

Los pigmentos en la Historia: de la vida cotidiana a los grandes maestros

Josefina Pérez Arantegui

Instituto Universitario de investigación en Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA), Universidad de Zaragoza. 50009, Zaragoza (España)

Abstract

Pigments, many of them of natural origin, have been present throughout the history of humanity, playing an important role in the society expressions. From prehistoric times, through the classical world and later periods and from one side of the world to the other, carbonates, silicates, oxides or sulphides of different elements are, among others, compounds that, due to their colour and properties, have been used as pigments both in paintings and for funerary, cosmetic or therapeutic uses. Among these materials, some such as ochres, carbonates and sulphides of lead and cinnabar, due to their frequency of use, and others such as Egyptian blue and aerinite, precisely because of their specificities, can be highlighted.

Key-words: pigment, archaeology, painting, ochre, lead.

Resumen

Los pigmentos, muchos ellos de origen natural, han estado presentes a lo largo de la historia de la humanidad, jugando un papel importante en la expresión de las sociedades. Desde la prehistoria, pasando por el mundo clásico y periodos posteriores y de un lado a otro del mundo, carbonatos, silicatos, óxidos o sulfuros de distintos elementos son, entre otros, compuestos que por su color y sus propiedades se han empleado como pigmentos tanto en obras pictóricas como para usos funerarios, cosméticos o terapéuticos. Entre estos materiales, se pueden destacar algunos como ocre, carbonatos y sulfuros de plomo y cinabrio, por su frecuencia de uso, y otros como el azul egipcio y la aerinita, precisamente por sus especificidades.

Palabras clave: pigmento, arqueología, pintura, ocre, plomo.

1. Expresando a través del color: los pigmentos

Desde el comienzo de la humanidad, la expresión de diferentes conceptos (estéticos, religiosos, funcionales, ...) a través del color ha estado presente en el desarrollo de todas las sociedades. Estas representaciones fueron posibles gracias al descubrimiento y al uso de numerosos pigmentos, ya fueran naturales (minerales y tierras) o preparados mediante procesos químicos (Figura 1). Las evidencias arqueológicas retrotraen a miles de años para mostrar el uso de óxidos e hidróxidos de hierro y manganeso, incluidos hematites, goethita, maghemita o siderita, y otros minerales como caolinita, huntita, creta blanca y otros, incluso antes de la aparición del arte rupestre (Wolf et al., 2018). Además, está demostrado que estos materiales no se utilizaron solo con fines artísticos, ya que muchos de ellos tienen también otras propiedades conservantes, antisépticas, abrasivas, repelentes, protectoras o incluso medicinales. Incluso, en la actualidad, las investigaciones que relacionan la capacidad para producir distintos tipos de artes visuales con el uso de pigmentos están provocando un debate sobre si esta habilidad es exclusiva de la humanidad moderna o existen precedentes en la evolución humana (Zilhão et al., 2010).

La paleta de la prehistoria está compuesta principalmente por pigmentos inorgánicos y, por tanto, de carácter mineral, sobre todo rojos y negros y, en menor medida, amarillos y blancos (Domingo Sanz y Chieli, 2021). Entre los materiales de color rojo destacan los óxidos e hidróxidos de hierro, de ellos la hematites ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) es el más frecuente en el arte rupestre paleolítico y postpaleolítico en todo el mundo y es el responsable del color de los ocre rojos. Por ser depósitos naturales, los ocre contienen minerales e impurezas que modifican su color, pudiendo variar desde el marrón al rojo, pasando por amarillo y violeta. De hecho, la diferencia entre los ocre rojos y los amarillos está en la

proporción que presentan la cantidad de hematitas y de goethita (α -FeOOH). Por otro lado, los pigmentos negros inorgánicos se basan en óxidos e hidróxidos de manganeso que, según su composición química, la valencia del manganeso y su estructura cristalina, pueden encontrarse en forma de más de veinte variedades mineralógicas diferentes. Como pigmentos amarillos, además de los ocre ya citados, esporádicamente se encuentra otro mineral, la jarosita ($\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$). Entre los blancos, se pueden descubrir minerales de naturaleza muy distinta, como yeso, calcita, huntita, talco, caolinita, illita o apatito, entre otros.



