

URTX

PINTURA MURAL: NOVES I ANTIGUES TENDÈNCIES
EN MATERIALS, PRÀCTIQUES ARTÍSTIQUES I CONSERVACIÓ

Daan Hoeskstra

PINTURA MURAL: NOVES I ANTIGUES TENDÈNCIES EN MATERIALS, PRÀCTIQUES ARTÍSTIQUES I CONSERVACIÓ

Abstract

Los avances en la tecnología de los materiales se han ampliado la variedad de materiales disponibles para el artista, la creación de nuevas posibilidades para la pintura mural. Las reinterpretaciones de algunas viejas tecnologías también indican las posibilidades innovadoras. El pasado está involucrado en un diálogo con el futuro.

Las innovaciones en los materiales relacionados con la nano-tecnología incluyen pigmentos híbridos orgánicos/ inorgánicos, cristales fotónicos coloidales y recubrimientos anti-graffiti.

Un aumento de la información sobre los materiales puede llevar en muchas direcciones. Una de ellas es la idea de la pintura mural como conservación. En un proyecto reciente, usé una resina acrílica hecho para la conservación de la albañilería como aglutinante en los pigmentos minerales. La resina aumentó la penetración de partículas de pigmento y ayudó a consolidar el ladrillo antiguo.

Las antiguas tecnologías a menudo muestran el camino para las nuevas orientaciones en la pintura mural y la conservación. Las prácticas de pintura al fresco se relacionan con temas de actualidad como la sostenibilidad y la conservación del patrimonio cultural. El uso de cal tiene ventajas medioambientales, tales como costos energéticos más bajos en la producción y el transporte. La pintura al fresco refuerza los conocimientos tradicionales sobre el uso de cal y las habilidades con el yeso, que a la vez, apoya los esfuerzos para conservar el patrimonio arquitectónico. Uno de los objetivos a largo plazo es crear un modelo para un enfoque integrado a la conservación del patrimonio inmaterial, cultural y natural.

Advances in technology of materials have broadened the variety of materials available to the artist, creating new possibilities for mural painting. Reinterpretations of some old technologies point towards innovative possibilities as well. The past is involved in a dialogue with the future.

Innovations in materials related to nanotechnology include organic/inorganic hybrid pigments, colloidal photonic crystals and anti-graffiti coatings.

An increase in information about materials can lead in many directions. One is the idea of mural painting as conservation. In a recent project, I used an acrylic resin made for conservation of masonry as a binder for mineral pigments. The resin increased the penetration of pigment particles and helped to consolidate old brick.

Old technologies often show the way for new directions in wall painting and conservation. Fresco painting practices relate to current issues of sustainability and conservation of cultural heritage. The use of lime has environmental advantages, such as lower energy costs in production and transportation. Fresco painting reinforces traditional knowledge about lime use and plastering skills, which in turn supports efforts to conserve architectural heritage. A long term goal is to create a model for an integrated approach to the conservation of intangible, cultural and natural heritage.

Paraules clau

Blau maia, arqueomimetisme, pintura al fresc, pigments, morter de calç.

Avenços en la tecnologia de materials han ampliat la varietat dels materials a disposició de l'artista, tot creant noves possibilitats per a la pintura mural al segle XXI. Així mateix, les reinterpretacions d'antigues tecnologies apunten també cap a noves possibilitats. El passat s'involucra en un diàleg amb el futur.

S'estan fent importants progressos en el camp dels materials híbrids, orgànics i inorgànics.¹ Un dels millors exemples d'una antiga tecnologia que aporta informació al futur és la història de la recerca de com els pigments blaus esdevenen permanents a la calç. Abans del desenvolupament dels pigments de cobalt, els blaus en pintura mural s'acostumaven a pintar *en secco*, perquè el lapislàtzuli, l'atzurita i els blaus basats en coure eren cars o es creia que no tenien permanència en el fresc. Cennino Cennini (1370-1440) va escriure sobre com s'havia de fabricar una «imitació de l'atzurita» amb índig i calç.² Però sembla que la seva utilització no es va estendre mai a causa de la probable alterabilitat del pigment vegetal. Possiblement el problema de Cennini havia estat resolt cinc segles abans a Mèxic, amb la tecnologia dels pigments maia, la qual està actualment al capdavant de la tecnologia de la pigmentació. El blau maia, inventat a Mesomèrica pels volts de l'any 800, es va fer combinant índig orgànic amb paligorskita, una argila inorgà-

