales: cincel, incisión, fundición,..., esta técnica permite elaborar composiciones más complejas. Conocida ya en la época merovingia se practicaba en algunos países europeos durante la Edad Media, distinguiéndose escuelas como la de Mosa, la limosina y la renana. La escuela de Limoges o limosina es la más relevante por su difusión y su producción casi semindustrial de calidad. En un principio esta técnica se aplicó sobre todo en elementos religiosos, pero poco a poco se transitó hacia objetos de carácter civil. En general eran objetos decorados por varios colores, aunque el predominante es el azul-oro; también se incorporaban elementos en relieve que refuerzan la decoración. Entre los ejemplos destacados de esta técnica nombraremos la *Crucifixión con los apóstoles*, o las *representaciones de Cristo en la mandorla*.

A partir del siglo xv estas técnicas ya no se practicaron tanto, dando paso a técnicas innovadoras como el *esmalte traslúcido en bajorrelieve*, que comienza a usarse en el siglo xiv, cuya característica es la talla o esculpimiento con la técnica del bajorrelieve, con láminas metálicas sobre las que se aplica una fina capa de esmalte que deja traslucir el dibujo subyacente. La última técnica relevante fueron los *esmaltes pintados*, que empezaron a producirse en el siglo xv especialmente en Lombardía y Venecia y en el centro de Francia en Limoges. Esta técnica se acerca más a la pintura al óleo: se traza el dibujo con una ligera incisión en la lámina metálica, y luego se aplican los colores -sustancias vitreas con colorantes hechos polvo y disueltos con un líquido pegajoso- con pincel. Tras esto, el dibujo se pinta con una fina capa de esmalte traslúcido y se cuece. Ejemplos notables encontramos en las obras del siglo XVI de Jean II, de la familia de artistas franceses Penicaud (Fig. 24).

4. Los marfiles: eboraria

La eboraria es la aplicación artística sobre los marfiles, material obtenido de los colmillos de los elefantes, aunque en ocasiones se sustituye por los dien-



Figura 25. *Diosa de la serpiente* (hacia 1600 a. C).
Escultura minoica en marfil del Palacio de Cnosos, Creta.



Figura 26. Arqueta de marfil de origen califal cordobés.

tes de otros animales como la morsa. El marfil ha sido a lo largo de la Historia un material escogido para la realización de pequeños objetos, considerándose como un material de lujo.

El marfil de los elefantes proviene de zonas de África o la India, y su color oscila del blanco brillante al amarillento, incluso rosado. Su uso y comercio fue desarrollado desde la Antigüedad.

Los modos de trabajar el marfil son muy similares a los del trabajo con maderas duras, y en muchas ocasiones se utilizan los mismos instrumentos: sierras, limas, buriles, etc. Su producción se centra en pequeñas esculturas. Las técnicas más utilizadas son los marfiles tallados, calados y pintados, así como los empleados en las obras de taracea.

En la técnica del tallado se alisan las paredes y se dibuja con un lápiz de plomo los motivos, esta señal se acentúa con un punzón de hierro fino sobre la que finalmente se talla la pieza. En ocasiones, para facilitar el trabajo se ablandaba el marfil mediante el vapor de agua, o su cocimiento con materiales como la raíz de mandragora o una mezcla de componentes, bajo las que el marfil se sumergía durante varios días.

Cuando el marfil se utilizaba para grandes piezas, primeramente se obtenía un modelo en cera, que servía como molde a otro en yeso el cual se recortaba como plantilla sobre las placas de marfil, esta plantilla se pegaba a un armazón de madera que a su vez se adhería al marfil.

Tras la talla, normalmente la pieza de marfil se decoraba con colores.

Los marfiles calados son desarrollados por los cristianos coptos, aunque su origen lo encontramos en Egipto. Es un trabajo más minucioso y refinado, que imita a las tallas caladas de madera.

Los marfiles pintados son aquellos cuya principal característica es su ornamentación, destacando los marfiles pintados sicilianos de los siglos XII y XIII y los andaluces (siglo XIV).

En la historia del uso del marfil, ya encontramos obras realizadas con este material en el Paleolítico. Tuvo un relevante desarrollo en las civilizaciones antiguas, como las estatuillas cretenses de las *diosas de las serpientes* (Fig. 25), o la empuñadura de un cuchillo de Gebel el Arak del siglo III a. C. En el arte bizantino y musulmán también existieron piezas de interés. Es importante señalar el legado del arte islámico en el desarrollo del marfil hispano musulmán a partir del siglo X, cuyo taller más famoso fue el de Medina Azahara (Fig. 26). La producción se mantuvo en la época almohade así como en Granada con las decoraciones en la Alhambra. Las épocas románica y gótica produjeron obras muy representativas, especialmente en Francia. En España se continuó la producción vinculada a los talleres mozárabes que realizaban objetos tanto civiles como religiosos, así como las escuelas de mobiliario de Aragón y Cataluña (siglos XV

al XVII). A finales del siglo XVI se reinicia el arte de la eboraria y llega otro momento de esplendor en el Barroco. El siglo XIX es un momento de declive limitándose hasta nuestros días a una escasa producción ligada a la artesanía.

5. Los cueros: cordobanes y guadamecés

Los cordobanes y guadamecés son dos tipos de trabajo artístico del cuero. El cordobán es el cuero de cabra curtido en Córdoba durante la época musulmana, que mantuvo el nombre de su lugar de origen por la fama de su calidad. Desde Córdoba se exportó al resto de Europa utilizándose como complemento del mobiliario, así como para zapatos y objetos de mucho desgaste.

El guadamecí es la piel de carnero curtida y labrada, y que posteriormente se dora, platea y policroma. Su origen está en la ciudad de Ghadames en el Sahara, lugar que se destacó por su producción. El guadamecí se utiliza especialmente para ornamentación en doseles, altares y retablos, así como para revestir muros o sillones (Fig. 27).

La técnica del trabajo con el cuero se inicia con un curtido, lo que posibilitaba su decoración a partir del modelo inicial. La decoración podía realizarse mediante varias técnicas. Como el *grabado*, en el que el dibujo se realiza por



Figura 27. Guadamecí de piel de carnero. Museo Nacional de Artes Decorativas, Madrid.

incisión sobre el cuero con un punzón. El *repujado*, técnica similar a la de la orfebrería, en la que la ornamentación se obtiene golpeando o presionando por el reverso el cuero. El *rebajado o modelado*, realizado por el anverso hundiéndose o comprimiendo el cuero en determinadas partes. El *tallado*, en el que el entalle queda mate y por tanto contrasta con el cuero saliente. El *estampado*, que comienza a aplicarse en el siglo xvi sustituyendo al repujado, ya que es un proceso de industrialización de esa técnica obtenido con la decoración por la presión con una plancha o punzón sobre el cuero, por lo que el dibujo quedaba estampado, *ferreteado*, técnica especialmente utilizada en la encuadernación, y basada en la estampación en caliente con hierros o punzones, tras la que en ocasiones se pintaba o doraba. El *recortado o mosaico*, en el que se superponen trozos de cuero calados o figurados sobre otra piel de fondo, buscando los contrastes. Adicionalmente se utilizó *el bordado* con hilos de lana y seda de diferentes colores.

En algunos casos la piel se colorea a través de productos minerales o químicos. También se colorea de manera especial, con oro, plata o estaño aplicados en láminas finísimas. Para finalizar el trabajo se pule mediante el bruñimiento del cuero en caliente con cera de abejas, o con barnices.

Bibliografía de la Sexta Parte

- AA. VV.: *Al-Andalus: las artes islámicas en España*. Madrid. El Viso y The Metropolitan Museum of Art, 1992.
- BARTOLOMÉ ARRAIZA, A. (coord.): *Artes decorativas* (vols.1 y 2). Madrid, Summa Artis, Espasa Calpe, 1999.
- BONET CORREA, A.: *Historia de las artes industriales en España*. Madrid, Cátedra, 1982.
- COSENTINO, P.: *Enciclopedia de las técnicas de cerámica. Guía de las técnicas de cerámica y su utilización paso a paso*. Madrid, Editorial Acanto, 1991.
- DRAHOTOVA, O.: *El arte del cristal en Europa*. Madrid, Editorial Libsa, Colección Técnicas del Arte, 1991.
- GRUBER, A. (dir.): *Las artes decorativas en Europa* (vols.1 y 2). Madrid, Summa Artis, Espasa Calpe, 2000.
- MIDGLEY, B. (ed.): *Guía completa de escultura, modelado y cerámica*. Madrid, Hermann Blume, 1982.
- NIETO ALCAIDE, V.: *La vidriera española*. Madrid, Nerea, 1998.