Fig.1. Bisonte de la Cueva de Altamira (Cantabria), datado en el Paleolítico superior (Museo de Altamira)

Estos pigmentos, ya fuese en su forma original o modificados, se han mantenido en la producción de obras de arte a lo largo de la historia (VV. AA., 1986-2007). Además de decorar también cerámicas o terracotas, pasaron de colorear las grutas naturales a las paredes de templos o viviendas, adornándolas con hermosas pinturas murales (Bianchin et al., 2007; Scott, 2016; Murat, 2021; Salvadori y Sbrolli, 2021). Como uno de los pigmentos rojos mejor considerados y usados en pintura mural, aunque ya aparecía coloreando pequeñas piezas de hace miles de años, destaca el cinabrio (HgS), en su forma mineral, o también sintetizado y conocido como bermellón (Nöller, 2015; Gliozzo, 2021). Además de los pigmentos rojos, amarillos, negros y blancos ya citados, estas decoraciones murales amplían la paleta de color introduciendo verdes y azules. Las tierras verdes, formadas por minerales como la glauconita y la celadonita (ambos del grupo de los filosilicatos), los compuestos de cobre como la azurita ($\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$) y la malaquita ($\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$) o el lapislázuli (conteniendo lazurita, $(\text{Na,Ca})_8(\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24})(\text{SiO}_4,\text{S,Cl})_2$) son algunos de los más característicos. De otros pigmentos azules como el azul egipcio o la aerinita se hablará más adelante. Cuando la técnica pictórica se realizaba *a secco*, se encuentran además compuestos de plomo, como el blanco de plomo o albayalde ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) y el plomo rojo o minio ($2\text{PbO} \cdot \text{PbO}_2$) (Gliozzo e Ionescu, 2022), y de arsénico, como el rejalgá (As₄S₄) y el oropimente (As₂S₃) (Gliozzo y Burgio, 2022). El uso de estos materiales fue evolucionando a lo largo del tiempo, como lo demuestran obras como *De architectura* escrita por Vitruvio en el siglo I a. e. c., como el *Libro dell'arte* de Cennino Cennini (2012), escrito alrededor de 1390 en Italia y que marca la transición entre la tradición del siglo XIV y el Renacimiento, o como los tratados recogidos en 1849 por Mary Philadelphia Merrifield (1999) sobre la pintura entre los siglos XII y XVIII. Ya en la Antigüedad, la pintura pasó de estar en los muros a decorar también soportes móviles, en papiro o tabla y, más adelante, en pergamino, lienzo y otros. Sin embargo, estos pigmentos se siguieron empleando hasta que la paleta se amplió con la contribución de la síntesis química y la revolución industrial.

2. Belleza y salud: pigmentos en pequeños contenedores arqueológicos

A pesar de que no es fácil decidir si unos restos arqueológicos de este tipo corresponden a productos con fines cosméticos, farmacológicos o incluso funerarios, lo cierto es que la presencia de residuos coloreados en recipientes, generalmente de pequeño tamaño, hallados en una excavación es muy interesante para conocer e interpretar la vida

cotidiana de esa sociedad. De esta forma, se puede constatar que los pigmentos no solo decoraban las paredes o los objetos, sino que también estaban presentes en la rutina de los hogares en cualquier época histórica.

Desde la Antigüedad, ya se conocían algunos de los componentes usados para preparar estos productos cosméticos o medicinales por estar recogidos en papiros (Manniche, 1999) o en documentos greco-romanos, como las obras de Dioscórides, Ovidio, Plinio (1998) o Teofrasto. Aunque en la literatura se pueden encontrar descripciones detalladas de estos compuestos (Lucas y Harris, 1962; Olson, 2009; Scott, 2016), ha sido a partir del análisis y la caracterización de residuos arqueológicos cuando más se ha avanzado en el conocimiento de estos materiales y de la tecnología de su fabricación y se ha comprobado que los pigmentos y sus propiedades jugaban un papel importante.

