



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Nociones básicas sobre materiales colorantes.

Apellidos, nombre	M ^a Antonia Zalbidea Muñoz (manzalmu@crbc.upv.es)
Departamento	Conservación y Restauración de Bienes Culturales.
Centro	Facultad de Bellas Artes, UPV.



1 Resumen de las ideas clave

En este trabajo se presenta la herramienta “Nociones básicas sobre materiales colorantes” como herramienta fundamental en el aprendizaje y estudio sobre conceptos y materiales pictóricos. A partir de las diferentes definiciones, términos y conceptos fundamentales, así como una clasificación.

2 Introducción

El artículo muestra la información en los siguientes apartados: portada, resumen, objetivos, introducción, desarrollo (en el que se tratan los términos diferenciados de pigmento, colorantes y laca con ejemplos determinantes de cada material y en el que se pretende de forma sintética hacer un breve recorrido evolutivo e histórico de éstos materiales), el cierre (a modo de conclusiones y remate) y por último bibliografía específica, que en este argumento es de crucial importancia, ya que encontramos erratas técnicas importantes en textos relacionados con la materia.

3 Objetivos

Una vez que el alumno lea con detenimiento este documento, estará capacitado para:

- Estudiar las diferencias entre los términos: pigmento, colorante y laca.
- Valorar las propiedades de los pigmentos, los colorantes y las lacas.
- Que el alumno se familiarice con la terminología adecuada y la nomenclatura de los diferentes materiales explicados en este texto.

4 Materiales que generan color.

4.1 Definición de pigmento, colorante y lacas.

Denominamos **pigmento**, por lo general, a aquellas sustancias inorgánicas (minerales o rocas, a compuestos sintéticos inorgánicos y a pocos materiales orgánicos transformados tradicionalmente) que tienen propiedades opacas, insolubles en el medio de dispersión con el que forman una pasta más o menos densa. Están dotadas de color y cuerpo, e imparten éste al medio del que se rodean. El tamaño de partícula es el que determina, entre ciertos términos, el poder cubriente y colorante del mismo. (fig. 1). Por lo tanto:

- No solubles en agua o en un medio.
- Mayoritariamente de origen inorgánico (naturales o transformados artificialmente) o sintético.
- Forman **emulsiones/suspensiones**. Tienen cuerpo.



- Son generalmente estables a la luz excepto algunos compuestos como aquellos que contienen plomo, mercurio, etc.

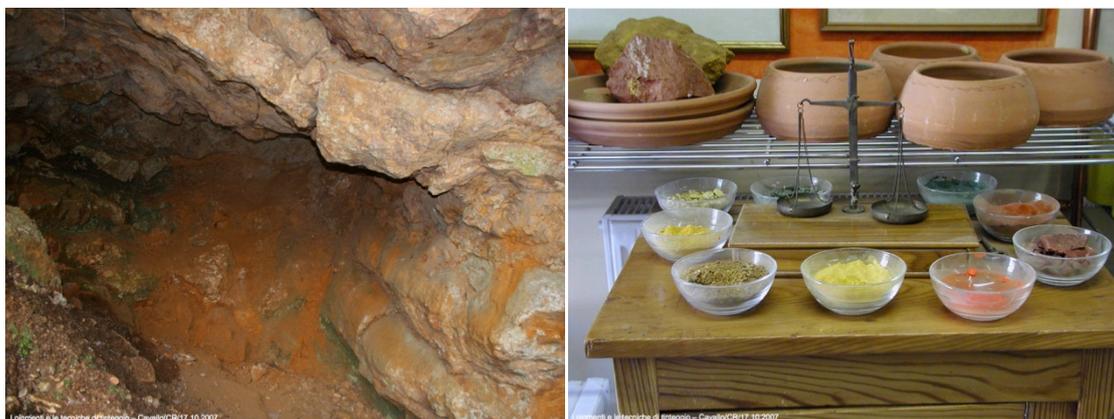


Imagen 1. Pigmentos de origen mineral.