Séptima Parte

LOS NUEVOS MEDIOS
DE EXPRESIÓN

Jesús López Díaz

La última unidad de esta asignatura presenta los nuevos medios de expresión aparecidos en el siglo xx, hoy dominantes en el panorama de la creación actual. En otras asignaturas de este Grado se profundiza en su nacimiento y en un conocimiento más detallado, pero existen algunos elementos que debemos tener en cuenta para entender cómo las técnicas y los soportes artísticos estudiados hasta ahora van a verse completamente transformados. Algunos desaparecerán, aunque la mayoría dejarán de ser el fin, para pasar a ser un medio en un nuevo tipo de mensaje más conceptual que material y, por supuesto, se integrará la técnica y la tecnología, propia del hombre contemporáneo, a los canales comunicativos del Arte.

Sin pretender ser reduccionistas, podemos afirmar que en las décadas que conforman el siglo xx, el arte se fue alejando cada vez más del objeto, para centrarse en el sujeto y en el campo de las ideas. Ha llegado un momento en el que podemos afirmar que el arte se ha desmaterializado, eso sí, conscientemente.

Tras el baño de la Ilustración y la caída del Antiguo Régimen, el artista se fue alejando cada vez más de los poderes tradicionales y buscando su sitio en sociedades más abiertas, más plurales y, comparativamente, más democráticas. La distancia con el poder ha generado más libertad y ha permitido construir nuevos discursos y, de manera muy significativa, experimentar, innovar y buscar nuevos caminos de expresión. El discurso impuesto durante siglos desde los poderes considerados tradicionales se fue deslizando hacia las necesidades de nuevos grupos sociales, nuevos interlocutores y nuevos actores. Los artistas cambian con la sociedad y responden a estos cambios con nuevas necesidades de expresión. La técnica y la tecnología, los cambios y avances que abarcan todos los órdenes del individuo del siglo xx, también son abrazados, como no podía ser de otro modo, por los artistas contemporáneos. Lo que el siglo xx permite vislumbrar en el mundo del arte y la creación, es la asimilación por parte de los creadores de las mismas herramientas que se utilizan en el resto de campos del saber y de la propia vida diaria.

El sistema de artes tradicionales dirigido desde la Ilustración por las Academias, bien definido en el término y la expresión de las *Bellas Artes*, y que con ciertos cambios y avances se ha mantenido durante siglos, casi desde que el hombre es Historia, salta por los aires en el siglo xx, y los conceptos de pintura y escultura como tal, se quedan obsoletos ante los cambios de una sociedad y de aquéllos que traducen el pensamiento, el sentimiento, o el ser en arte.

Lo que denominamos arte contemporáneo es la consecuencia surgida de la necesidad de buscar nuevas respuestas a nuevas preguntas, los avances pero también los dramáticos conflictos del siglo xx, no pueden ser plasmados artísticamente sólo con un pincel y un cincel. Ha sido necesario abarcar más temas, nuevos y a veces más complejos, silenciados durante tanto tiempo. Los grandes relatos tan cuestionados desde tantos órdenes de la sociedad, y que duran-

te siglos eran la fuente primordial de la narrativa artística, han dejado paso a más certidumbres que respuestas, a nuevos modos de conocimiento y a nuevas formas de comprensión. La temática del arte tradicional no es capaz de absorber estos nuevos planteamientos, ni siquiera su lenguaje. ¿Podría el artista seguir recurriendo a las citas mitológicas para expresar el entorno del hombre contemporáneo? No, imposible, casi ridículo. El siglo xx necesitaba un nuevo lenguaje para un nuevo mensaje. Por eso el arte se transformó, y con él sus herramientas de expresión.

La destrucción de los relatos, en varios momentos del siglo xx, tuvo que ejercerse desde la revolución: revolución política, cultural, científica, etc. y hasta sexual. Fue el único modo de romper con violencia lo que con violencia se forjó en tantos casos. La revolución es un acto consciente que pretende subvertir los órdenes, y el artista también subvierte los órdenes establecidos en el terreno del arte, llegando en muchos momentos a cuestionar el propio arte, su esencia, sus técnicas, sus lugares de exposición y de comunicación con la sociedad. Los nuevos medios de expresión juegan un papel determinante en esta revolución, pues sólo era posible y reconocible su utilización con el objetivo de preguntarse constantemente qué es el arte, para seguir aún hoy exclamando ¿pero esto es arte?

Otra de las premisas que debemos aprehender es el enorme desarrollo y poder que las imágenes han logrado en estos últimos decenios. Para cualquiera de nosotros el transcurrir diario está rodeado de imágenes, en el teléfono, en la televisión, en el ordenador, en la calle, en los periódicos,... Nos rodean las imágenes como nunca antes y lo que hoy es tan habitual era un bien escaso hace apenas cien años. Por ello, la irrupción de la imagen, primero fija con la fotografía y después con el milagro del movimiento en el cine, son en sí un hecho revolucionario que desbarataba la esencia y la primacía del plano bidimensional, casi exclusivo del artista. El efecto que tuvo la irrupción de la fotografía en las primeras vanguardias está sobradamente estudiado y sus consecuencias en la liberación de la necesidad de retratar la vida de modo realista, abrieron el arte a nuevos caminos y conquistas.

Pero la fotografía no fue asumida hasta bastantes años después, y dos terribles guerras, como un elemento más en las herramientas lingüísticas de los artistas. De hecho, la fotografía y el cine, aunque utilizados como lenguaje en las últimas décadas por los creadores y artistas, han seguido un rumbo y un camino propio. En esta asignatura sólo trataremos el uso que de ellos hacen los artistas como un elemento más de expresión, comparable con muchos otros, y no como medio y fin en sí mismo, que es lo que hacen fotógrafos y cineastas.

La investigación de los nuevos caminos, de nuevos lenguajes, de nuevos soportes y técnicas, o de nuevos materiales, ha ocupado un hueco importante en el terreno creativo contemporáneo. Si bien, en algunos momentos estas investigaciones, como pudiera ser el caso del arte óptico o cinético, tenían más

de exploración con resultados de una nueva estética que se agotaba en sí misma, que de búsqueda de nuevos mensajes, aunque han conseguido que artistas y movimientos posteriores hayan incorporado sus resultados como herramientas de lenguaje en discursos más conceptuales. Al igual que los científicos, y muchas veces trabajando con el mismo criterio epistemológico que ellos, muchos artistas han hecho interesantes proyectos de investigación que ofrecen al arte nuevas posibilidades, que abren nuevos territorios. La influencia de las ciencias, no sólo de las experimentales, también y en mayor medida de las sociales, es otra de las constantes que abrazan la creación contemporánea hasta nuestros días.

Junto a la investigación y la innovación cabe también resaltar lo importante que el simple hecho de la novedad, de convertirse en novedoso, se ha convertido en muchas ocasiones en la creación artística contemporánea. Pero esta necesidad a veces acuciante y a veces deformante, tiene mucho más de deuda con el mundo del consumo que nos rodea, y que abrazamos en tantos casos sin cuestionarlo. La influencia, pero también la denuncia de tantas realidades actuales, como el dominio de la publicidad, la excesiva influencia de los medios y los grandes grupos de comunicación, el subliminal control político y social, el poder de las multinacionales,...., entre otros muchos factores, son muy tenidos en cuenta y marcan los discursos del arte de las últimas décadas. Trabajar con-contras ellos es trabajar desde el mundo de las ideas, plasmado a través de los más diversos lenguajes: objetos vivos y muertos, la propia naturaleza, la técnica y la tecnología, el propio cuerpo,... La idea del artista prevalece sobre el lenguaje, pero obliga a transformar al espectador, no ya un sujeto pasivo, sino un nuevo elemento que en muchas ocasiones es tan necesario como los soportes, para cerrar el trabajo semántico de una pieza.

Tema 12

UN NUEVO CAMINO: OBJETO-SUJETO-NATURALEZA-IDEAS

ESQUEMA DE CONTENIDOS

1. El objeto fuera del lienzo.
2. *Performance, happening*, instalación e intervención.
3. El cuerpo humano.
4. La Naturaleza como materia de trabajo.
5. La técnica y la tecnología en el Arte.
 - 5.1. La irrupción de la fotografía.
 - 5.2. La televisión y el vídeo como nuevos soportes.
 - 5.3. Las nuevas tecnologías. Netart e internet.

1. El objeto fuera del lienzo

Si en la visita a un museo, o a una exposición, contemplamos una obra de George Segal (Fig. 1), una de sus composiciones con maniqués vestidos en un entorno reconocibles, con ropas y objetos cotidianos, como los que podamos estar usando nosotros en ese momento, podemos pararnos a pensar cómo en apenas unas décadas, los objetos, cualquiera que sea su naturaleza, incluso aquellos de usos cotidiano, son susceptibles de incorporarse al discurso de una obra de arte sólo por el hecho de que el artista decida incorporarlo. Esta actual vastedad casi ilimitada de posibilidades tanto de ser susceptible de incorporar cualquier objeto o materia a una obra, como las lecturas o significados dados, proviene de un trabajo de investigación y transformación que, lógicamente, surge con timidez y recelo, hasta que, superado el momento en que la obra de arte se entiende ya como proceso intelectual, y no tanto como proceso material, se incorpora de lleno. En la obra de Segal, como en general en el trabajo del *Pop Art*, estos objetos tienen un cierto finalismo, y han de ser decidida-

mente banales, consumibles, mientras que en el ámbito del arte *povera*, las cualidades plásticas y materiales, aún de los desperdicios, son un valor considerable para el artista.