Diversos pigmentos se han usado en cosmética a lo largo de la historia. Por ejemplo, los ocre se aplicaban para colorear rostro, manos o cuerpo en tonos rojos, naranjas o amarillos hace ya miles de años (Roebroeks et al., 2012; Hodgskiss y Wadley, 2017). Dos compuestos muy distintos parecen haberse usado en el antiguo Egipto para embellecer los ojos: malaquita (verde) y galena (PbS, negra) (Lucas y Harris, 1962). En materiales mesopotámicos del cementerio de Ur se identificaron azurita, malaquita, hematites y pirolusita (Bimson, 1980). Sin tener en cuenta su posible toxicidad, se usaron compuestos de mercurio (cinabrio) o de plomo (galena y cerusita, blanca (PbCO_3)) como cosméticos. Para producir polvos blancos o para aclarar el color de otros, también se utilizaron arcillas, calcita o yeso. A continuación, se describen algunos de los pigmentos más comunes en la cosmética antigua.

2.1. Los ocre en cosméticos

La más temprana utilización de ocre con fines artísticos parece remontar al menos hasta hace 100.000 u 85.000 años en el sur de África (Henshilwood et al., 2009), pero casi tan antiguo es también su uso con fines rituales o simbólicos (Zilhão et al., 2010; Roebroeks et al., 2012; Hodgskiss y Wadley, 2017). A pesar de su abundancia natural y de su temprano uso, los ocre no suelen estar descritos entre los estudios de productos cosméticos, no obstante, se han identificado en diversos residuos arqueológicos (Pérez-Arantegui, 2021). Como ya se ha comentado, los dos componentes mayoritarios son la hematites en los rojos y la goethita en los amarillos. Se han identificado en objetos de inicios de la edad del Bronce en China (1980-1450 a. e. c.), en materiales púnicos de los siglos IV al I a. e. c., en residuos de época romana en forma de polvos rosados o rojos (por ejemplo, en el interior de ungüentarios o sobre conchas, [Figura 2](#)), o incluso en pequeños recipientes cerámicos de Teotihuacán (México) datados en el 200-350 e. c., o en Japón en tumbas de los siglos III al VI e. c.

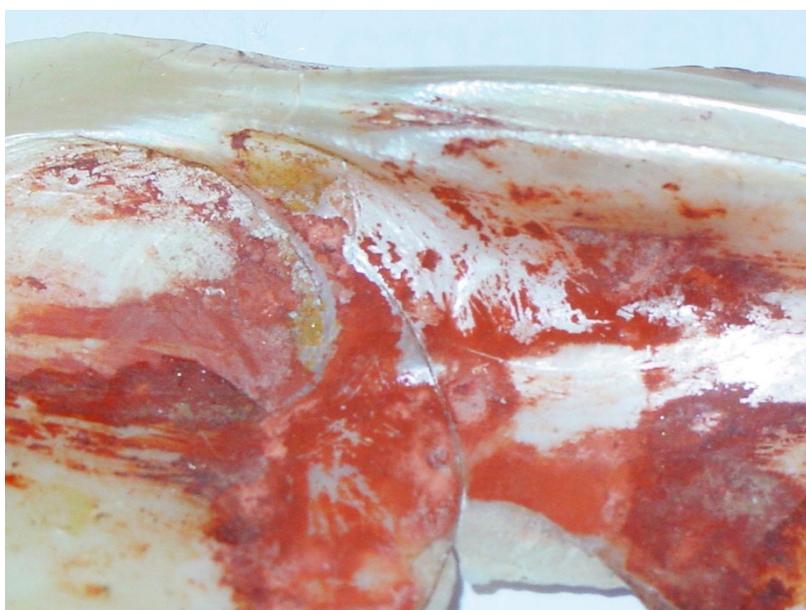


Fig. 2. Fragmento de concha con ocre, hallado en las excavaciones de Caesaraugusta (Zaragoza) y datado en el 100 e.c.

2.2. Rojos de cinabrio y bermellón

Aunque ya se ha citado el uso de compuestos de mercurio como pigmento rojo, el brillante color del cinabrio en polvo atrajo también la atención de la cosmética a pesar de su toxicidad (Pérez-Arantegui, 2021). El HgS se ha

identificado en residuos de posibles maquillajes púnicos, romanos, de la América pre-hispánica o en Japón. En textos clásicos se habla de él para colorear los labios de las mujeres romanas, aunque no es habitual encontrarlo en contextos arqueológicos domésticos. Sin embargo, sí parece que se utilizó a menudo en ritos funerarios.