Los **colorantes** son sustancias orgánicas en general, naturales o de síntesis, transparentes y solubles en el medio dispersante. Están dotadas de color pero no tienen cuerpo; imparten su propio color por su inclusión, absorción o enlace químico con el medio que desea colorear (fig. 2).

Se utilizan especialmente para el teñido de tejidos, por ejemplo el *Añil*, y el *Púrpura de Tiro*. Los colorantes pueden ser transformados en pigmentos, por lo que adquieren cuerpo y un poco de poder cubriente, formando películas semitransparentes con gran intensidad de color. Para ello, el colorante se fija en una sustancia mediante la precipitación del mismo sobre un material base, dando paso a otro nuevo material al que denominaremos laca.



Imagen 2. Colorante de origen vegetal [*Rubia tinctorum*]. Derecha; raíces de Rubia, izquierda; laca de rubia.

A diferencia de los pigmentos, los colorantes o tintes son productos solubles en agua o en un medio, que aplicados en estado de solución tiñen la materia (fig. 2). Las partículas son imperceptibles, forman una película transparente formando



disoluciones. Son materiales orgánicos, generalmente poco estables a la luz. El *Índigo*, *Púrpura de Tiro* son dos excepciones.

Las lacas son compuestos de naturaleza mixta, formados por un colorante natural o sintético fijado a una carga o soporte inerte. Son insolubles en el disolvente debido a la carga, su comportamiento es similar al de los pigmentos aunque más transparentes. Ej. *Rubia (Robbia)*, *Cochinilla (Cocciniglia)*. Se utilizan conjuntamente a los pigmentos. Para asentarse sobre la materia éstas necesitan fijarse con un mordiente.

Los mordientes no son materiales colorantes, son compuestos metálicos utilizados para fijar químicamente los colorantes (naturales o artificiales) al sustrato (tejidos, papeles o cargas). Por lo general, los mordientes son sales metálicas (de aluminio, cobre, hierro, cobalto, etc.) que pueden modificar el color resultante debido a las reacciones químicas que generan.



Imagen 3. Laca de rubia mezclada con un aglutinante oleoso.

4.2 Clasificación de los materiales colorantes.

Los materiales colorantes se pueden clasificar de múltiples formas, en esta clasificación se ha optado por ordenarlos desde el punto de vista de su origen en cuanto a composición química (básica) del material. Es decir, si son materiales de origen orgánico o inorgánico, natural o artificial, y sintético (fig. 4).

Cuando decimos que un material es de **origen orgánico** significa que el material está compuesto por átomos de carbono en combinación con átomos de hidrógeno, nitrógeno y oxígeno. En cambio cuando nos referimos a que un material es de origen **inorgánico**, nos referimos normalmente un mineral; por lo general un óxido o un sulfuro de uno o más metales o metales de transición.

El término **natural** indica que la materia colorante se extrae de un mineral, de una planta o de una fuente animal presente en la naturaleza. En cambio, los pigmentos inorgánicos de origen **artificial** son aquellos materiales de origen mineral que han sido transformados con procesos alquímicos de forma tradicional y no industrial.



Y por ultimo el término **sintético** indica que las moléculas del material creado han sido "enlazadas" de forma química e industrial.

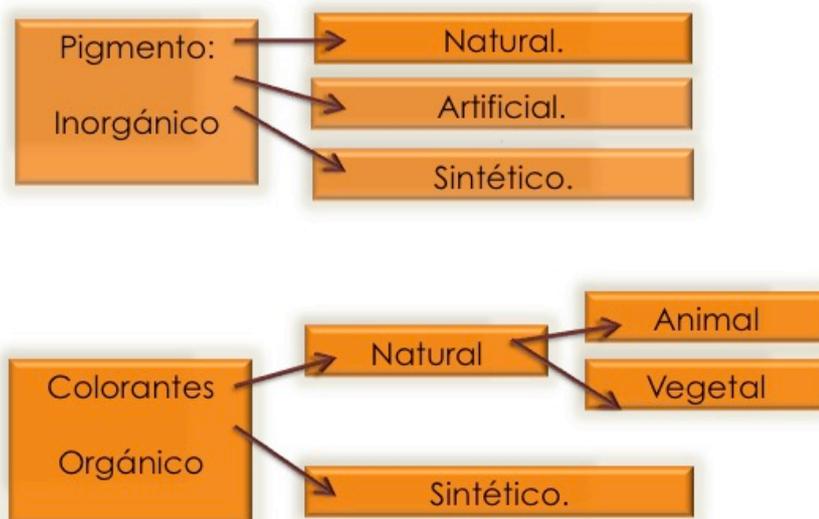


Imagen 4. Clasificación de los materiales colorantes.