Si queremos explicarnos en un discurso cronológico e historicista hemos de remontarnos hasta las primeras vanguardias, las vanguardias históricas. En 1912, Picasso, que ya antes había hecho una serie de pruebas de cierta importancia al incorporar los hallazgos del cubismo pictórico a sus esculturas, rompiendo con el naturalismo y la tradición académica -como antes lo habían hecho no sólo los cubistas sino los postimpresionistas con la consagración del color por encima de la forma-, presenta su obra *Naturaleza muerta con silla de rejilla* (Fig. 2), donde la literalidad de la acción de incorporar un pequeño trozo de objeto de la vida real dentro de la ilusión artística, es un hecho tan relevante, que incluso alcanza al título de la obra.

Con nuestros ojos actuales, éste y los siguientes *collages* de Picasso y los artistas de las vanguardias, no dejan de ser un gesto tímido en cuanto que el objeto incorporado sólo sustituye a su figuración pictórica, sin modificar sustancialmente el significado final de la obra, una especie de naturaleza muerta, que, eso sí, reinaugura todo un género clásico en clave contemporánea, pues se presentan ahora nuevos objetos inanimados, del entorno de la vida de un artista de 1912. Dentro de las idas y venidas, o los procesos de creación e investigación del siglo xx, la liberación del arte dentro de las rígidas normas academicistas, permitirá, como en la obra de Segal vista al principio, regresar de nuevo a ciertos géneros, pudiendo aportar la mirada y el saber del artista del siglo xx, dotando de infinidad de semánticas y posibilidades de presentación a una naturaleza muerta.

Las investigaciones de Picasso con los *collages* y sus incursiones en la escultura, con su inquebrantable genio y afán transformador, darán un paso más al fundir ambas líneas de trabajo en su *Guitarra* (1912-1913) (ver figura 22 del tema 8), una escultura que es en realidad la primera construcción con materiales no nobles, no históricos, ni con ese sentido de belleza, de nuestra Historia del Arte Occidental (pues de la influencia en estos momentos de piezas similares pero creadas desde culturas, llamadas entonces primitivas, es mejor citarlas, pero valorarlas cuando se estudie la obra de las vanguardias desde la perspectiva histórica). Este nuevo objeto, del que aún entendemos claramente su significado, está confeccionado nuevamente, como el *collage* anterior, con trozos de materiales pobres y baratos (chapa metálica, cuerda y alambres), tan lejos del valor de intercambio de los materiales de la escultura tradicional (mármol, bronce,...). Lo que nos devuelve a un discurso iniciado hace siglos, por los artistas del Renacimiento y el propio Velázquez, que persiguen valorizar la creación intelectual del artista, su capacidad de idear en su mente una obra, frente a la materialidad de la misma, frente a la capacidad técnica. Pero este signo de independencia contra la norma, sólo es posible darlo en este momento, cuando el artista, el bohemio parisino, está tan lejos



Figura 1. George Segal, *Still Life with Fruit, Bottle and Knife* (1983).

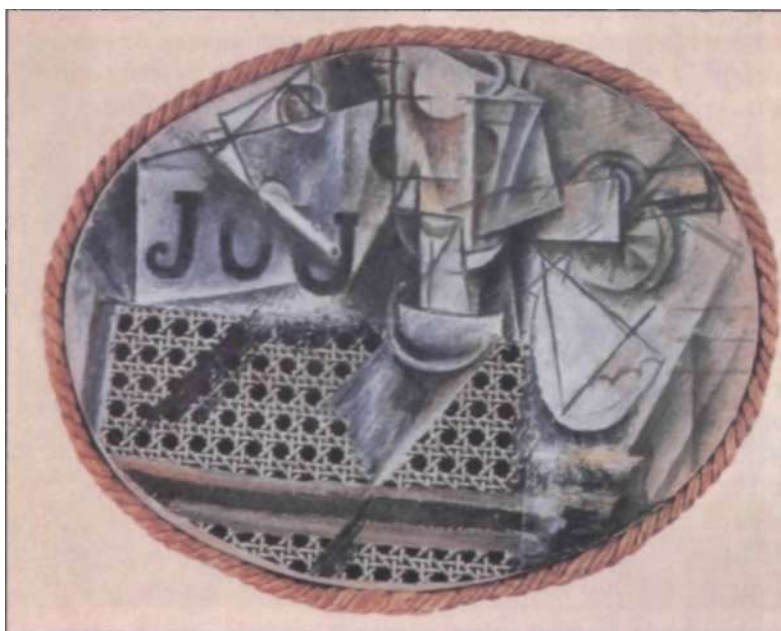


Figura 2. Pablo Picasso, *Naturaleza muerta con silla de rejilla* (1912). Museo Picasso, París.

-hasta que triunfe- de los núcleos activos del poder. El papel vital abrazado tan vivamente por los artistas de vanguardia de París, y de la mayoría de las grandes ciudades europeas, en parte como herencia de la anterior generación romántica y de su capacidad de romper las cadenas, al par del auge de los movimientos sociales, lo alejan indefectiblemente de los gustos y demandas del poder.

No es sólo esta nueva distancia, sino el contexto histórico que rodea al artista de principios de siglo el que favorece los nuevos e importantes cambios lingüísticos y conceptuales. Los futuristas italianos, darán un paso más en su admiración por una nueva cualidad de los objetos, su posibilidad de moverse, llevada al extremo en su declarada adoración por la máquina. Quizás para ellos sea sólo en sus fugaces años de existencia como movimiento, hasta su casi desaparición como tal tras la I Guerra Mundial con las nefastas consecuencias para el grupo que supuso la contienda, cuando su obsesión por plasmar el movimiento mediante la pintura (Fig. 3), los experimentos fotográficos y finalmente la escultura, se plasmara sólo en un ejercicio casi lúdico. Pero el mensaje transmitido en sus diferentes *Manifestos* (Marinetti ya publicó el primero en *Le Fígaro* en 1909) es otro hito que se convierte en un referente para la plástica moderna. La incorporación de la máquina al lenguaje como un objeto más, como había hecho Picasso con el trozo de rejilla de silla, o las maderas de sus guitarras, es más importante para la Historia del Arte desde una perspectiva conceptual, pues supone la incorporación, no materializada de momento posiblemente por incapacidad técnica, de la idea de movimiento en la obra de arte, y lo que es más importante, de la incorporación en muy pocos años, de la dimensión tiempo a la dimensión espacio en el Arte.

Si en el plano de la pintura el postimpresionismo y el cubismo son las puertas que liberan a la pintura y la permiten llegar a nuevos territorios, como el expresionismo y especialmente la abstracción, en la escultura el préstamo de trozos, de partes de objetos, tienen como lógica continuidad la incorporación no ya de partes, sino de objetos completos, eso sí, desde perspectivas y con finalidades diferentes. El propio Picasso incorpora objetos en su proceso escultórico, pero dando como resultado en todos los casos, tanto cuando son incorporados al molde de la obra que es luego vaciada en bronce y permite ver objetos encontrados convertidos en una madre con su niña de paseo (Fig. 4), como cuando son parte de la escultura sin tener que pasar por el filtro histórico del vaciado (Fig. 5), en objetos reconocibles la mayoría de las veces. Cabe mencionar la experimentación con hierros gracias a la técnica de la soldadura que le enseñó su amigo el también escultor español Julio González (ver figura 21 .a del tema 8, *Monumento a Apollinaire*).

Se está jugando, se está experimentando, se está investigando, todas las formas de trabajo son ahora legítimas, porque es el artista el que va buscando qué nuevo camino se ha de seguir, hay elección frente a la norma académica.

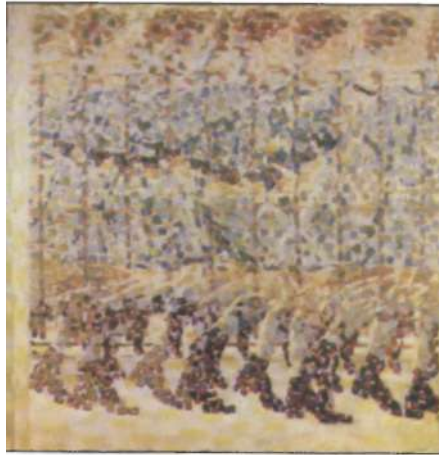


Figura 3. Giacomo Balla, *Niña corriendo en un balcón* (1912). Cívica Gallería d'Arte Moderna, Milán.

