

# MATERIALES UTILIZADOS EN OBRAS DE ARTE

PERE MOLERA i SOLÀ.

Dpt. Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica. Universitat de Barcelona.

c/ Martí Franquès, 1. 08025 Barcelona.

[pmolera@ub.edu](mailto:pmolera@ub.edu)

PALABRAS CLAVE: Material, obras de arte, escultura, pintura, arquitectura

## RESUMEN

Se citan obras de arte (esculturas, pinturas, arquitectura, dibujos...) de distintos países y se describen los materiales empleados en su elaboración, desde el oro a la lana pasando por el bronce, el aluminio, el antimonio, el mercurio, el acero al carbono, el acero autopatinable, el acero inoxidable, la fundición, distintos cerámicos y diversos polímeros, destacando las técnicas de conformación utilizadas en cada ejemplo.

## 1.- INTRODUCCIÓN.

Con el presente trabajo se pretende comentar algunas obras de arte existentes destacando los autores y, sobre todo, los materiales utilizados y las técnicas de conformación empleadas. No pretende, por lo tanto, ser una lista exhaustiva ni mucho menos de los materiales utilizados en las obras de arte. No están todos los que son, aunque sí son todos los que están. También queremos recordar que las obras de arte son perdurables y admiradas: por este motivo es de gran valor didáctico conocer el material conformado.

## 2.-ORO

Empezamos por la nave muisca (**fig. 1**), encontrada sepultada en 1856, de autor desconocido, de oro (más del 80 % aleado con plata y cobre), moldeado mediante la técnica de la cera perdida (1) en el periodo de tiempo comprendido entre 1200 y 1500 años d.C. Se trata de una figura votiva que mide 19.5 cm de longitud, 10,1 de anchura y 10,2 de altura. Se encuentra en el Museo del Oro de Bogotá. La balsa está formada por intrincado tejido de hilos de oro que asemejan juncos, presenta al cacique en toda su majestad. Su grandeza se resalta por encima de quienes lo acompañan, hombres que apartan la mirada de su figura, es el portador de un gran tocado y una nariguera que remata en dos picos de aves. Junto a él, aparecen sus acompañantes: seis balseros en los costados, dos personajes sentados con poporos (recipientes precolombinos utilizados para guardar la cal) en sus manos y dos sacerdotes que cubren sus rostros con máscaras de jaguar.



**Fig. 1.-Balsa muisca.** Museo del Oro, Bogotá.

El oro se ha utilizado en las bellas artes, en la joyería y para recubrir cerámica y madera, mediante *panes de oro*.

### 3.-BRONCE.

Quizá el bronce es la aleación más empleada en las obras de arte. Recordemos la gran cantidad de estatuas de esta aleación que se encuentran en cualquier ciudad. Aquí y ahora, queremos recordar la escultura de Frederic Marés Deulovol-Josep Miret Llopart (**fig. 2**), que corona el templo del Tibidabo, en Barcelona. Se trata de una obra de arte de 17 m de altura y 5 tm de masa. Moldeada y soldada, pues consta de 5 partes moldeadas por separado y después unidas por soldadura de arco con metal de aportación (MIG), en 1961, en los talleres Barberí de Olot y bendecida el 10 de octubre del mismo año, al cumplirse los 75 años de la donación de la cumbre del Tibidabo a la cofradía de los salesianos (2).



**Fig. 2.-Sagrado Corazón.** Bronce. Marés-Miret. Tibidabo, Barcelona.

### 4.-ALUMINIO.

El aluminio se utiliza cada vez con más intensidad en la construcción, sobre todo láminas de aluminio pintado mediante laminación de pintura viscosa (coil coating) que, en Europa, resulta más barato que el aluminio anodizado. En obras de arte también se utiliza el aluminio, como muestra ofrecemos el famoso *Eros* (**fig. 3**) de *Arthur Gilbert*, en aluminio moldeado: 93,2% Al, 3,6% Cu y 3,0% Zn. Oficialmente se denomina *El Ángel de la Caridad Cristiana*, pues el arco no lleva flecha alguna, y se diseñó en honor a Anthony Ashley Cooper, lord Shaftesbury, que defendió a los obreros y a los menores. En el año 1847 consiguió que trabajasen *sólo* 10 h diarias. Esta escultura se encuentra en la plaza Piccadilly Circus, de Londres. Corre la leyenda de que la falta de flecha se debe a la escasa virilidad del lord (3).