Como en todas las clasificaciones, encontramos excepciones que conviene señalar. La más llamativa, son los pigmentos negros, marfil, humo y carbón; de origen orgánico ya que provienen de la combustión de materiales orgánicos como huesos, derivados con alto contenido en hidrocarburos y madera respectivamente.

4.3 Breve historia de los materiales colorantes.

Desde la antigüedad el hombre ha tenido inquietud y necesidad de comunicarse y ya en el Paleolítico surgen las primeras manifestaciones artísticas. Para realizar estas se utilizaban pigmentos de origen natural, en su mayor parte de naturaleza inorgánica. Fundamentalmente se usan **ocres rojos** [hematites], **ocres amarillos** [goethita], **negro carbón**¹, **calcita** (CaCO_3) y en ocasiones **yeso** ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Procedían de yacimientos próximos al lugar de ejecución de las pinturas (fig. 5) y estas fuentes de suministro de materiales se mantuvieron durante miles de años. En general, estos materiales eran sometidos a un tratamiento muy simple que, normalmente, se limitaba a su lavado y molturación. Sin embargo,

¹ Probablemente son los pigmentos artificiales más antiguos obtenidos. Principalmente existen dos grupos de negros: orgánicos y minerales, estos últimos más estables, pues no llevan consigo la pérdida de carbono que caracteriza a los primeros. El pigmento carbón es un material de origen vegetal, es madera carbonizada y muy bien pulverizada; genera un negro que cubre bien y puede desleírse en aceite, agua o cal.



algunas investigaciones² apuntan la posibilidad de que, ya en aquella época, se conociera la transformación de *goethita* en *hematites* por efecto del calor.



Imagen 5. Derecha: Abrigo rupestre. Izquierda: toma de muestra del pigmento.

Ya en el s. IV a. C se documenta el carácter corrosivo del vinagre sobre el cobre y el plomo, este descubrimiento permitió obtener pigmentos de gran interés artístico a través de transformaciones químicas. Asimismo, desde tiempos muy antiguos (en época mesopotámica y egipcia) el hombre fue capaz de extraer sustancias de carácter tintóreo a partir de plantas, insectos y moluscos.

Uno de los pigmentos de origen artificial más antiguo (3.100 a. C) es el **azul egipcio**, también designado como *frita egipcia*, *Azul de Alejandría* y *Azul pompeyano*. Los antecedentes relacionados con su producción se encuentran en la fabricación del vidrio (prácticamente son **Silicatos de cobre y calcio**).

Este pigmento tuvo una gran importancia en Egipto y, durante la época romana, su uso se extendió por los países de la cuenca mediterránea, siendo uno de los pigmentos más utilizados en aquel período de la historia.

Por otra parte, tanto egipcios, como griegos y romanos sabían usar ciertos ácidos y álcalis. Aunque los ácidos minerales fuertes (sulfúrico y nítrico) fueron descubiertos a principios de la Edad Media por los alquimistas árabes³, el ácido acético (contenido en el vinagre) permitió obtener algunos pigmentos de gran interés. La transformación del plomo y del cobre debido a su sensibilidad frente a la acción de este ácido dio lugar a la fabricación del **Blanco de plomo** y del **Verdigris**.

La introducción de estos nuevos materiales no excluye el uso de los anteriores, sino que se suman a la paleta pictórica que con el tiempo se enriquece cada vez más,

² M. P. Pomies, M. Menu, C. Vignaud, en *Art et Chimie* (Eds.: J. Goupy, J. P. Mohen), CNRS Editions, Paris, 2000, pp. 22–27.

