

FACULTAT DE BELLES ARTS

La Recerca en Conservació III

des de la visió del Conservador-Restaurador

El projecte Nanorestart a la UB: avaluació de diferents sistemes de neteja sobre capa de preparació alquídica

Anna Nualart-Torroja, Cristina Ruiz-Recasens,
Marta Oriola, Gema Campo-Francés

anualart@ub.edu

Introducció

El projecte de recerca Nanorestart, finançat per la Unió Europea mitjançant el programa de recerca i innovació Horizon 2020 (GA n. 646063) té diferents objectius, entre els quals el desenvolupament de sistemes de neteja per a diversos materials d'obres d'art contemporani que presenten reptes de resolució complexa. Des de la secció de Conservació-Restauració de la UB participem en el projecte en el Work Package 2 «New tools for cleaning» —entre altres— per valorar l'eficàcia dels nous materials desenvolupats en el marc del projecte, principalment els gels i alguns fluids nanoestructurats, en forma de microemulsions hidròfiles o lipòfiles (Baglioni *et al.*, 2015) per a la neteja de superfícies d'art contemporani.

La valoració del comportament dels nous materials s'ha fet per comparació amb altres mètodes de neteja coneguts i utilitzats pels conservadors-restauradors per a la neteja de superfícies pictòriques contemporànies, i aquells s'han analitzat sempre des del punt de vista del conservador-restaurador.

Les proves s'han fet estudiant el comportament d'un dels estrats que generalment no es consideren en els estudis dels sistemes de neteja: la capa de preparació, i concretament capes de preparació formulades amb resines alquídiques. L'elecció de les capes de preparació alquídiques com a cas d'estudi està relacionada amb les tres obres del fons de la col·lecció de la Facultat de Belles Arts escollides per a aquest projecte (figura 1).

En les tres obres, com és habitual en l'art modern i contemporani, la capa de preparació queda exposada i forma part del resultat estètic. Les tres obres presenten brutícia en forma de dipòsits de pols i ditades per tot el perímetre.

La capa de preparació no té ni la composició ni el comportament d'una capa pictòrica, tant pel que fa a l'absorció de la brutícia com pel que fa a la resposta als tractaments de neteja, però el fet que quedi exposada i sigui part del resultat estètic de l'obra suposa un repte afegit a la dificultat de neteja de la superfície pictòrica.



Figura 1. Obres de la col·lecció de Patrimoni UB analitzades: [1] Benages, Antoni, *Bondage*, 1995 (Inv. 1140) i [2] Margalef, Artur, *S/T* (tríptic), 1983 (Inv. 1321). Imatges: Anna Nualart.

Les teles preparades industrialment han rebut històricament diferents tipus de capes de preparació, formulades sovint amb materials no declarats pels seus fabricants. La composició bàsica d'una capa de preparació és la d'una càrrega inert aglutinada amb un lligant, a la qual s'hi poden afegir diversos materials, com ara pigments, resines, olis, tensioactius, conservants, entre altres.

De manera general, la funció de la capa de preparació és aconseguir una superfície apta per rebre la capa pictòrica, evitant el contacte directe de la pintura amb el teixit que li fa de suport, allisant el relleu de la superfície i donant-li un color homogeni, generalment blanc. Una capa de preparació alquídica està composta, de manera genèrica, per:

- 75%-90% de sòlids inorgànics (pigments i càrregues).
- 10-25% de lligant, compost d'oli de ricí (del 60 al 80% del total) i resina alquídica (en una proporció del 20 al 40%).¹

A més, s'hi troba un petit percentatge variable de diversos modificadors orgànics per controlar la viscositat, la tixotropia, afavorir la conservació, i accelerar l'assecatge (Van Gorkum, 2005). El seu ús artístic s'estén des dels anys trenta del segle xx fins l'actualitat (Stoner *et al.*, 2012).

Metodologia

Observació i documentació de les obres originals

Localització de diversos punts per extreure'n mostres per analitzar-les amb FTIR a fi de constatar que la preparació de dues de les obres conté resines alquídiques. A la tercera, els resultats no són conclouents i, per tant, es descarta.

Compra de teles amb preparació alquídica a Lenzos Levante,² que s'analitzen amb FTIR per documentar la presència de resines alquídiques a la capa de preparació.

Preparació de mostres de brutícia

Es disposa un grup de mostres de tela amb preparació industrial (sense analitzar) i s'hi aplica dos tipus de brutícia artificial: una brutícia formulada per Richard Wolbers i modificada per l'equip de la Tate Gallery (Ormsby *et al.*, 2013), que anomenem *Tate Soil*, i una segona brutícia greixosa, formulada per simular el greix de la pell per provar cosmètics, que anomenem *sebum soil* (Wertz, 2009).