**Fig. 3.-El Ángel de la Caridad Cristiana o Eros.** Arthur Gilbert. Aluminio. Plaza Piccadilly Circus de Londres.

#### **5.-ANTIMONIO.**

El antimonio es un metal fácilmente conformable por moldeo, pues funde a temperatura relativamente baja (630,5°C) y a esta temperatura tiene gran colabilidad. Por este motivo el antimonio se ha empleado con gran difusión para esculturas de tumbas y mausoleos. Nosotros recordamos *El Naranjo de antimonio*, diseñado en 1883 por el arquitecto Antoni Gaudí, que se encuentra en este recinto universitario de Barcelona, en la actual cátedra Gaudí, que eran las cuerdas que tenía el marqués de Güell en el Palacio de Pedralbes, a modo de homenaje al poema *L'Atlàntida*, que Mn. Cinto Verdaguer dedicó, al año 1877, al marqués Antonio López López (4), suegro de Eusebi Güell, mecenas de Gaudí.

#### **6.-MERCURIO.**

España es el principal país productor de mercurio. Este metal líquido ha sido objeto de una obra de arte del escultor norteamericano, especialista en móviles, Alexander Calder. En el año 1937, París organizó una exposición titulada *Aidez l'Espagne*, en la que colaboraron artistas como Picasso con el famoso *Gernica*, y Calder participó con una escultura denominada *Espagne*, en la que sobresalía una fuente de mercurio (5). Actualmente esta escultura es propiedad del museo Miró de Barcelona.

#### **7.-ACERO AL CARBONO.**

El acero al carbono reúne un conjunto de características que lo convierten en material muy atractivo para las obras de arte: fácil de trabajar, barato, versátil, pero poco resistente a la corrosión, lo cual exige protección que puede contribuir a realzar su valor estético al emplearse como material para las obras de arte. Recordemos el famoso puente Golden Gate, de San Francisco, que para su protección lo imprimieron con una capa de minio y los habitantes del entorno impidieron la aplicación de posteriores capas de acabado debido a la tonalidad conseguida. Como ejemplos de acero al carbono utilizado en obras de arte traemos a colación dos artistas valencianos.

En Valencia-capital existe una escultura de Miquel Navarro en acero al carbono laminado, cortado, plegado, soldado y posteriormente pintado. De hecho es un Monumento a un trasvase, pero este término no se empleó, se tituló *Monumento a la Llegada del agua del Júcar al Turia* (1989). Poco tiempo después se denominó *Monumento a la Llegada del agua a Valencia*, pero popularmente esta escultura siempre ha sido conocida como *la Pantera Rosa*.

En Alicante-capital existe una escultura de José Iranzo Almonacid, alias *Anzo*. Se trata de una obra en acero al carbono laminado, cortado, plegado, soldado y posteriormente pintado. De hecho es un *Monumento a la Libertad de Expresión*, pues está formada de cinco estatuas que representan las cinco órdenes en que se basa la ley de la Libertad de Expresión, pero popularmente esta escultura siempre ha sido conocida como *los Cañones de Navarone*.

También son de acero al carbono las manecillas del Big-Ben, el reloj del Parlamento de Londres, recubiertas de zinc por inmersión en caliente.

También son de acero al carbono los objetos damasquinados.

### 8.-ACERO AUTOPATINABLE.

El acero al carbono que contiene pequeños porcentajes de cromo y de cobre, al oxidarse, en la atmósfera, genera una capa de color rojo-marrón que protege eficazmente el acero de la posterior corrosión y se mantiene intacta a lo largo del tiempo. Debido a que esta tonalidad confiere a los objetos de esta aleación un aspecto estético más que aceptable, el acero autopatinable ha sido profusamente utilizado por algunos escultores, como es el caso del vasco Eduardo Chillida. En la Plaza Lluchmajor de Barcelona existe una instalación de acero autopatinable, obra de los arquitectos A. Viaplana y H. Piñón y una escultura de bronce de J. Viladomat, denominada *La República*. De este modo se rinde homenaje al primer Presidente de la Primera República española, Francesc Pi i Margall (6).