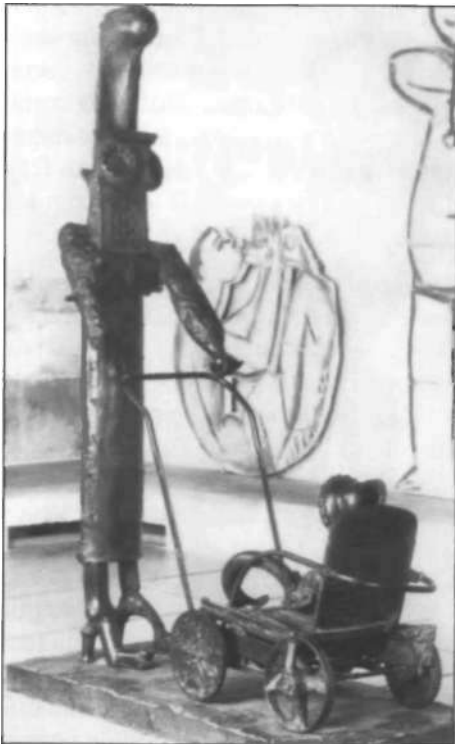


Figura 4. Pablo Picasso, *La mujer del cochecito* (1950). Museo Picasso, París.



Figura 5. Pablo Picasso, *Niña jugando a la comba* (1950). Museo Picasso, París.

Los otros dos caminos paralelos de apropiación del objeto en el discurso con su utilización, buscando formas y significados nuevos no siempre necesariamente comprensibles, lo cual es una importante novedad, los tomarán por un lado el Dadaísmo, y por otro la obra de la inclasificable figura de Marcel Duchamp.

El Dadaísmo es un movimiento precursor del surrealismo que acaba agrupando a artistas de diferentes lugares, que sienten que su obra se rige por unos principios similares: el azar, el juego, y sin duda, la provocación. Aunque su actitud nihilista no es contraria a una sistemática capacidad de investigación, análisis y de rigor hasta llegar a planteamientos extremos. Estas bases intelectuales, por encima nuevamente de la materialidad de la obra, serán la línea de trabajo del arte contemporáneo pasado el medio siglo. El punto de partida de este movimiento es la fundación del *Cabaret Voltaire* en Zurich en 1916, y su posible extinción, o mejor transformación, se produce apenas diez años después con la publicación en París del *Primer manifiesto del surrealismo*, por André Breton. Con un planteamiento así, la técnica de la obra es cada vez más dependiente y subordinada del mensaje, y por ello el dadaísmo recurre a la pintura, como cuando Francis Picabia representa partes de máquinas reales unidas generando mecanismos imposibles; recurre también a algunos de los primeros experimentos fotográficos, como los objetos y recortes parcialmente iluminados sobre un papel fotográfico de Christian Schad; a fotografías mismas, como *La mujer* de Man Ray (1918) que es en realidad una batidora identificada como el cuerpo femenino; y a las muy conocidas composiciones con diferentes materiales que a veces presentan objetos un tanto imposibles, obras de Man Ray (Fig. 6), Hans Arp o Raoul Hausmann; o composiciones con objetos recogidos al azar, tan característicos de las creaciones de Kurt Schwitters (Fig. 7).

Marcel Duchamp tiene una obra excepcional desde el punto de vista histórico, pues su creación es más fácil de enlazar con los trabajos surgidos desde los años sesenta que con la obra de sus coetáneos, su capacidad de ir más allá, de sobrepasar por completo los límites del Arte no tiene parangón en las obras de las vanguardias históricas, lo que le convertirá en un rotundo referente para los movimientos rupturistas de la llamada modernidad y postmodernidad. Su década genial, entre 1910 y 1920 nos legará una serie de piezas escultóricas basadas en objetos cotidianos, a veces encontrados, a veces mutilados, a veces ensamblados, cuya única finalidad es cuestionar la base de lo que se había considerado durante siglos Arte. Estas piezas que cambiaban de significado por la gracia del artista, inauguran el género de los *ready-mades* al transformar su utilidad primaria en obra de arte por el efecto de la descontextualización, una técnica básica aún hoy, especialmente en las piezas de carácter conceptual. Su *Rueda de bicicleta* (1912) no es más -como punto de partida de una lectura crítica- que una rueda de bicicleta expuesta sobre un taburete, a modo de peana; en el *Portabotellas* de 1914 hay también como en el resto de estas piezas encontradas un punto de exaltación a la belleza del objeto industrial, seriado, frente a la individualidad de la genial obra del artista. Una de las dos obras más rele-



Figura 6. Man Ray, *Regalo* (1921).



Figura 7. Kurt Schwitters, *Merzbild Kijkduin* (1923)
Museo Thyssen Bornemisza, Madrid.

vantes de Duchamp fue la *Fuente* (1917). La absoluta radicalidad de este urinario reconvertido por una firma, un seudónimo, en pieza de exposición, rechazada entonces por algunos colegas de la vanguardia neoyorquina, ha sido pocas veces superada en el último siglo, y junto con algunas de las aportaciones de Picasso, son los puntos de inflexión de la Historia del Arte dejados por las vanguardias históricas y que marcaron una línea de no retorno (Fig. 8). Frente a una pieza fabril sin transformar como un urinario de uso público, la otra gran obra de Duchamp es justo lo contrario, una complejísima intelectualizada visión personal sobre el sexo y las relaciones, titulada *La casada desnudada por sus solteros, incluso*, más conocida en realidad como *El gran vidrio* (1913-1936), una obra muy meditada y hasta abandonada unos años, en la que sobre dos grandes piezas rectangulares de cristal, Duchamp intentó reflejar su extraordinario y complejo ideario, a través de pintura al óleo, hilos de plomo, papel y el propio polvo que se posó en el trascurso de los años; para al final, ser el azar con una rotura y sus heridas la que le ayudara a Duchamp a cerrar la obra (Fig. 9).

La línea abierta por Picasso y por el Dadaísmo es la que en cierto modo y sin un valor más introspectivo y aprovechando más las cualidades formales, acogen y enriquecen antes de la II Guerra Mundial los surrealismos, y en las que se vuelve en cierto modo a la lírica y a la poesía del objeto, como en el caso de Alexander Calder, con la innegable presencia asumida de la abstracción (Fig. 10), también presente en los trabajos de Alberto Giacometti o Julio González.

Mientras estas nuevas técnicas son ya de uso común en la plástica de la primera mitad del siglo xx, con la inclusión del objeto como una nueva materia de trabajo, la pintura con sus diferentes técnicas no desapareció, ni mucho menos, y convivió perfectamente en estas décadas con las innovaciones. Picasso, después de sus experiencias decisivas, no abandonará nunca la pintura hasta el final de su vida, pero la conjugará con incursiones en el mundo de la cerámica como Miró.

Otros movimientos y artistas de las vanguardias históricas aportan novedades en la semántica del arte contemporáneo pero desde la propia pintura, como son los ya mencionados futuristas, el amplio grupo de los expresionistas o los pintores abstractos. En todo caso, la diversificación de la base puede ser lo más destacable, incorporando como soporte ya no sólo lienzos, sino papeles, maderas y casi cualquier objeto plausible de ser utilizado.

Diferente será el transcurrir de la técnica pictórica tradicional tras la II Guerra Mundial, donde la pintura después de la gran conmoción inicial de la abstracción americana, con las obras de Pollock o De Kooning, quedará casi reservada al terreno de los expresionistas, de los informalistas o de los hiperrealistas, pero conviviendo en igualdad de condiciones con decenas de técnicas y soportes nuevos, como en el caso del Pop Art, donde es a veces sustituida por copias serigrafiadas.



Figura 8. Marcel Duchamp, *Fuente* (1917).

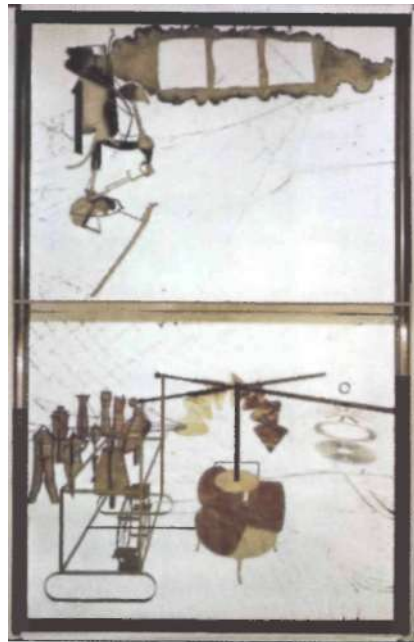


Figura 9. Marcel Duchamp, *El gran vidrio* (1913-1936). Museo de Arte de Filadelfia.



Figura 10. Alexander Calder, *L'empennage* (1953).