2.3. Pigmentos basados en plomo: del negro al blanco

Los compuestos de plomo son mucho más habituales entre los residuos arqueológicos que pueden relacionarse con la cosmética. Como ya se ha citado, la galena negra se empleó en el antiguo Egipto para maquillar los ojos desde el 5000-3000 a. e. c., o con fines terapéuticos, pero también se utilizaba en Mesopotamia, en el Mediterráneo clásico e, incluso posteriormente, en el mundo islámico (Lucas y Harris, 1962; Hardy et al., 2006), ya fuera en su forma natural o sintetizada. Un ejemplo del uso de la galena se identificó entre los restos de una caja de kohl del final de la edad del Bronce que se excavó en Tepebağ Höyük (moderna Adana, Cilicia, Turquía), datada entre los siglos XV y XIII a. e. c. (Şahin, 2020).

Otra familia de compuestos de plomo también empleada, esta vez de color blanco, es la de los carbonatos. Se ha identificado cerusita, en hallazgos ya datados en torno al 2500 a. e. c. (Bimson, 1980), pero también hidrocerusita ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$), fosgenita ($\text{Pb}_2\text{Cl}_2\text{CO}_3$) y laurionita (PbOHCl) como productos sintetizados. Uno de los estudios más completos de caracterización de este tipo de materiales es la investigación que se llevó a cabo en los contenidos de pequeños recipientes del departamento egipcio (2000-1200 a. e. c.) del Museo del Louvre (París), analizando en detalle estos compuestos (Walter et al., 1999; Martinetto et al., 2001). Estos blancos se han utilizado también en Mesopotamia y en la época clásica.

2.4. Colorear en azul

A pesar del uso de la azurita o el lapislázuli a lo largo de la historia como materiales naturales de color azul, los posibles productos para colorear en estos tonos no son abundantes en la naturaleza, de ahí que la humanidad ha intentado sustituirlos o complementarlos con otros sintetizados o de menor coste. De ellos, se quiere destacar dos compuestos azules: el azul egipcio y la aerinita.

2.4.1. La producción del azul en Egipto

El azul egipcio es un tipo de pigmento sintético, creado en Egipto durante el Imperio Antiguo (2613-2494 a. e. c.) (Forbes, 1965, 224-225) y que perduró durante toda la Antigüedad grecolatina. En época romana, se llamó *caeruleum* (es decir, azul o azulete), aunque también se le conoce como “azul Pompeyano”, “azul Vestoriano” y “azul de Puzzoles”. Su color está basado en un silicato doble de cobre y calcio, la cuprorivaíta: $\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$. Sin embargo, es un material más complejo que se preparaba calentando a 950-1000°C una mezcla de cuarzo (normalmente a partir de arena), cal, un compuesto de cobre y un fundente alcalino. Estos componentes en forma de polvo muy fino se mezclaban con agua hasta formar una pasta y se modelaban en forma de bolitas, que se secaban y luego se cocían en un horno, lo que forma una masa vítrea o frita (en gran parte amorfa y no cristalizada) (Hatton, 2008; Pérez-Arantegui y Larrea, 2015; Mínguez Morales y Pérez Arantegui, 2020). Aunque se conocen diferentes empleos de este producto, se utilizó especialmente como pigmento en pintura mural y en maquillaje.