### 9.-ACERO INOXIDABLE.

El acero que contiene un 12 % o más de cromo, además de níquel, molibdeno y/o titanio, en contacto con la atmósfera convencional, se recubre de una capa transparente, compacta, adherente y continua que protege el acero de posterior corrosión. El aspecto de gran valor estético conseguido se aplica profusamente. A modo de ejemplo podemos citar el *Instituot Mundo Árabe*.de París, obra del arquitecto Jean Nouvel, premio Pritzker 2008. Las aberturas de las ventanas son automáticas y dependen de la luminosidad exterior (7).

Al final de la Rambla Monturiol de Figueres, existe una escultura de Xavier Medina Campeny (2004), denominada *Anamorfosis*, a modo de homenaje al pintor Salvador Dalí. La escultura consiste en una columna de acero inoxidable austenítico troncocónica e inclinada, que en su entorno meridional está extendida una lámina del mismo material. En la columna está gravado el autorretrato del pintor Salvador Dalí y la chapa del suelo actúa de espejo: según el día del año y según la hora del día se reproducen figuras distintas, que no son enantiomórficas del autorretrato (8).

En el Puerto Olímpico de Barcelona existe un pez de acero inoxidable (**fig. 4**), diseñado por el arquitecto Frank Guery, de color dorado. Se trata de un pez de grandes dimensiones realizado con tiras de acero inoxidable austenítico estabilizado con titanio, coloreadas por anodinado y soldadas.



**Fig. 4.-El Pez de Oro.** Frank Guery. Acero inoxidable coloreado. Barcelona.

## 10.-FUNDICIÓN

La fundición es una aleación base hierro de más de 2% en peso de carbono, además de silicio, manganeso, azufre y fósforo, que tiene gran colabilidad. Se ha utilizado para realizar obras de arte, como por ejemplo *La Fuente de la Samaritana*, que, moldeada por la Fundería de Antonio Lively, ornamenta la Plaza de la Justicia de Zaragoza (9).

## 11.-CERÁMICOS

Los materiales cerámicos utilizados en el arte van desde las rocas basálticas al esmaltado, pasando por distintas rocas y hormigones.

Las pirámides de Teotihuacan (México) son fundamentalmente de basalto.

La catedral de Burgos está constituida por piedras calcáreas, al igual que dos esculturas de Josep Cañas i Cañas: *el Monumento a la Sardana*, de Montjuïc, Barcelona, i *el Monument als Castellers*, de Vendrell, conocido vulgarmente como *el vuit de cinc*.

*La Venus de Milo* (**fig. 5**), esculpida por Praxíteles, es de mármol, creada entre 130 y 100 aC. y se conserva en el Museo del Louvre, de París (10).



**Fig. 5.-***La Venus de Milo*. Praxíteles. Mármol. Museo del Louvre, de París.

En Cerdanyola del Vallès se levanta el monumento conocido como *Voluntad, llibertat, identitat i solidaritat*. Es decir, dedicado a la voluntad de conocimiento, libertad de expresión, identidad cultural y solidaridad de las universidades catalanas. Se trata de cuatro columnas de granito esculpidas por Andreu Alfaro (1999), conocidas como *Las Columnas de la UAB* (11).

El valor estético de los hormigones aumenta considerablemente al agregar a los áridos pigmentos inorgánicos. Fundamentalmente se trata de distintos óxidos sintéticos de hierro y de níquel, con diferentes tonalidades. Como ejemplos de edificios construidos con este material compuesto podemos citar la Ciudad Judicial de Barcelona, obra de David Chipperfield, y el Centro Nacional de las Artes (CENAR) de Ricardo Legorreta, en México, DF (12).

En Jordania, la ciudad de Petra es totalmente de arenisca, una roca detrítica formada a partir de la agregación y cementación o diagénesis de los granos de arena. Se trata de una roca coherente y dura.

El vidrio a menudo se ha empleado como material para el arte. Un ejemplo lo constituyen *El sueño de Jacobo y Moisés ante la zarza ardiente*. Se trata de dos vidrieras, diseñadas por Marc Chagall en 1960 y colocadas en la Catedral de Saint-Etienne, Metz.