nica. Les llargues molècules d'índig, ajustades dins les de la paligorskita, el protegeixen perquè sigui més resistent químicament i a la llum. El pigment blau ha estat reproduït per investigadors a la Universitat de Texas a El Paso i ha donat com a resultat una línia de pigments híbrids, orgànics i inorgànics.³ Els nous pigments, ara comercialitzats per Mayan Pigments Inc., abasten tota la gamma de colors, són respectuosos amb el medi ambient tant en la seva producció com en el seu ús i mostren una major permanència que els pigments que ja existien. Aquest procés s'ha anomenat *arqueomimetisme*: «un pigment resultant de la combinació de l'enginyeria i les tècniques del passat».

“L'arqueomimetisme obre el camí als nous materials funcionals, tot combinant els actuals coneixements químics amb l'enteniement i la inspiració de materials que han tingut bons resultats en el nostre patrimoni cultural.”⁴

Tenim prou raons per creure que els pigments arqueomimètics poden ser adequats per ser utilitzats en la pintura al fresc i que poden solucionar la vella qüestió de la ideal permanència del blau en el fresc. Al segle XVI, el pintor mexicà Juan Gerson va utilitzar amb èxit el blau maia al fresc i el resultat ha estat bastant permanent.⁵

¹ C. SANCHEZ [et al.] (2005), «Applications of hybrid organic-inorganic nanocomposites», *Journal of Materials Chemistry*, núm. 15, p. 3559-3592.

² C. CENNINI, trans. D. Thompson (1960), *Il Libro dell' Arte*, capítol LXI, Dover.

³ L. POLETTE-NIEWOLD [et al.] (2007), «Organic/inorganic complex pigments: ancient colors Maya Blue», *Journal of Inorganic Biochemistry*, núm. 101(11-12), p.1958-73.

⁴ C. DEJOIE [et al.] (2010), «Revisiting Maya Blue and Designing Hybrid Pigments by Archaeomimetism», [en línia], <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00495128/en/> [Consulta: 5 January 2011]

⁵ C. REYES-VALERIO [et al.] (1964), *Juan Gerson: Tlacuilo de Tecamachalco*. Departamento de Monumentos Coloniales, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Mexico. Also see: C. REYES-VALERIO (2000). *Arte Indocristiano, Escultura y pintura del siglo XVI en México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia y Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Mexico. ISBN: 9701824997.

Treballs en curs al mural d'autor *Humanity at the crossroads*, a Grand Rapids, Michigan (2009). La pintura mural com a mètode de conservació.
Foto: David Lubber.



Much of the 18th and 19th century architecture of Alamos, Sonora, Mèxic.
S'ha vist afectat per l'erosió de la calç.
Foto: Daan Hoekstra.

Un altre exemple de recents investigacions que prometen revolucionar la tecnologia dels pigments té a veure amb els cristalls fotònics. Recerques del Centre d'Investigació en Ciència Aplicada i Tecnologia Avançada (CICATA) de Mèxic han demostrat que el carbó i les partícules de blanc acrílic poden produir una varietat de colors.⁶ A diferència dels pigments convencionals, que produeixen color a través de fenòmens químics, els pigments fotònics produeixen color mitjançant fenòmens físics, de la manera descrita en la teoria del color de Goethe. Els nous co-

lorants resultants no perden intensitat i són menys perjudicials per al medi ambient.

A la natura, els cristalls fotònics són els que donen el color iridiscent a les ales de les papallones; per tant, es podria pensar que els pigments fotònics són un tipus de biomimetisme. Aquests pigments podrien proporcionar a l'artista excitants i noves possibilitats.⁷

Avenços en els estudis científics sobre materials també han revolucionat la indústria dels recobriments murals. Victor Castaño, que treballa a la Universitat Nacional Autònoma de Mèxic, per exemple, ha creat un protector antigrafit basat en la nanotecnologia. Nanopartícules de silici es recobreixen amb repel·lents químics d'oli i aigua creant un recobriment protector hidrofòbic i oleofòbic resistent a la majoria dels materials utilitzats per fer grafits.