³ San Andrés M, Sancho N, y De la Roja, J M., en *Historia de la Química. Alquimia: Pigmentos y colorantes históricos*, Madrid, 2010, pp. 58-65.



al tiempo que se depuran y se desarrollan los conocimientos derivados de la alquimia, la transformación química de materiales y la destilación de productos que intervendrán en producción pictórica.

Además, la producción de colorantes se desencadenaba de forma paralela a la producción de los pigmentos artísticos. El colorante más valorado en la antigüedad fue el **púrpura**, también conocido como *Púrpura de Tiro*. Se trata de una sustancia de origen animal producida principalmente por diferentes especies de caracoles marinos (fig. 6): el más habitual el *Murex brandis*, natural de la costa mediterránea. El tinte púrpura proviene de una glándula hipo branquial que existe en el cuerpo de los caracoles, el fluido extraído, inicialmente, es de color blanquecino, pero por la acción combinada del aire y la luz adquiere, en etapas siguientes, las coloraciones amarilla, azul-verde y finalmente púrpura.



Murex brandaris (A); *Murex trunculus* (B); *Purpura haemastoma* (C); *Púrpura lapillus* (D) en aguas británicas.

Imagen 6. Diferentes tipos de caracoles de la especie *Murex*.

Durante la Alta Edad Media (s V-X) los pigmentos utilizados, a excepción del **bermellón** (Sulfuro de Mercurio)⁴, fueron similares a los empleados anteriormente. Los textos de esta época que hacen referencia a la preparación de pigmentos son escasos y, normalmente, recogen recetas procedentes de otros textos y tratados anteriores.

Durante el s. XV uno de los avances fundamentales en la técnica de la destilación⁵ de materiales permitió la obtención de los ácidos minerales⁶ que generarán avances importantes en la producción pictórica. En esta época se escriben

⁴ Aunque el bermellón fue conocido desde la antigüedad su forma de obtención se mejoró por los conocimientos árabes. Es un Rojo puro, brillante y muy opaco, no compatible con la técnica al fresco porque puede oscurecer ennegreciéndose por su composición química, ya que contiene mercurio. Su uso se vio muy mermado con la aparición del rojo cadmio en 1910.

⁵ Zalbidea Muñoz, M. Antonia: "Els vernissos artístics; revisió i evolució", Ed. Universitat Politècnica de València, Manuales de referencia, colección Arte. 2015, pág. 53-54.

⁶ El ácido sulfúrico (H₂SO₄) y el ácido nítrico (HNO₃).



muchos textos relacionados con los materiales artísticos. De una manera gradual, los textos artísticos se presentan de forma sistemática, en los que se incorporan puntos de vista teóricos e intelectuales nuevos. La especialización sobre temas y materias también se incrementa, si bien al inicio siguen siendo escritos-recetarios sin una unificación clara. Del mismo modo, es el momento en que ven la luz tratados compiladores de otros textos más antiguos. Sus autores fueron pintores o profesionales muy relacionados con el arte y la alquimia como son los médicos.

Con el descubrimiento de América hizo su aparición la **cochinilla**, cuya irrupción en los mercados europeos revolucionaría la economía imperante⁷. La cochinilla era la especie comercial más valiosa después del oro y la plata. Se obtenía del *Dactylopius coccus*⁸ (fig. 7), proporcionando un color carmín muy variable en disolución debido a que es un material sensible al pH (por encima de pH 5 tiene un color carmín, por debajo tiene color rojo o anaranjado).



Imagen 7. Cochinilla que ataca a la *Opuntia ficus-indica*, comúnmente conocida como, entre otros, chumbera.

En el Renacimiento aparecen nuevos pigmentos asociados a la tecnología del vidrio. Uno de ellos es el **azul esmalte** o esmaltín, cuyo descubrimiento, se data en el s. XVI, entre 1540-60, y atribuido a Cristoph Schürer. Sin embargo, por los análisis realizados en obras anteriores, se ha demostrado que ya era conocido en el siglo XV, aunque su uso se desarrolló de forma exponencial durante este siglo.