En el edificio de la Mutua Madrileña destaca *La Torre de Cristal*. Torre de hormigón reforzado con acero y recubierto de vidrio, diseñada por el arquitecto César Pelli. *La Torre de Cristal* es el edificio más alto de España, con 250 metros, distribuidos en 52 plantas. Su construcción terminó en 2008. Las fachadas están cubiertas exclusivamente de vidrio y en el nivel superior, la variación de la planta genera cambios en los cuatro planos de la fachada que ofrece al edificio la apariencia de un cristal tallado. El edificio está situado en el distrito madrileño de Fuencarral-El Pardo. La primera planta de la Torre de Cristal mide 10 metros de altura y en la zona superior hay un jardín cubierto, un jardín de invierno. En este proyecto, además del arquitecto argentino César Pelli, también participan los arquitectos Íñigo Ortiz y Enrique León

La Rambla del Barcelona exhibe un mosaico denominado *Pla de l'Os*, obra de Joan Miró, 1976. Se trata de un mosaico constituido a base de losetas hechas a base de cemento blanco y polvo de vidrio coloreado.

En el Parc de l'Escorxador de Barcelona hay una escultura, de hormigón revestido con segmentos de mosaicos coloreado, de 23 m de altura, inaugurada en 1982.

El barro, silicato aluminico con impurezas y agua, es un material idóneo para esculpir debido a su hidroplasticidad. Por este motivo muchos escultores han moldeado sus obras con este material, que después se ha cocido. A modo de ejemplo reproducimos un símbolo en barro y una frágil alpargata dispuesta a aplastarlo. Se trata de una fotografía que, en 1936, dio la vuelta al mundo, propagando la lucha contra el fascismo.

## **12.-POLÍMEROS.**

Quizá uno de los polímeros más antiguos sea el ámbar. Se trata de una resina fósil de origen vegetal, que desde los tiempos en que los fenicios empezaron a comercializar todavía hoy se viene utilizando por su valor estético en decoración y en joyería.

El poliestireno es un polímero de relativamente elevada temperatura de fluencia, lo cual posibilita la aplicación de este polímero en algunas obras de arte, como la denominada *Splash* (**fig. 6**), exhibida en la Torre del Agua de la ExpoZaragoza2008. Se trata de una gran gota de agua en explosión. Tiene 21 m de altura, pesa 12 toneladas y está dividida en 135 partes. Se trata de poliestireno reforzado mediante algún alambón, pintado con pintura entumesciente y acabado acrílico con pigmentos coloreados y nacarados. Es una obra del escultor ampurdanés Pere Gifre, diseñada informáticamente y materializado en los talleres madrileños PQC de Fuenlabrada.



**Fig. 6.-**Pere Gifre. *Splash*. Poliéster. Expo-Zaragoza.

Los polímeros, en el arte, fundamentalmente se utilizan como aglutinantes de los pigmentos en pinturas. Seguidamente comentamos algunos ejemplos más o menos conocidos y anotaremos el polímero empleado en su elaboración.

En las pinturas rupestres encontradas en las cuevas de Altamira (Cantabria), datadas en 12000 años a J.C., aparecen pigmentos de tonalidades ocres, marrones, amarillentas y rojizas, mezclados con grasa animal: una aceite secante. Las líneas negras son debidas a trocitos de carbón vegetal. Esta mezcla se debió de aplicar con los dedos o utensilios como pseudopinceles.

En la arquitectura románica se encuentra con asiduidad pintura al fresco: pigmentos inorgánicos aglomerados con carbonato cálcico. La técnica de la pintura al fresco consiste en recubrir la pared o el techo cerámico con una delgada y lisa capa de yeso que, una vez fraguado, se le aplica cal apagada (hidróxido cálcico) y, cuando aún está húmeda, se pinta sobre ella extendiendo los pigmentos. De ahí el nombre *al fresco*. Más tarde, una vez la cal apagada ha reaccionado con el dióxido de carbono del aire, la mezcla se ha carbonatado, ha adquirido gran consistencia. Como ejemplos de pintura al fresco recordemos los que alberga el Museo Nacional de Arte de Catalunya, ubicado en Montjuïc (Barcelona), donde destacamos el *Pentocrátor*, que procede de Sant Climent de Taüll, en el Valle de Boí (el Pallars). También podríamos citar los frescos del interior de la catedral de Santo Domingo, en la ciudad mexicana de Oaxaca de Vicente Guerrero.