Realització de proves de neteja

Damunt les mostres amb brutícia artificial es realitzen proves amb els sistemes habituals per retirar brutícia de la superfície pictòrica, tant en sec (goma d'esborrar, esponja d'estirè-butadiè —Akapad®— i esponja de desmaquillar a base d'èsters de poliuretà/estirè-butadiè i goma d'isoprè) com amb aigua tamponada a diferents pH amb tensioactius i quelants, i amb dissolvents (ligroïna, acetona i etanol) aplicats amb hisops per fregament i rodolant (*rolling-up*). (Vegeu les taules 1 i 2.)

Soiling	Cleaning product	Cleaning technique
Sebum soil	Ligroin	Cotton swab rolled-up
	Ligroin	Cotton swab gently rubbing
	Acetone	Cotton swab rolled-up
	Acetone	Cotton swab gently rubbing
	Ethanol	Cotton swab rolled-up
	Ethanol	Cotton swab gently rubbing
	Ligroin-Acetone 50% (LA5)	Cotton swab gently rubbing
	Ligroin-Ethanol 50% (LE5)	Cotton swab gently rubbing
	H ₂ O pH 5,5	Cotton swab gently rubbing
	H ₂ O pH 5,5 + Tween® 20	Cotton swab rolled-up
	H ₂ O pH 5,5 + Tween® 20	Cotton swab gently rubbing
	H ₂ O pH 5,5 + Tween® 20 + rinsing	Cotton swab gently rubbing + soft pressure with absorbent paper
	H ₂ O pH 7	Cotton swab gently rubbing
	H ₂ O pH 8,5	Cotton swab gently rubbing
	H ₂ O pH 7	Cotton swab rolled-up
	H ₂ O pH 7	Cotton swab gently rubbing
	H ₂ O pH 7 + Tween® 20	Cotton swab gently rubbing
	Eraser Staedtler Mars® plastic 526 50	In powder. Gently rubbing with a soft paint brush
	Eraser Staedtler Mars® plastic 526 50	In bar, gently rubbing
	Akapad® sponge in powder	Gently rubbing with a soft paint brush
Akapad® sponge (soft)	Gently rubbing	
Cosmetic sponge (Muji)	Gently rubbing	

Taula 1. Proves de neteja sobre brutícia artificial: *Sebum soil*

Soiling	Cleaning product	Cleaning technique
Tate Soil	Ligroin	Cotton swab gently rubbing
	Acetone	Cotton swab gently rubbing
	Ethanol	Cotton swab gently rubbing
	H ₂ O	Cotton swab gently rubbing
	Ligroin-Acetone 50% (LA5)	Cotton swab gently rubbing
	Ligroin-Ethanol 50% (LE5)	Cotton swab gently rubbing
	BS1 1% TAC	Cotton swab gently rubbing
	BS2 1% TAC	Cotton swab gently rubbing
	G1	Cotton swab gently rubbing
	Akapad® sponge powder	Gently rubbing with a soft paint brush
	Akapad® sponge (soft)	Gently rubbing
	Cosmetic sponge (Muji)	Gently rubbing

Taula 2. Proves de neteja sobre brutícia artificial: *Tate Soil*

Les primeres proves mostren una brutícia eliminable molt fàcilment. Abans de continuar es prova d'accelerar l'assecat de la brutícia artificial sobre retalls de tela amb preparació alquídica sotmetent-los a un curat per temperatura, mantenint-los durant 8 hores dins d'una caixa negra exposada a ple sol el mes de juny, per afavorir l'evaporació dels components volàtils de la brutícia artificial amb l'augment de temperatura.

Realització d'una bateria de proves amb els mateixos sistemes descrits anteriorment. La superfície de les mostres es documenta abans i després de les proves obtenint-ne imatges amb un microscopi digital de superfície, amb llum directa, llum UV i llum rasant, a 60x.

Preparació i documentació de mostres de tela amb preparació alquídica

Preparació de les mostres definitives de tela amb capa de preparació alquídica en les quals poder fer les proves de neteja sense posar en risc les obres originals.

Realització de plantilles per localitzar les proves de neteja a les mostres.

Documentació de la superfície de les mostres amb microscòpia confocal, per veure amb detall i en tres dimensions el relleu de la superfície.

Presa d'imatges de la superfície amb microscopi digital de superfície a 60x augments, amb llum directa, UV i llum rasant.