2. *Performance, happening, instalación e intervención*

El devastador efecto de la n Guerra Mundial en todos los órdenes de la vida tuvo su lógica concordancia en el terreno del Arte, más aún cuando los comportamientos anteriores se habían basado en la reflexión intelectual eliminando cada vez más, aunque no siempre, el componente de la factura final. En las dos décadas largas que van del final de la guerra a mayo del 68, otro punto de inflexión en la Historia del Arte, coinciden los movimientos pictóricos mencionados en el último párrafo del capítulo anterior, con algunas experimentaciones muy personalistas, muy individuales, más cercanas y herederas al trabajo de Marcel Duchamp que al resto de los caminos abiertos.

La mayoría de estas experiencias tienen su epicentro en Estados Unidos, especialmente en Nueva York, ciudad donde habían emigrado importantes artistas como consecuencia de las guerras, la persecución y el fascismo, y donde brotó la semilla de las últimas tendencias en una generación de artistas estadounidenses que se habían empapado bien de la herencia de los artistas europeos exiliados.

Robert Rauschenberg es el constructor de *assemblages*, piezas muy próximas a los trabajos de Schwitters, utilizando objetos, pintura, dibujos, collages y fotografías. Su obra acerca cada vez más el trabajo del artista al espacio del espectador en el que la obra se inserta, pues esa es una de las últimas barreras en caer, es también por ello que híbrida objetos reales con el mundo representado ficticio. La obra de Rauschenberg, junto con la de Jasper Johns, surge en medio de la crisis del expresionismo abstracto de finales de los 50, pues lo que se predicaba como expresión personal e irrepetible del artista, se había convertido en un estilo reconocible y repetitivo. En el caso de Johns, su obra está más en deuda con Duchamp, aunque consigue dar una vuelta de tuerca más al proceso, y frente a los objetos encontrados, propone la reconstrucción ficticia de objetos vulgares, pero con las técnicas clásicas, como las banderas a la encáustica o las latas de cerveza en bronce y con pedestal; se dota de signo artístico, en un extraordinario juego de simulacros, a la imagen de los objetos cotidianos, no a los objetos cotidianos como hacía Duchamp (Fig. 11).

Rauschenberg y Johns, a veces incluidos en el grupo de artistas del Pop Art, serán más bien los padres de una generación que ya no se reconoce en la modernidad iniciada a principios de siglo, y posiblemente caída tras los expresionistas abstractos. La clara ruptura con la forma de representación tradicional constata lo que se ha denominado la crisis del objeto artístico tradicional, que huirá del subjetivismo del genio artístico para explorar más objetivamente las posibilidades del objeto artístico.

Esta actitud seguida, a veces definida como neodadaísta, por parte de estos dos artistas norteamericanos, tiene en Europa cierto correlato en las obras de Piero Manzoni e Yves Klein. El italiano, al igual que Duchamp en su urinario, firma en la piel de la modelo para convertirla de este modo en una *Escultura*



Figura 11. Jasper Johns, *Bandera* (1954).



Figura 12. Yves Klein, *Antropometría* (1960).



Figura 13. Joseph Beuys, *Cómo explicar los cuadros a una liebre muerta*, Galería Schmela de Dusseldorf, 26 de noviembre de 1965.

viviente, o guarda sus heces en unas latas de conserva que al ser *Mierda de artista* (1961) cobran un valor extraordinario, en un juego irónico que de nuevo se dirige a los límites del Arte, pero esta vez revisando críticamente la genialidad del artista, como los artistas Pop frente al expresionismo abstracto.

El trabajo de Yves Klein es importante en este discurso de las técnicas artísticas y los nuevos medios, porque aporta elementos performativos en su obra, de manera mucho más clara que Manzoni. Las pinturas realizadas a través de cuerpos embadurnados, no sólo generaban una obra, en las que tantas veces se utilizaba el azul por él patentado (International Klein Blue, IKB), sino que en el momento de su realización se abría al público la oportunidad de ver la gestación de la misma, aún no de participar, especialmente con sus trabajos en vivo en galerías y museos generando las llamadas *Antropometrías* (Fig. 12). La brevísima, pero intensa, vida artística de Klein, sus trabajos se inician en 1955 y fallece en 1962, tienen una obra final extraordinaria porque es una de las primeras *performances*, o experiencias artísticas, que son realizadas y que expiran al concluir, y de la que apenas nos debe quedar documentación, una foto en este caso, pero cuya finalidad no es perdurar, sino existir fugazmente. El *Traslado de sensibilidad pictórica material*, se convierte en uno de los primeros ejemplos de obra finita, frente al sentido intemporal de la obra de arte que se había pretendido generar durante siglos. Klein vendía "zonas de sensibilidad pictórica inmaterial" al precio de veinte gramos de oro y así quedaba recogido en un vale que entregaba al comprador, quien si quería podía quemar estas zonas en público a través de un ritual que dirigía el propio Klein, y en el que él arrojaba al aire la mitad del oro entregado. Esta experiencia es realmente importante por varias razones, porque el artista no entrega una obra material, porque se desarrolla en un tiempo y espacio determinado, y porque sin la intervención del espectador-comprador, la pieza no se termina, no se cierra su sentido. Son estos tres principios, básicos para muchas de las acciones, no ya piezas, que veremos desde este momento.

Mientras que la *performance* tiene un carácter más de representación por parte del artista de manera individual, un *happening* requiere expresamente de la intervención del público, y es un término que define intervenciones entre artistas y público, surgidas en Nueva York a finales de los cincuenta, al principio ligadas a los artistas plásticos, aunque rápidamente fueron utilizadas por creadores con todo tipo de objetos, estructuras e intereses. El *happening* inaugura lo que se denomina arte de acción y no está lejos de aquellos movimientos que décadas atrás prefiguraban la unión de todas las artes, como lo había expresado la Bauhaus alemana, o como ocurriría paralelamente con la música contemporánea de la mano de figuras como John Cage, quien como en la mayoría de los *happenings* de estos momentos intentaba limar las diferencias entre arte y vida, dando un último salto mortal en lo visto hasta ahora.

Fue el movimiento Fluxus el que en estos años mejor explotó las posibilidades del *happening*, superando en sus creaciones las diferencias entre objeto



Figura 14. Joseph Beuys, *Coyote*, Galería Rene Block de Nueva York, mayo de 1974.



Figura 15. Robert Morris, *Hanging slab*, Green Gallery, Nueva York, 1964

y espectador, entre creador y contemplador, y dejando plena libertad a la obra, sin un guión dramático predeterminado y anulando el carácter reproductible de la obra de arte y su pérdida del aura, enunciado por Benjamin, pues sólo ha de quedar de la obra la documentación gráfica que el artista haya querido utilizar en su preparación, y el registro de su intervención (fotografía, película) que es lo que se exhibirá con posterioridad en museos y galerías. Dentro del movimiento Fluxus, que como grupo tiene cinco años de gran actividad, de 1958 a 1963, destacan varias figuras, como el alemán Wolf Vostell y sus *happenings* con un carácter bastante político, quien legó una parte importante de su obra al poco conocido museo que lleva su nombre y que se encuentra en Malpartida (Cáceres).

La figura de Joseph Beuys, quien colabora con los artistas Fluxus de manera intermitente mientras genera trabajos de forma individual, es una de esas obras heredadas de Duchamp por la dificultad de encontrar un hueco cómodo donde quedar clasificadas. Resumir en líneas un trabajo tan complejo y rico puede resultar un ejercicio simplista, porque la propia personalidad de este artista, piloto de la *Luftwaffe* alemana en la II Guerra Mundial quien cayó herido con su avión en Crimea y fue rescatado y cuidado por nómadas tártaros, es una parte sustancial de la obra, pues él está presente y es en muchos casos el centro de estas intervenciones de acción. A lo que hay que añadir un repertorio de objetos presentes en sus obras, como la grasa o el fieltro, que generan un código lingüístico particular no siempre accesible. En su famosa acción *Cómo explicar los cuadros a una liebre muerta* (1965), Beuys se encerró en una galería con dicho animal muerto al que explicaba sus dibujos allí expuestos al oído, mientras el público contemplaba la escena desde la puerta y las ventanas y apenas escuchaba el susurro de las palabras de Beuys y el ruido al andar de una plantilla de hierro en una bota, la otra llevaba una plantilla de fieltro y el rostro estaba embadurnado de miel y polvo de oro (Fig. 13). Son tantas las lecturas de este complejo trabajo que es necesario una incursión a la bibliografía específica para avanzar en su comprensión particular, sin embargo, ver esta imagen y compararla con las piezas vistas hasta ahora nos basta aquí para comprender a qué lejano punto hemos llegado en apenas unas décadas, y como este arte de acción se entremezcla definitivamente con la vida frente al espacio inerte de las paredes y las salas de los museos decimonónicos.

Las performances de Beuys tendrán cada vez un componente más místico y llevarán aparejadas cierta acción de chamán iniciático, llevando el cuerpo y la mente del artista a extremos físicos y psíquicos inexplorados por los creadores, buscando respuestas como las del accionismo vienés que conoceremos más tarde. Así fue como Beuys se encerró con un coyote en una galería de Nueva York durante una semana rodeado de símbolos y elementos que conformaban un pequeño cosmos particular (Fig. 14).