La irrupción de una importante clase media de comerciantes y artesanos en el s. XVI, deseosa de adquirir obras de arte y productos de lujo, origina un notable

⁷ Cuya producción y comercio fue monopolizado por España.

⁸ Éste parásito ataca principalmente a la *Opuntia ficus-indica*, conocida como, chumbera, higuera (de pala), palera, tundra, o nopal.



aumento de la demanda de materiales colorantes, por lo que estos productos se convirtieron en un importante objeto de comercio, aumentando el precio de los mismos, siendo más caros, en ocasiones, que la plata o el oro, como se ha nombrado anteriormente. En este siglo los pigmentos amarillos son los gran estudiados por los alquimistas italianos que consiguen diferentes compuestos artificiales a partir de alteración del plomo y del estaño, por ello su tonalidad varía de la amarilla a la anaranjada. Nos referimos al antimonio de plomo conocido como **Amarillo Nápoles** y al **Amarillo de plomo y estaño**.

Desde el s. XIV la paleta se mantuvo prácticamente estable hasta el s. XVIII en que se produjo la gran expansión del color, según avanzaba la revolución industrial en los s. XVIII-XIX y XX. La industria tintorera tuvo mucho que ver con estos descubrimientos. A partir del s. XVIII se incorporaron nuevos elementos que dieron nuevas posibilidades cromáticas. El primer pigmento sintético data de 1704, con la aparición del **Azul Prusia**, al que siguieron una serie de pigmentos que ampliaron decisivamente la paleta hasta el S. XX.

5 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos visto qué diferencia existe entre un pigmento y un colorante, principalmente. Algunos de los más utilizados durante toda la historia de la humanidad y, cómo, han estado directamente asociados a cambios culturales y evoluciones en la alquimia principalmente. Por la belleza de su colorido y las dificultades de su preparación, tradicionalmente, algunos han tenido una correspondencia simbólica relacionada con el poder, estatus social y situación económica. En muchos casos, incluso constituyeron un importante artículo de comercio.

Hemos abordado una clasificación de los materiales colorantes y los principales términos que ordenan a estos, relacionando los conceptos explicados con bibliografía de consulta, fundamental para que el alumno aborde de forma correcta el estudio de estos materiales. Un estudio apasionante, pero que en ocasiones se vuelve complicado.

6 Bibliografía

6.1 Libros:

[1] DOERNER, Max. (1998). Los materiales de pintura y su empleo en el arte. Ed Reverté S.A., sexta edición, Barcelona.

[2] MAYER.R. (1992): Materiales y técnicas del arte. Ed. Hermann Blume. 4º edición. Madrid.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

[3] Zalbidea Muñoz, M. Antonia: "Els vernissos artístics; revisió i evolució", Ed. Universitat Politècnica de València, Manuals de referència, col·lecció Arte. 2015, pág. 53-54.

6.2 Referencias de fuentes electrónicas:

[4] PALET i CASAS, Antoni. (2011): Identificación química de pigmentos artísticos. [Fecha de consulta: 2 de enero de 2011]. Disponible en: http://books.google.es/books?id=ZujrdrWkGq4C&pg=PA12&lpg=PA13&ots=fNqv0I7EZB&dq=procedimientos+pict%C3%B3ricos&hl=es&redir_esc=y#v=onepage&q=procedimientos%20pict%C3%B3ricos&f=false

6.3 Revistas:

[5] Pomies, M. P. Menu, M. Vignaud C. "Lascaux, pigments Préhistoriques una base de òxids de ferri d'Hematite Naturelle collectée ou goethite chauffée". En: *ART ET CHIMIE* (Eds.: J. Goupy, J. P. Mohen), CNRS Editions, Paris, 2000, pp. 22–27.

[6] San Andrés M, Sancho N, y De la Roja, J M., "Alquimia: Pigmentos y colorantes históricos". En: *HISTORIA DE LA QUÍMICA*, Madrid, 2010, pp. 58-65.