2.4.2. La aerinita, un posible sustituto azul

A pesar de las propiedades conocidas del lapislázuli y de la azurita, dado el valor del primero y la posible inestabilidad de la segunda, muchos de los frescos románicos de la zona de los Pirineos (en Aragón, Cataluña o Andorra) se colorearon empleando un mineral azul mucho menos conocido: la aerinita (Figura 3), que procedía de menas locales (Pérez-Arantegui et al., 2013). Es un mineral azul claro, tiene cristales prismáticos semitransparentes, birrefringentes, y es resistente a los productos químicos, al calor y a la luz, aunque cambia a un tono verde-azulado cuando se calienta por encima de los 150 °C (Palet Casas y de Andrés Llopis, 1992). Su nombre viene del griego “aerinos” (cielo o azul cielo) y se reconoce como un mineral distinto solo desde finales del siglo XX. La estructura de la aerinita, un mineral azul de silicato fibroso asociado a la alteración de rocas ofíticas en los Pirineos meridionales, con fórmula $(\text{Ca}_{5,1}\text{Na}_{0,5})(\text{Fe}^{3+}\text{AlFe}^{2+}_{1,7}\text{Mg}_{0,3})(\text{Al}_{5,1}\text{Mg}_{0,7})[\text{Si}_{12}\text{O}_{36}(\text{OH})_{12}\text{H}][(\text{CO}_3)_{1,2}(\text{H}_2\text{O})_{12}]$, se determinó por Rius et al. (2004).



Fig.3. *Escena del ábside de San Juan Bautista (Ruesta, Huesca), actualmente en el Museo Diocesano de Jaca (Huesca)*

Referencias

- Bianchin, S., Casellato, U., Favaro, M., Vigato, P.A. (2007): Painting technique and state of conservation of wall paintings at Qusayr Amra, Amman – Jordan. *J. Cult. Herit.*, 8, 289–293.
- Bimson, M. (1980): Cosmetic Pigments from the ‘Royal Cemetery’ at Ur. *Iraq*, 42, 75–77.
- Cennini, C. (2012): “Il libro dell’arte”, 7ª edn. Frezzato, F. ed., Neri Pozza, Vicenza, Italia.
- Domingo Sanz, I., Chieli, A. (2021): Characterising the pigments and paints of prehistoric artists. *Archaeol. Anthropol. Sci.*, 13, 196.
- Forbes, R.J. (1965): Paints, pigments, inks and varnishes. En: “Studies in ancient technology”, vol. III, Brill, Leiden, Países Bajos, 210–264.
- Gliozzo, E. (2021): Pigments – mercury-based red (cinnabar-vermilion) and white (calomel) and their degradation products. *Archaeol. Anthropol. Sci.*, 13, 210.
- Gliozzo, E., Burgio, L. (2022): Pigments – arsenic-based yellows and reds. *Archaeol. Anthropol. Sci.*, 14, 4.
- Gliozzo, E., Ionescu, C. (2022): Pigments – lead-based whites, reds, yellows and oranges and their alteration phases. *Archaeol. Anthropol. Sci.*, 14, 17.
- Hardy, A.D., Walton, R.I., Vaishnav, R., Myers, K.A., Power, M.R., Pirrie, D. (2006): Egyptian eye cosmetics (kohls): past and present. En: Bradley, D., Creagh, D. (eds.), “Physical techniques in the study of art, archaeology and cultural heritage”, 1, Elsevier, Amsterdam, Países Bajos, 173–203.
- Hatton, G.D. (2008): Production of Egyptian blue and green frits. En: Titen M.S., Shortland, A.J. (eds.), “Production technology of faience and related early vitreous materials”, Monograph 72, University School of Archaeology, Oxford, Reino Unido, 147–185.
- Henshilwood, C.S., d’Errico, F., Watts, I. (2009): Engraved ochres from Middle Stone Age levels at Blombos Cave, South Africa. *J. Hum. Evol.*, 57, 27–47.
- Hodgskiss, T., Wadley, L. (2017): How people used ochre at Rose Cottage Cave, South Africa: sixty thousand years of evidence from the middle stone age. *PLoS ONE*, 12:e0176317.
- Lucas, A., Harris, J.R. (1962): “Ancient Egyptian materials and industries”, 4ª edn., Edward Arnold, London, Reino Unido, 80–97.