La tecnologia d'Internet també ha revolucionat la pintura mural. Els artistes d'avui dia poden aprendre, trobar i comprar qualsevol material d'art històric d'una manera molt més senzilla que en el passat. Internet també ha fet que sigui molt més fàcil per a l'artista el fet de mantenir-se al dia i explorar noves tecnologies i materials. També ha augmentat considerablement la disponibilitat i la varietat d'imatges de referència al seu abast.

⁶ C. AGUIRRE [et al.] (2010), «Colloidal Photonic Crystal Pigments with Low Angle Dependence», *American Chemical Society Applied Material Interfaces*, núm. 2 (11), p. 3257–3262.

⁷ V. CASTAÑO (2004), «A nanotechnology approach to high performance anti-graffiti coatings», *International Journal of Applied Management and Technology*, núm. 2, p. 53.

L'augment d'informació sobre materials ens pot conduir cap a diverses direccions. Una és la idea de *la pintura mural com a conservació*. En el meu recent projecte mural Grand Rapids Community Foundation, a Michigan, vaig utilitzar resines fabricades especialment per a la conservació de la construcció feta amb maons, que actuaven com a aglutinants de pigments minerals. Aquestes resines augmenten la penetració de partícules de pigment i ajuden a consolidar els maons tous i vells. D'altra banda, els maons esmicolats són reconstruïts amb resina *epoxy*.

Les tecnologies antigues sovint ens mostren vies a seguir per les noves tendències en pintura mural i conservació. La pintura al fresc n'és un bon exemple. En una recent publicació, descriu l'enllaç existent entre els tradicionals usos de la pintura al fresc (patrimoni intangible) i els actuals problemes

de manteniment i conservació del patrimoni cultural.⁸ Per exemple, els mètodes tradicionals que utilitzen la calç ajuden a reduir els efectes nocius dels mètodes i materials moderns. La utilització de la calç té avantatges per al medi ambient, com ara la menor despesa d'energia en producció i transport. Els coneixements de la tècnica de la pintura al fresc han revifat els coneixements tradicionals sobre l'ús de la calç i les tècniques dels revestiments, fet que a la vegada afavoreix la conservació del patrimoni arquitectònic.

A la llarga, l'objectiu és crear un model cohesionat que englobi la conservació del patrimoni intangible, cultural i natural; l'art com a conservació, procediment, tècnica i pràctica, acció social i intervenció; la recerca com a art. En un món caracteritzat per un enfocament de sostenibilitat i d'austeritat és on les actuals adaptacions d'antigues tecnologies resultaran molt útils.

Taula 1

La importància de la calç en la conservació del...

Patrimoni natural

La calç es produeix a temperatures més baixes que el ciment, necessita menys energia i redueix un 20 % les emissions de CO₂. La calç es pot produir localment, tot rebaixant els costos en transport i energia. La producció de ciment, d'altra banda, requereix unes instal·lacions centralitzades d'alta tecnologia.

A diferència del ciment, la calç absorbeix CO₂ durant el procés de transformació, tot compensant la quantitat alliberada durant la seva producció. La calç absorbeix gairebé el seu propi pes en CO₂.

A diferència del ciment, el morter de calç es pot reciclar.

A diferència dels maons units amb ciment, els que utilitzen morter de calç poden ser reciclats.

Anualment es cremen milions de maons fent servir una enorme quantitat d'energia. La majoria d'aquests maons restarà amb ciment adherit i no es reciclarà mai. Salvage Yards només poden subministrar maons utilitzats si aquests contenen morter de calç, que és fàcil d'eliminar.

Patrimoni intangible

La producció de calç és una de les primeres tecnologies descobertes per la humanitat, ja que és senzilla i accessible. El coneixement de la producció de la calç i el seu ús en edificacions tradicionals és, per si mateix, un patrimoni intangible.

Patrimoni cultural

La calç és forta, flexible i permeable. Els revestiments fets amb calç són porosos i absorbeixen humitat, ja que el revestiment de calç actua com si fos un ble que adsorbeix la humitat de l'estructura, tot permetent que s'evapori. Si s'utilitza amb una pintura transpirable, pot reduir els problemes d'humitat d'un edifici.

En canvi, el ciment és impermeable, no absorbeix l'aigua i, per tant, la que es troba a l'interior d'un edifici construït amb ciment no aconsegueix sortir-ne.