Proves de comportament amb sistemes de neteja no gelificats

Abans d'aplicar brutícia artificial a les mostres definitives es fan les proves de resistència a la fricció, als sistemes aquosos i als dissolvents —les mateixes realitzades abans per eliminar la brutícia— a la capa de preparació alquídica directament, per conèixer el seu comportament i poder-lo comparar amb els resultats dels tractaments amb els nous materials nano. Un cop realitzades les proves es tornen a capturar imatges de la superfície amb els mateixos augments i en les mateixes condicions de llum.

Proves de comportament amb sistemes de neteja gelificats

Es mesura el pH i la conductivitat de la tela amb preparació alquídica i es prepara aigua al pH i la conductivitat obtinguda. Es prova l'aigua adaptada amb els diferents sistemes de neteja: amb hisop, amb agarosa i amb els gels Nanorestore®.

Resultats

Els resultats de les diverses proves realitzades posen de manifest l'extrema fragilitat de les capes de preparació alquídica de les mostres, que atribuïm a una aplicació recent (de no més de dos anys) i per tant a un assecatge insuficient de l'aglutinant. En tots els casos en què s'ha desplaçat el material de neteja o l'instrumental per la superfície s'ha produït l'erosió de la preparació, amb el resultat de l'eliminació de material original i/o de la seva redistribució, deixant —en ocasions— els fils de la tela al descobert (figura 2).

L'exposició a temperatura elevada durant 8 hores produeix un canvi de comportament tant en la brutícia com en la capa de preparació alquídica de les mostres, que es tornen més resistents a la neteja i menys sensibles a l'erosió, fet que les fa més semblants al que podem trobar en casos reals.

L'aigua adaptada al pH i la conductivitat de la superfície aplicada amb els gels Peggy® en sèries de 2, 5 i 10 minuts respecta la integritat i la morfologia de la capa de preparació.

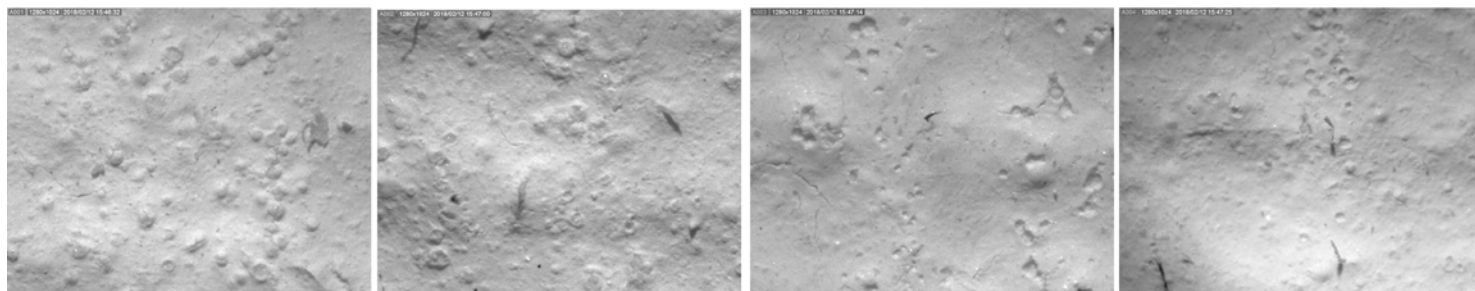


Figura 2. Capa de preparació alquídica (1) abans de tractar, (2) aplicació del fluid nanoestructurat BS1 1% TAC amb hisop *rolling-up*, (3) aplicació del fluid nanoestructurat BS1 1% TAC amb hisop amb fregament suau, (4) aplicació del fluid nanoestructurat BS1 1% TAC amb hisop amb fregament intens. S'aprecia l'evolució de la superfície, que va perdent relleu i afloren fibres de la tela del suport a mesura que augmenta l'efecte de l'erosió de l'hisop a la superfície. Imatges: Anna Nualart i Cristina Ruiz.

Discussió i conclusions

La capa de preparació alquídica aplicada a les teles emprades per a la confecció de les mostres era encara molt recent i, per tant, molt sensible a qualsevol sistema de neteja. Tanmateix, això ha permès comprovar l'eficàcia dels gels Nanorestore® (sèries Peggy® i XD) perfectament respectuosos amb la morfologia de la capa de preparació tot i la seva fragilitat.

La microscòpia confocal ha estat una molt bona eina per a l'estudi de la morfologia de les superfícies. A causa dels augments a què treballa, però, té la dificultat del reposicionament de la mostra en les coordenades exactes per a comprovacions successives, cosa que hem solucionat parcialment amb l'ús d'una plantilla perforada sobre la superfície de la mostra. Cal remarcar, però, que l'ús del microscopi digital de superfície a 60 i 200x, amb llum rasant, ha resultat ser una eina suficient per poder comprovar el relleu i l'efecte del procediment de neteja sobre la superfície de la capa de preparació.