Todos estos caminos abiertos tendrían su continuidad en dos movimientos, hoy con la distancia vistos como más o menos unitarios, que surgen a media-

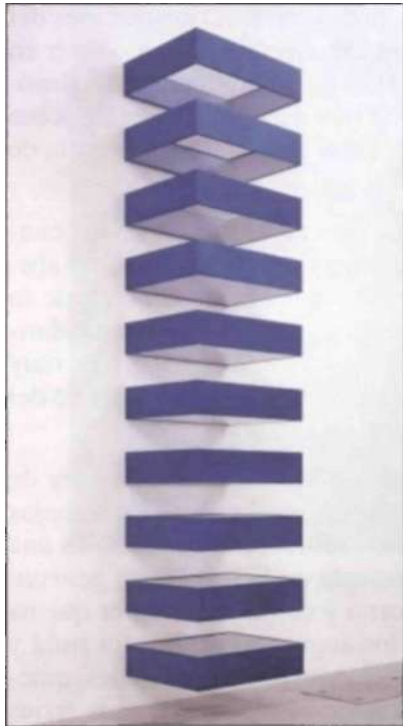


Figura 16. Donald Judd, *Sin título* (1968).

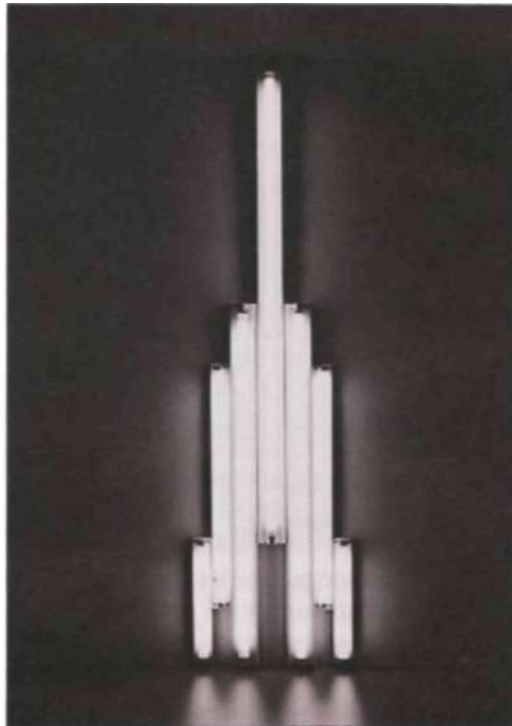


Figura 17. Dan Flavin, *Monumento a Vladimir Tatlin* (1966).



Figura 18. Joseph Kosuth, *Una y tres sillas* (1965). Centro Georges Pompidou, París.

dos de los años sesenta. Las investigaciones sobre las nuevas dimensiones del objeto artístico, liberado ya de toda la carga pasada que hemos visto abrir en los trabajos de Johns y Rauschenberg, será continuada por los artistas del denominado *Arte Minimal*, grupo que a partir de 1963 trabajará esencialmente sobre estructuras primarias de grandes dimensiones. En el otro lado, la herencia de Klein y Beuys está más conectada al arte conceptual.

Las obras de los artistas *minimal* profundizaban en el trabajo de los citados artistas norteamericanos en su proceso contrario al expresionismo abstracto pictórico produciendo piezas en las que es imposible ver la huella de su autor, pues son piezas de fabricación o material industrial incluso estandarizado, cuyas formas -en un momento en que la psicología gestáltica es muy considerada- están más cerca de valores absolutos que del genio subjetivo del autor, y alejadas por completo de lecturas históricas o culturales.

Las grandes piezas de Robert Morris expuestas en la Green Gallery de Nueva York son un buen ejemplo (Fig. 15), como lo son también los trabajos de Donald Judd con piezas geométricas seriadas (el recurso a la serie es una importante aportación del momento, también vista en Warhol) que generan en grupo un impacto y un diálogo con el entorno y con el espectador que ha de recorrer, pasear y ver la obra desde todos los ángulos posibles. En Judd y sus trabajos también es importante el color y la textura de los materiales, quienes determinan el resultado de elegancia fría tan característico de sus series (Fig. 16). Estos trabajos de Judd, junto a las piezas de Dan Flavin con sus tubos de neón (Fig. 17), tienen ya un alto componente de instalación, pues el artista proyecta la obra en relación directa con el espacio en el que va a ser expuesta, no siendo ya el lienzo que puede colgarse y descolgarse en cualquier muro blanco de un espacio expositivo, sino que la obra interactúa necesariamente con el contexto en el que se ubica, rompiendo poco a poco con la imposición del espacio tradicional de exposición.

La línea del arte conceptual es desde entonces hasta ahora la predominante en el terreno de la creación contemporánea. Aquéllos como Duchamp que habían buscado en los límites habían conseguido derribar conceptos seculares y se encontraban por fin frente a la posibilidad de investigar la propia naturaleza del arte, por lo que no ya la forma sino la idea y el proceso se convertían en el origen y en el foco de atención del artista. La reflexión filosófica, el componente mental de la obra, son el centro del trabajo y la forma se supedita a un segundo plano, por lo que desde entonces veremos desfilar por las manos de los artistas cualquier tipo de objeto o material, sin ningún límite más que la imaginación, quedando plenamente supeditadas las técnicas artísticas, tal como las hemos estudiado, a la capacidad intelectual y de reflexión del artista, y también del espectador, nueva pieza cuya lectura se incorpora a la obra, pues ya no es sólo contemplador de bella factura, sino que su mirada ha de cerrar el trabajo del artista en muchos casos (Fig. 18).



Figura 19. Michelangelo Pistoletto, *Venus de los harapos* (1967).



Figura 20. Jannis Kounellis, *Sin título* (2005).

Ya el arte *povera*, una corriente artística surgida en Italia en 1967, y cercana tanto al minimal como al conceptual, pone su énfasis como el primero de estos movimientos, en la investigación de la forma a través de la manipulación de los materiales, pero como en el arte conceptual, señala el proceso como un momento esencial y necesario (Fig. 19). De hecho, el proceso buscaba muchas veces la quema, la transformación, con objeto de huir de la concepción de objeto bello, pero también rechazando el mercado artístico que se mostraba devorador incluso con las posiciones más críticas.

Categorizar y reducir en cajas estanco la ingente producción artística contemporánea puede ser un calvario, por lo que a partir de 1968 y el inicio de la postmodernidad artística, es bastante difícil hablar de movimientos, y es más lógico analizar obras y autores de forma individual. Al hablar de instalaciones e intervenciones, lo que hacemos es referencia a creaciones artísticas que tienen un comportamiento nuevo en relación con el espacio artístico, sobre todo con el espacio tradicional. Hemos ido viendo como el marco de la obra de arte ha quedado roto y la pared se nos ha quedado pequeña, y como la relación con el espectador es ahora mucho más compleja y rica. Genéricamente podemos afirmar que una instalación altera el espacio, modifica el espacio en el que la obra radica, aunque algunas obras puedan ser creadas con independencia de ese espacio, y en otras sea ese espacio el que condicione la obra, pero en general, la lectura completa ha de incluir al espacio y la capacidad de diálogo o transformación que genere la pieza artística y su entorno.

Las obras de Jannis Kounellis, un artista de origen griego vinculado al arte *povera*, generan auténticas escenografías en las que dialogan espacialmente materiales de origen natural con elementos mecánicos (Fig. 20). O en los imponentes trabajos de Christian Boltanski se puede comprobar cómo es muy importante el espacio escogido para sus proyectos, muchas veces iglesias, o en todo caso lugares con una carga espiritual y emocional, en la que insertan retratos y fotos de personas reales con interesantes lecturas emocionales (Fig. 21).

Las intervenciones son acciones artísticas un poco más complejas que las instalaciones, en el sentido en que se enfrentan y posicionan de manera más clara frente a la tiranía del espacio artístico expositivo tradicional. Las intervenciones necesariamente son propuestas que surgen de una relación entre la obra y el espacio en el que se interviene, que en muchos casos supone ya abordar el espacio público, salir de los espacios cerrados y tradicionales, y que generalmente lo invade o lo altera con el objetivo de sacar a la luz las complejas relaciones que se producen entre sociedad y estos espacios intervenidos.

Dentro de los numerosísimos ejemplos de intervenciones podemos citar la obra de Krzysztof Wodiczko, quien propone en sus trabajos de los años ochenta dar visibilidad a los sin techo neoyorquinos a través de proyecciones de imágenes de mendigos sobre esculturas públicas, o construyéndoles sus conocidos *Homeless Vehicles* (Fig. 22).



Figura 21. Christian Boltanski. *La vie possible*, Kunstmuseum de Liechtenstein, 2009.



Figura 22. Krzysztof Wodiczko, *Homeless Vehicles Project* (1988).