Comparada amb el fràgil ciment de Portland, l'argamassa de calç es mou amb l'estructura i evita que les construccions fetes amb maó s'esquerdin. Defensors de la utilització de la calç argumenten que aquesta es reestructura a si mateixa mitjançant el reompliment de les fines esquerdes, talment com si fos un tractament capil·lar.

Arquitectes que treballen en restauracions i conservadors de monuments de tot el món han descobert els danys que planteja el ciment als antics edificis i actualment recomanen l'ús de revestiments de calç. Els restauradors intenten utilitzar, sempre que sigui possible, el material original, i els revestiments de morter de calç ja s'utilitzaven abans de mitjan segle XIX.

⁸ D. HOEKSTRA (2010), «Fresco: intangible heritage as a key to unlocking the links between the conservation of biological and cultural diversity in Alamos», *International Journal of Intangible Heritage*, núm. 5, p. 62-71.

MURAL PAINTING: SOME NEW AND OLD DIRECTIONS IN MATERIALS, ARTISTIC PRACTICE AND CONSERVATION

Advances in technology of materials have greatly broadened the variety of materials available to the artist, creating strong new possibilities for mural painting in the 21st century. At the same time, reinterpretations of some very old technologies point towards innovative possibilities as well. The past is involved in a dialogue with the future.

Important advances are being made in the field of organic/inorganic hybrid materials.¹ One of the best examples of an old technology informing the future involves the history of the search for blue pigments permanent in lime. Before the development of cobalt pigments, blue passages in murals were most often painted in secco because lapis lazuli, azurite and copper-based blues were expensive or thought impermanent in fresco. In the 14th or 15th century Cennino Cennini wrote of making an "imitation of azurite" with indigo and lime,² but it seems the practice never became widespread because of the probable impermanence of the vegetable pigment. Arguably, Cennini's problem had been solved five centuries earlier in Mexico with Maya pigment technology, which is now leading the way to pigment technology of the future. Maya Blue, invented in Mesoamerica around 800 AD, was made by combining organic indigo with palygorskite, an inorganic clay. The long indigo molecules fit inside tube-like palygorskite molecules, which protect the indigo to make it more lightfast and chemically resistant. The blue pigment has been replicated by researchers at the University of Texas El Paso, resulting in a line of organic/inorganic hybrid pigments.³ The new pigments, now produced commercially by Mayan Pigments Inc., cover the entire color spectrum, are environmentally friendly in their manufacture and use, and show greater permanence than previously existing pigments. This process has been called "archaeomimetism: engineering an archaeoinspired pigment..."

*"Archaeomimetism opens the way to new functional materials, combining present day chemical know-how with insights and inspiration from successful materials in our cultural heritage."*⁴

There is every reason to suspect that archaeomimetic pigments may be suitable for use in fresco and may solve the age-old quest for the ideal permanent fresco blue. The 16th century Mexican painter Juan Gerson used Maya Blue successfully in fresco and the result has been quite permanent.⁵

Another example of recent research that promises to revolutionize pigment technology involves photonic crystals. Researchers at the Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA) in Mexico have shown that carbon and white acrylic particles alone can produce a variety of colors.⁶ Unlike conventional pigments, which produce color via chemical phenomena, photonic pigments produce color via physical phenomena, in the manner described by Goethe's color theory. The resulting new colorants do not fade and they are less damaging to the environment. In nature, photonic crystals are what give iridescent color to butterfly wings, so photonic pigments could be thought of as a kind of biomimetism. Photonic pigments will provide exciting new possibilities for the artist.

Advances in materials science have also revolutionized the coatings industry. Victor Castaño, working at the Universidad Nacional Autónoma de México, for example, has created an anti-graffiti coating based on nanotechnology. Nano-particles of silica are coated with oil-repellent and water-repellent chemicals, creating a hydrophobic and oleophobic protective coat that resists adhesion of most graffiti materials.⁷

¹ C. SÁNCHEZ [et al.] (2005), «Applications of hybrid organic–inorganic nanocomposites», *Journal of Materials Chemistry*, núm. 15, p. 3559–3592.

² C. CENNINI, trans. D. Thompson (1960), *Il Libro dell' Arte*, capítulo LXI, Dover.

³ L. POLETTE-NIEWOLD [et al.] (2007), «Organic/inorganic complex pigments: ancient colors Maya Blue», *Journal of Inorganic Biochemistry*, núm. 101(11–12), p.1958–73.