Respecte dels mètodes de neteja tradicionals

L'aplicació de tècniques de neteja que suposen un desplaçament de material o d'instrumental en contacte amb la superfície —gomes, esponges, hisops— ha causat la pèrdua i la redistribució de la preparació i, en conseqüència, la pèrdua de la textura original, cosa que és totalment inacceptable des del punt de vista de la conservació-restauració de la capa de preparació.

Respecte dels gels

Hem pogut comprovar que els gels Nanorestore® tenen bones propietats per a la neteja de superfícies molt delicades.

Tenen bona retenció tant d'aigua com dels dissolvents que s'hi han carregat.

Els gels Peggy® tenen molt bona adaptació a superfícies irregulars (elasticitat i flexibilitat). Tenen certa tenacitat i costen una mica de tallar amb bisturí o espàtula, i es tallen millor amb tisores.

El gel XD és més rígid, no s'adapta tan bé a les superfícies irregulars i és una mica enganxós (possible problema en el cas de superfícies amb poca cohesió). Per contra, és transparent i permet el contacte visual amb la superfície, i és més fàcilment manipulable i tallable que els gels Peggy®.

La comercialització dels gels nano està en fase inicial: encara no es fabriquen a escala industrial i un cop encarregats potser calgui esperar uns dies per al seu subministrament.

Els gels són cars, tot i que es poden reutilitzar diverses vegades i es poden usar per les dues cares. Tanmateix, ben usats estalvien temps de feina, fet que en pot compensar el cost.

Els gels s'han de mantenir submergits en aigua desionitzada renovada i guardar preferentment a la nevera. Poden desenvolupar fongs i bacteris al cap d'uns dies si es contaminen a través de la reutilització i/o en cas de mala conservació. Tenen una durada limitada un cop fora de l'envàs original.

D'acord amb la bibliografia, els gels Nanorestore® no deixen residus a la superfície on s'apliquen (Domingues *et al.*, 2013)

Respecte dels fluids nanoestructurats

Són fluids per a un ús altament específic. Tot i que es comercialitzen en kits per fer proves, estan dissenyats per a usos molt concrets (Bagioni *et al.* 2005, 6-8).³

Es tracta de microemulsions, i recomanem fer un esbandit aplicant un gel amb aigua per minimitzar possibles residus dels tensioactius que, en principi, s'han dissenyat específicament per sublimar-se i desaparèixer.

Tot i estar formulats amb *green solvents*, recomanem adoptar mesures de protecció personal per al treball amb dissolvents.

Bibliografia

- Baglioni, P., Chelazzi, D., Rodorico, G. [Eds] (2015). *Nanotechnologies in the Conservation of Cultural Heritage. A compendium of materials and techniques*. Dordrecht: Springer.
- Domingues, J. A. L., Bonelli, N., Giorgi, R., Fratini, E., Gorel, F., Baglioni, P. (2013). Innovative Hydrogels Based on Semi-Interpenetrating p(HEMA)/PVP Networks for the Cleaning of Water-Sensitive Cultural Heritage Artifacts. *Langmuir*, 29, 8, 2746-2755.
- Ormsby, B., Soldano, A., Keefe, M. H, Phenix, A., Learner, T. (2013). An Empirical Evaluation of a Range of Cleaning Agents for Removing Dirt from Artists. *Acrylic Emulsion Paints. Postprints*, 23, 7787.
- Ploeger, R., Chiantore, O. (2013). Characterization and Stability Issues of Artists' Alkyd Paints. *New Insights into the Cleaning of Paintings: Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference*. Universidad Politecnica de Valencia and Museum Conservation Institute, 3, 89-95 Smithsonian Institution Scholarly Press.
- Stoner, J. H., Rushfield, R. (2012). *Conservation of Easel Paintings*. London: Routledge, 249.
- Van Gorkum, R. (2005) Manganese Complexes as Drying Catalysts for Alkyd Paints. Doctoral thesis, Leiden University. <http://hdl.handle.net/1887/2309>
- Wertz, P. W. (2009). Human synthetic sebum formulation and stability under conditions of use and storage. *International journal of cosmetic science*, 31(1), 21-25.

Notes

1. Ploegger i Chiantore (2010) i informació verbal proporcionada per Raquel Gras, química de Lenzos Levante, el 17 de març de 2017.
2. <http://www.lienzoslevante.com>
3. <http://www.csgi.unifi.it/products/cleaning.html>



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



www.setmanaciencia.cat