3. El cuerpo humano

Como ya hemos comprobado en obras reseñadas, el cuerpo humano se convirtió en algunos casos, a través de las acciones o las performances, en un elemento más, en un signo más, susceptible de transmitir el nuevo mensaje artístico fruto de la reflexión individual y de la aportación del pensamiento contemporáneo.

Las acciones son, en todo caso, piezas efímeras, y en las que trabaja el artista con su presencia o con la presencia de otros, público incluido, y que pueden tener lugar en casi cualquier espacio, contar con la duración y elementos ilimitados, aunque generalmente no tienen un guión definido y el proceso es el que determinará el posible resultado, si es que se busca.

Este arte vivo sigue claramente dos caminos tras mayo del 68, la de aquellos que como los artistas del *body art* o el accionismo vienen investigarán en descubrir las posibilidades del cuerpo y su relación con objetos y materiales, y las que usen el cuerpo en acciones claramente políticas.

Entre los pioneros neoyorquinos del happening y de la utilización del cuerpo como signo cabe mencionar la obra de Jim Dine a principios de los sesenta. Otros artistas norteamericanos que seguirán esta línea son Vito Acconci, Chris Burden o Denis Oppenheim, y más tarde Rebeca Horn (Fig. 23), mientras que en Europa triunfa en un primer momento un sentido mucho más dramático de utilización del cuerpo, en el que el propio cuerpo se convierte en el territorio donde va a tener lugar la creación e incluso la destrucción, y en el que la vulnerabilidad de la carne va a ser llevada a límites de resistencia extremos, como denuncia del poder político, económico, social, y también tecnológico. El grupo conocido como accionistas vieneses (Hermann Nitsch, Günter Brus o Otto Mühl, entre otros) liderarán estas acciones radicales, e incluso sanguinolentas, desde mediados de los sesenta hasta mediados de los ochenta (Fig. 24).

Es en este terreno, el cuerpo humano, donde las mujeres artistas han tenido mucho que decir, pues el histórico sometimiento de la mujer y la violencia ejercida contra su cuerpo y su sexo han sido objeto de importantes trabajos de creadoras contemporáneas. Yoko Ono, Hannah Wilkie (Fig. 25), Marina Abramovich, Gina Pane, Lygia Clark o Ana Mendieta tienen una obra compleja, riquísima y en la que demuestran que lo efímero de la pieza no tiene por qué no dejar huella en el espectador-colaborador.

Dentro de esta corriente de denuncia social y política, debemos mencionar las aportaciones de artistas latinoamericanos en un momento de auge de las dictaduras y la represión, siendo significativa la aportación de varios artistas brasileños como Cildo Meireles (Fig. 26) o Helio Oiticica.



Figura 23. Rebeca Horn, *Finger Gloves* (1972).

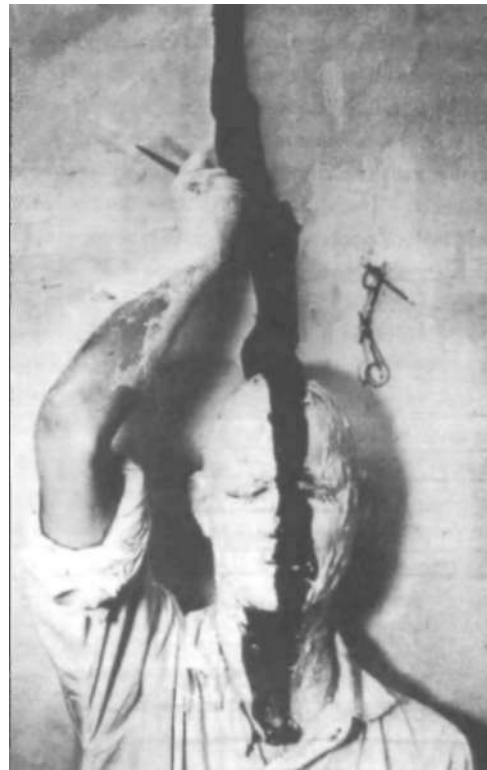


Figura 24. Günther Brus, *Autopintura* (Viena, 1965).



Figura 25. Hannah Wilkie, *Cuidado con el feminismo fascista* (1974).



Figura 26. Cildo Meireles, *El sermón de la montaña: Fiat Lux* (1973-76).

4. La Naturaleza como materia de trabajo

Así que rotas ya todas las barreras, con los objetos campando a sus anchas por la obra del artista, o haciendo de su propio cuerpo signo artístico, y por supuesto, rota la barrera del espacio expositivo, sólo quedaban incorporar al discurso dos cuestiones no vistas hasta ahora: la Naturaleza y la creciente tecnología.

En el caso de la Naturaleza son los artistas del movimiento conocido como *Land Art* quienes utilizan el espacio natural como soporte de la obra, alterando y modificando el paisaje, llegando a veces a generar obras de dimensiones monumentales, a escala de la propia Naturaleza. Estas intervenciones son lógicamente difíciles de ver por el público, y es el artista el que documenta el proceso a través de textos, escritos y dibujos preparatorios; y una vez realizada la acción, mostrado a través de películas y fotografías.

Ha sido en Estados Unidos donde esta corriente ha tenido un importante predicamento, con las aportaciones de Robert Smithson en su conocida intervención en el Gran Lago Salado (Fig. 27), o los *Campos de relámpagos* de Walter de María en el desierto de Nuevo Méjico de mediados de los setenta.

Indudablemente, no sólo la experimentación artística está detrás de estas acciones, sino que dentro del contexto histórico hay que tener en cuenta el despertar de la conciencia ecológica. Esta admiración y respeto por la Naturaleza, que casi busca una experiencia sublime, está presente en trabajos de muchos artistas como en los *Observatorios* de Robert Smith, vinculados incluso a las construcciones neolíticas, o en las intervenciones a escala humana, fruto del respeto y admiración por la Naturaleza, que el británico Richard Long comenzó a realizar a finales de los sesenta tras una serie de largos viajes a pie, y cuya huella efímera quiere adaptarse al propio ritmo de la Naturaleza (Fig. 28). La gran escala, en las antípodas de Long, es la obra conjunta de Christo y Jean Claude, que también ha incluido trabajos en la Naturaleza, como en *Running Fence*, un proyecto realizado en California a mediados de los setenta en la que un velo que cubría una extensa cerca dibujaba una enorme línea blanca en el paisaje.

5. La técnica y la tecnología en el Arte

5.1. *La irrupción de la fotografía*

Como anunciábamos en la introducción de este tema, la fotografía y el cine tienen tal entidad propia, y como quiera que recorrieron un camino diferenciado desde el principio, lo lógico es conocer su historia en otras asignaturas e incluso a través de estudios especializados y particulares. Sin embargo, den-



Figura 27. Robert Smithson, *Muelle en espiral*, Gran Lago Salado, Utah (1970).



Figura 28. Richard Long, *A Une made by walking* (1967).

tro del discurso de los nuevos medios de expresión y las técnicas artísticas utilizadas por el grupo más o menos homogéneo de artistas o creadores, su uso convino cada vez más usual como un elemento más, como un sistema lingüístico similar y recurrente a los muchos que se abrieron en las últimas décadas y que hemos recorrido aunque sea de manera somera.

En todo caso, es posible citar algunos ejemplos de artistas que recurrieron a la fotografía como medio expresivo para sus trabajos, como los conocidos fotógrafos norteamericanos de la Farm Security Administration (FSA), que habían documentado la anterior gran crisis americana de los años 30, la Gran Depresión, entre los que destacaron Dorothea Lange o Walker Evans.

Ya en los años sesenta, y dentro de esta línea, pero intentando conocer los límites de la fotografía como medio, en un recorrido similar a los artistas plásticos que analizaban el objeto artístico, se encuentra el trabajo de Martha Rosler, o el de Allan Sekula, quienes intentaban encontrar el registro adecuado para no caer en un expresionismo sentimentalista a través de la obra gráfica de carácter documental (Fig. 29). La revisión del sistema fotográfico obsoleto y exhausto del documental urbano llevaba a Rosler a no aportar novedades artísticas ni estéticas y a recurrir al tradicional ejercicio de blanco y negro, convirtiendo la huella en la única constancia de la presencia indiscutible, al igual que ocurría en esos espacios domésticos abruptamente abandonados expuestos por Gordon Matta-Clark en *Bronx Floors* (1972).

5.2. La televisión y el vídeo como nuevos soportes

Dentro del grupo de herederos de Duchamp, como el citado movimiento Fluxus, es donde surgió la idea de incorporar el vídeo y la televisión como soportes de la obra de arte. Nam June Paik, considerado desde entonces el padre del vídeo arte, expuso a sus amigos del Café a GoGo de Nueva York unas cintas grabadas durante la visita del Papa, eran documentos sin ningún tipo de guión en los que el azar y la actitud del artista completaban el hecho de ser considerada una obra de arte como tal.