La pintura al temple, que utiliza en calidad de aglutinante, cola de conejo o de pescado, clara o yema de huevo y la caseína de la leche. Un ejemplo de pintura al temple lo constituye la

*Última Cena* de Leonardo da Vinci (14). Se trata de una obra patrocinada por el duque de Milán y realizada en el refectorio de Santa Maria delle Grazie, de Milán (1494-99).

Actualmente la pintura artística en calidad de aglutinante suele emplear aceite secante (pintura al óleo), emulsiones de goma arábiga, un polisacárido, (acuarela, gouache), (a la cera) (al carbón).

La pintura al óleo utiliza, como aglutinante, un polímero como por ejemplo el aceite linolénico, que contiene tres dobles enlaces en su unidad monomérica, en contacto con el oxígeno del aire se oxida o/y experimenta con adición diénica, cuyo fenómeno retiene los pigmentos. Como ejemplo podemos citar *París a través de la ventana* de Marc Chagall. Óleo a base de aceite linolénico sobre lienzo, que se exhibe en el museo Guggenheim de Nueva York, 1913.

La acuarela es una pintura cuyo disolvente es el agua y como aglutinante emplea la goma arábiga u otra resina de origen vegetal: un polisacárido. *El Violinista Celeste* (fig. 7) es una acuarela de Marc Chagall, que se conserva en el Museo de Tossa de Mar, 1934.



**Fig. 7.-**Marc Chagall. *El Violinista Celeste*. Acuarela. Museo de Tossa de Mar.

La técnica del gouache, guache o tempera consiste en mezclar a la acuarela pigmentos de gran poder cubriente, como el blanco de zinc y, sobre todo, el óxido de titanio. Es decir, se trata de una acuarela opaca. Como ejemplo podemos citar *Maxime Delhomas en el baile de la Ópera*, que Toulouse-Lautrec pintó en el año 1896 y se exhibe en el National Gallery of Art. Washington, DC.

### 13.-LÁPIZ

El material del lápiz convencional o al carbón es el grafito, un material cerámico, que, al frotarlo con el papel o con la madera, se desgasta y deja pequeños pedacitos atorados en la rugosidad del sustrato. El grafito del lápiz a menudo se mezcla con arcilla. Si el lápiz contiene un porcentaje elevado en arcilla el lápiz pinta claro y si tiene poca arcilla pinta oscuro. A los lápices que tienen mucha arcilla se les llama duros y a los que tienen poca

suaves o blandos. Un ejemplo de pintura al lápiz-carbón es la obra *Las manos del artista*, de Henry Moore (1983) que se expone en la Galería Dominan de Montreal.

#### **14.-PASTEL**

El pastel, en el ámbito de la pintura, es un lápiz constituido por pigmentos coloreados muy finos, talco y caolín aglomerados mediante goma arábica. El retrato del rey Luis XV, realizado por Quentin de La Tour, en el siglo XVIII es un referente de la pintura al pastel, al igual que *La partida de cartas* de Toulous-Lautrec (1893) y forma parte de la Colección Hanhloser de Berna.

*Femme à sa toilette*, traducido al castellano como *La taza de té*, es una obra de Edgar Degas (1894), elaborada con la técnica del pastel y se muestra en la Tate Gallery, Londres.

#### **15.-TINTA**

La tinta es una dispersión acuosa a base de negro de humo muy fino y caseína. Una vez evaporada el agua, por secado, la caseína aglomera los diminutos pigmentos de negro de humo. Un ejemplo de obra de arte realizada con tinta negra es el cuadro titulado *Chocolat bailando*, obra de Toulous-Lautrec, 1891, que se conserva en el Museu Toulous-Lautrec, Albí.

La tonalidad púrpura se consigue mediante la trituration de la concha del murica.

Los polímeros en la arquitectura de los estadios deportivos destacan por la espectacularidad de las cubiertas conseguidas. A modo de ejemplo citaremos que en la ciudad china de Tianjin, durante el presente año se inauguró el espectacular *Estadio Olímpico de Tianjin*, diseñado por el estudio japonés de arquitectura Axs Sauto, donde destaca la cubierta de policarbonato.