- Manniche, L. (1999): “Sacred luxuries: fragrance, aromatherapy and cosmetics in ancient Egypt”, Opus Publishing Ltd., London, Reino Unido.
- Martinetto, P., Anne, M., Dooryhée, E., Drakopoulos, M., Dubus, M., Salomon, J., Simionovici, A., Walter, P. (2001): Synchrotron X-ray micro-beam studies of ancient Egyptian make-up. *Nucl. Instr. Meth. Phys. Res. B*, 181, 744–748.
- Merrifield, M.P. (1999): “Original treatises dating from the 12th to 18th centuries on the arts of painting”, 3ª edn., Dover Publications, New York, EE.UU.
- Mínguez Morales, J.A., Pérez Arantegui, J. (2020): Cosmética y pigmentos de época romanorrepública en el valle medio del Ebro: caracterización de muestras de La Cabañeta (El Burgo de Ebro, Zaragoza). En: “Actas del III Congreso de Arqueología y Patrimonio Aragonés (CAPA)”, Zaragoza, España, 259–266.
- Murat, Z. (2021): Wall paintings through the ages. The medieval period (Italy, 12th-15th century). *Archaeol. Anthropol. Sci.*, 13, 191.
- Nöller, R. (2015): Cinnabar reviewed: characterization of the red pigment and its reactions. *Stud. Conserv.*, 60, 79–87.
- Olson, K. (2009): Cosmetics in Roman Antiquity: substance, remedy, poison. *Classical World*, 102, 291–310.
- Palet Casas, A., de Andres Llopis, J. (1992): The identification of aerinite as a blue pigment in the Romanesque frescoes of the Pyrenean region. *Stud. Conserv.*, 37, 132–136.
- Pérez-Arantegui, J. (2021): Not only wall paintings – pigments for cosmetics. *Archaeol. Anthropol. Sci.*, 13, 189.
- Pérez-Arantegui, J., Larrea, A. (2015): Electron backscattering diffraction as a complementary analytical approach to the microstructural characterization of ancient materials by electron microscopy. *TrAC- Trends Anal. Chem.*, 72, 193–201.
- Pérez-Arantegui, J., Pardos, C., Abad, J.L., García, J.R. (2013): Microcharacterization of a natural blue pigment used in wall paintings during the Romanesque period in Northern Spain. *Microsc. Microanal.*, 19, 1645–1652.
- Plinio (1998): *Historia Naturalis*, Books XIII and XV. En: “*Historia Natural de Cayo Plinio Segundo*”, vol. II, Visor Libros, Madrid, España.
- Rius, J., Elkaim, E., Torrelles, X. (2004): Structure determination of the blue mineral pigment aerinite from synchrotron powder diffraction data: the solution of an old riddle. *Eur. J. Mineral.*, 16, 127–134.
- Roebroeks, W., Sier, M.J., Kellberg Nielsen, T., De Loecker, D., Parés, J.M., Arps, C.E.S., Múcher, H. (2012): Use of red ochre by early Neanderthals. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 109, 1889–1894.
- Şahin, F. (2020): A ‘kohl box’ from the Cilician plain in the frame of the analytical and archaeological evidence. *Mediterr. Archaeol. Archaeom.*, 20, 173–187.
- Salvadori, M., Sbrolli, C. (2021): Wall paintings through the ages. The Roman period: Republic and early Empire. *Archaeol. Anthropol. Sci.*, 13, 187.
- Scott, D.A. (2016): A review of ancient Egyptian pigments and cosmetics. *Stud. Conserv.*, 61, 185–202.
- VV. AA. (1986-2007): “Artists’ pigments. A handbook of their history and characteristics”, 4 vols., Archetype, London.
- Walter, P., Martinetto, P., Tsoucaris, G., Bréniaux, R., Lefebvre, M.A., Richard, G., Talabot, J., Dooryhée, E. (1999): Making make-up in Ancient Egypt. *Nature*, 397, 483–484.
- Wolf, S., Dapschuska, R., Velliky, E., Floss, H., Kande, A.W., Conard, N.J. (2018): The use of ochre and painting during the Upper Palaeolithic of the Swabian Jura in the context of the development of ochre use in Africa and Europe. *Open Archaeol.*, 4, 185–205.
- Zilhão, J., Angelucci, D., Badal-García, E., d’Errico, F., Daniel, F., Dayet, L., Douka, K., Higham, T.F.G., Martínez-Sánchez, M.J., Montes-Bernárdez, R., Murcia-Mascarós, S., Pérez-Sirvent, C., Roldán-García, C., Vanhaeren, M., Villaverde, V., Wood, R., Zapata, J. (2010): Symbolic use of marine shells and mineral pigments by Iberian Neanderthals. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 107(3), 1023–1028.