La acción de Paik reabría un camino en parte transitado especialmente por el surrealismo de entreguerras, con las incursiones, no existía vídeo, en el terreno del cine por parte de Salvador Dalí, Man Ray o Fernand Leger. La diferencia entre cine y vídeo era sin duda la reproductibilidad propia del momento de los medios de masas, una actitud similar a la trazada por parte de los artistas del Pop Art.

El vídeo puede ser utilizado tanto como elemento final que es parte del discurso, como en las críticas al poder de los medios de masas de *El discurso* de Daug Hall (1982), o como soporte que registra una performance, como los documentos grabados por Chris Burden en sus radicales investigaciones sobre



Figura 29. Martha Rosler, *The Bowery in Two Inadequate Descriptive Systems* (1974-1975).

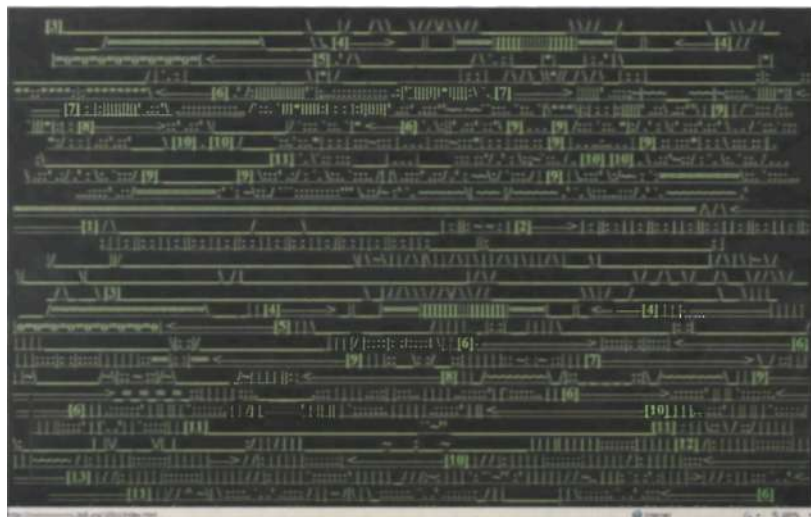


Figura 30. www.jodi.org

el cuerpo humano, en las que se ve a alguno de sus colaboradores disparar sobre él (*Shoot*, 1971).

Con el tiempo, en apenas dos décadas, la rápida capacidad tecnológica adquirida y su popularización, superó un debate inicial sobre la inclusión de la tecnología en el arte, para ver estos soportes ya plenamente integrados en los museos, galerías y en múltiples intervenciones, que son capaces incluso, como en la obra de Bill Viola, de ayudar al artista a explorar el interior y la identidad psíquica tanto personal, como circundante.

5.3. *Las nuevas tecnologías. Netart e internet*

Cualquier nuevo descubrimiento en los canales de comunicación no podía dejar de ser aprovechado por los artistas contemporáneos, por lo que la inclusión de internet y la tecnología digital no iba a ser una excepción.

Al igual que con el vídeo y la televisión, la tecnología digital es base y soporte para muchos artistas contemporáneos, que se valen de su conocimiento y el de expertos para llevar a cabo proyectos de alta base tecnológica.

Mientras por otro lado, es a partir de mediados de los noventa, cuando internet se populariza y se inicia su accesibilidad global, cuando algunos artistas aprovechan las características particulares y la idiosincrasia de este medio como elemento de trabajo, pues permite interactuar con el público, esa actitud tan buscada en décadas anteriores, o trabajar sobre la percepción de la identidad, otro elemento tan prodigado en internet y en el que la red permite asumir nuevos roles (Fig. 30).

Bibliografía de la Séptima Parte

ARNALDO ALCUBILLA, J.: *Yves Klein*. Hondarribia, Nerea, 2000.

AZNAR ALMAZÁN, S.: *El arte de acción*. Hondarribia, Nerea, 2000.

AZNAR ALMAZÁN, S y MARTÍNEZ PINO, J.: *Últimas tendencias del Arte*. Editorial Universitaria Ramón Areces, Madrid, 2009.

BERNÁLDEZ SANCHÍS, C.: *Joseph Beuys*. Hondarribia, Nerea, 1999.

LARRAÑAGA, J.: *Instalaciones*. Hondarribia, Nerea, 2001.

RAQUEJO, T.: *LandArt*. Madrid, Nerea, 1998.

RUSH, M.: *Nuevas expresiones artísticas afinales del siglo XX*. Barcelona, Destino, 2002.

SOLANS, R: *Accionismo vienes*. Hondarribia, Nerea, 2000.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- ANGOSTO, D., BERNÁRDEZ, C, FERNANDEZ, B. y LLORENTE, A.: *Las técnicas artísticas*. Madrid, Akal y Museo Thyssen-Bornemisza, 2005, 4 vols.
- A.A.V.V.: *Guía práctica de la cantería*. León, Editorial de los Oficios, 1993.
- A.A.V.V.: *La talla. Escultura en madera*. Barcelona, Parramón Ediciones, 1996.
- A.A.V.V.: *Técnicas de los artistas modernos*. Madrid, Hermann Blume, 1984.
- BERNÁRDEZ, C, TOAJAS, M^a A. (Eds.): *Arte, materiales y conservación*. Madrid, Fundación Argentería-Visor, 1998.
- CAMI y SANTAMERA, J.: *Escultura en piedra*. Barcelona, Parramón Ediciones, 2000.
- CHAMBERLAIN, W.: *Aguafuerte y grabado*. Madrid, Hermann Blume, 1988.
- CHAMBERLAIN, W.: *Grabado en madera*. Madrid, Hermann Blume, 1988.
- COSENTINO, P.: *Enciclopedia de las técnicas de cerámica. Guía de las técnicas de cerámica y su utilización paso a paso*. Madrid, Editorial Acantho, 1991.
- DOERNER, M.: *Los materiales de pintura y su empleo en el arte*. Barcelona, Reverte Ediciones, 1986.
- DRAHOTOVA, O.: *El arte del cristal en Europa*. Madrid, Editorial Libsa, Colección Técnicas del Arte, 1991.
- ESTEBAN LORENTE, J.F, BORRÁS, G.y ÁLVARO ZAMORA, MI.: *Introducción general al Arte: arquitectura, escultura, pintura, artes decorativas*. Madrid, Istmo, 1980.
- FERNANDEZ ARENAS, J.: *Introducción a la conservación del patrimonio y técnicas artísticas*. Barcelona, Ariel, 1996.
- FUGA, Antonella: *Técnicas y materiales del arte*. Madrid, Editorial Electa, 2004.
- HAYES, C: *Guía completa de pintura y dibujo. Técnicas y materiales*. Barcelona, Hermann Blume Editores, 1992.
- JOHNSTON, D.: *La madera. Clases y características*. Barcelona CEAC, 1991.
- KROUSTALLIS, S.K.: *Diccionario de materias y técnicas (Vol. I. Materias). Tesoro para la descripción y catalogación de bienes culturales*. Madrid, Ministerio de Cultura. 2008.
- LOSOS, L.: *Las técnicas de la pintura, el arte y la práctica*. Madrid, Editorial Libsa, Colección Técnicas del Arte, 1991.
- MALTESE, C. (coord.): *Las técnicas artísticas*. Madrid, Manuales Arte Cátedra, 1980.
- MAYER, R.: *Materiales y técnicas del arte*. Madrid, Tursen Hermán Blume, 1993.

- MIDGLEY, B. (ed.): *Guía completa de escultura, modelado y cerámica*. Madrid, Hermann Blume, 1982.
- NAVARRO, V.: *Técnica de la escultura*. Barcelona, Manuales Meseguer, 1976.
- PANIAGUA, R.: *Vocabulario de arquitectura*. Madrid, Cuadernos de Arte Cátedra, 1980.
- PLAZA ESCUDERO, L. et al.: *Diccionario visual de términos arquitectónicos*. Madrid, Editorial Cátedra, 2008.
- PLOWMAN, J.: *Enciclopedia de técnicas escultóricas*. Barcelona, Acanto, 1995.
- RIVERA BLANCO, J.J.: *Manual de técnicas artísticas*. Madrid, Historia 16, 1997.
- RUDEL, J.: *Técnica de la escultura*. México, Breviarios del Fondo de Cultura Económica, 1986.
- SAURAS, J.: *La escultura y el oficio de escultor*. Barcelona, Ediciones del Serbal, 2003.
- SMITH, R.: *El manual del artista*. Madrid, Editorial Hermann Blume, 1991.
- TRIADO, J. R. y SUBIRANA, R.: *Las claves de la pintura*. Barcelona, Editorial Planeta, 1994.
- VALDEPEREZ, P.: *El vitral*. Barcelona, Parramón Ediciones, 1996.
- WITTKOWER, R.: *La escultura: procesos y principios*. Madrid, Alianza Forma, 1991.