#### **16.-LANA.**

En muchos museos se exhiben fantásticas obras de arte a base de dibujos y tonos conseguidos con hebras de distintos tejidos: lana, seda, algodón...Son los tapices elaborados a base de muchísimas horas de delicado trabajo. A modo de ejemplo traemos al recuerdo el denominado *Tapiz de la Creación*, que se expone en el museo de la catedral de Girona y data del siglo XI. Lananas de hebras gruesas bordadas con la técnica llamada *de cadeneta*.

#### **17.-MADERA**

La madera se ha utilizado desde antiguo como material para esculturas. Algunas representaciones escultóricas de la Divina Majestad (*Maiestas Domini*), como por ejemplo la Batlló del Museo Nacional de Arte de Catalunya, la de la Pobla de Lillet y la de Beget, son de madera de ciprés, de castaño y de nogal. Se caracterizan porque representan la figura de Jesucristo clavado en la cruz y vestido con una túnica que le llega hasta los pies

Henry Moore es el autor (1936) de *Figura reclinada*, que se exhibe en la City Art Gallery Wokefield.

Actualmente en México son muy famosos los alebrijes de copal (**fig. 8**), que se esculpen artesanalmente en San Martín Tilcajete, del estado de Oaxaca de Vicente Guerrero.



**Fig. 8.-Alebrijes.** San Martín Tilcajete, Oaxaca de Vicente Guerrero, México.

## **18.-MATERIAL FUNCIONAL.**

Para terminar queremos referirnos a un edificio singular y emblemático de Barcelona: la torre Agbar. Se trata de un rascacielos, diseñado por Jean Nouvel e inaugurado en el año 2005. Tiene una altura de 144 metros, repartidos en 38 plantas, 4 de las cuales subterráneas. Hay 4.000 LEDs: semiconductores que generan corriente eléctrica de diferentes tonalidades para iluminar láminas de vidrio que conforman la piel del rascacielos. LED o *Light-Emitting Diode*: diodo emisor de luz.

## **19.-CONCLUSIÓN.**

Los materiales estructurales tales como el oro, el bronce, el aluminio, el antimonio, el mercurio, el acero al carbono, el acero autopatinable, el acero inoxidable, la fundición, distintos cerámicos y diversos polímeros, así como la madera y los materiales funcionales han devenido soportes idóneos para que los artistas (arquitectos, escultores, pintores, fotógrafos y dibujantes) puedan expresar, de modo más o menos perenne, sus creaciones con plasticidad y estética.

## **20.- REFERENCIAS**

- (1) [www.turismocolombia.com](http://www.turismocolombia.com). (17-8-2008)
- (2) [http://cat.wikipedia.org/Temple\\_expiatori\\_del-Sagrati\\_Cor](http://cat.wikipedia.org/Temple_expiatori_del-Sagrati_Cor). /17-8-2008)
- (3) [www.liverpoolmuseums.org.uk](http://www.liverpoolmuseums.org.uk). (20-8-2002).
- (4) Joan Bassegoda Novell. *El gran Gaudí*, Ed. AUSA, Sabadell, 1989.
- (5) <http://fundaciomiro-bcn.org>. (20-8-2008)
- (6) <http://arquitectes.coac.net/robertbrufau>. (20-8-2008)
- (7) [http://wikipedia.org/Jean\\_Nouvel](http://wikipedia.org/Jean_Nouvel). (20-8-2008).
- (8) [www.medina-campeny.com](http://www.medina-campeny.com). (20-8-2008).
- (9) G. Fatás. *Guía histórico-artística de Zaragoza*. Ed. Ayuntamiento de Zaragoza, 1991.
- (10) [http://wikipedia.org/Venus\\_de\\_Milo](http://wikipedia.org/Venus_de_Milo). (21-8-2008).

- (11) [http://es.wikipedia.org/Andreu Alfaro](http://es.wikipedia.org/Andreu_Alfaro). (21-8-2008).
- (12) [www.cenart.gob.mx](http://www.cenart.gob.mx). (21-8-2008).
- (13) [http://es.wikipedia.org/Torre de Cristal](http://es.wikipedia.org/Torre_de_Cristal). (21-8-2008)
- (14) [www.epdlp.com](http://www.epdlp.com). (21-8-2008).
- (15) <http://es.wikipedia.org/Davinci>. (21-8-2008)