⁴ C. DEJOIE [et al.] (2010), «Revisiting Maya Blue and Designing Hybrid Pigments by Archaeomimetism», [en línea], <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00495128/en/> [Consulta: 5 January 2011]

⁵ C. REYES-VALERIO [et al.] (1964), *Juan Gerson: Tlacuilo de Tecamachalco*. Departamento de Monumentos Coloniales, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México. Also see: C. REYES-VALERIO (2000). *Arte Indocristiano, Escultura y pintura del siglo XVI en México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia y Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México. ISBN: 9701824997.

⁶ C. AGUIRRE [et al.] (2010), «Colloidal Photonic Crystal Pigments with Low Angle Dependence», *American Chemical Society Applied Material Interfaces*. núm. 2 (11), p. 3257–3262.

Internet technology has already revolutionized mural painting. Today's artist can learn about, locate, and purchase any historic art material much more easily than was possible in the past. The internet also makes it far easier for the artist to keep up with and explore new technologies and materials. The availability and variety of reference images for the artist have also increased greatly.

The increase in information about materials can lead in many directions. One is the idea of *mural painting as conservation*. In my recent mural project at the Grand Rapids Community Foundation in Michigan, I used an acrylic resin especially made for conservation of masonry as a binder for mineral pigments. The extremely fine resin both increased the penetration of pigment particles and helped to consolidate soft old brick. Crumbling bricks were rebuilt with an epoxy resin as well.

Old technologies often show the way for new directions in wall painting and conservation.

Fresco is a good example. In a recent publication I described links between traditional fresco painting practices (intangible heritage) and current issues of sustainability and conservation of cultural heritage.⁸ For example, traditional methods employing lime help ameliorate the damaging effects of modern methods and materials. The use of lime has environmental advantages, such as lower energy costs in production and transportation. Knowledge of fresco painting technique reinvigorates traditional knowledge about lime use and plastering skills, which in turn reinforces efforts to conserve architectural heritage. A long term goal is to create a strong model for an integrated approach to the conservation of intangible, cultural and natural heritage—art as conservation; process, technique and practice as social action and intervention; research as art.

In a world characterized by a focus on sustainability and austerity, it is likely that contemporary adaptations of the oldest technologies will prove most useful.

Table 1
The Importance of Lime in the Conservation of:

Natural Heritage:

Lime is produced at lower temperatures than cement, requiring less energy, and resulting in 20% less CO₂ output. It can be produced locally, lowering transportation energy costs. Cement production, on the other hand, requires high-tech, centralized facilities.

Unlike cement, lime putty absorbs CO₂ during the curing process, offsetting the amount released during production. High-calcium lime absorbs nearly its own weight in CO₂.

Unlike cement, lime mortar can be recycled.

Unlike cement-bonded bricks, those using lime mortars can be recycled. Millions of bricks are fired annually, using an enormous amount of energy. Most of these bricks will be laid with cement and will never be recycled. Salvage yards can supply used bricks only if they were laid with lime mortar, which is easily removed.

Intangible Heritage:

Lime production is one of the earliest technologies discovered by humanity, so it is simple and accessible to the poor. Knowledge of the production of lime and the use of lime in traditional building is intangible heritage in itself.

Cultural Heritage:

Lime is strong, flexible, and permeable. Lime plasters are porous and absorb moisture. Lime plaster works like a wick, absorbing the moisture from the structure and allowing it to evaporate. When used with a breathable paint, this can reduce moisture problems in a building. Cement is impervious—it doesn't absorb water. Once water finds its way into a cement building, it doesn't find its way out. Compared with brittle Portland cement, lime mortar moves with the structure and prevents masonry from cracking. Some lime advocates say that lime is self-healing, by filling hairline cracks through capillary action. Restoration architects and conservators of monuments the world over have discovered the dangers cement poses to old buildings, and now specify the use of lime mortar and plaster. Restorers try to use the original material, if possible, and lime plaster and mortar was used worldwide prior to the mid 19th century.

⁷ V. CASTAÑO (2004), «A nanotechnology approach to high performance anti-graffiti coatings», *International Journal of Applied Management and Technology*, núm. 2, p. 53.

⁸ D. HOEKSTRA (2010), «Fresco: intangible heritage as a key to unlocking the links between the conservation of biological and cultural diversity in Alamos», *International Journal of Intangible Heritage*, núm. 5, p. 62-71.