

L'estructuració de la pasta pictòrica com a procediment alternatiu de reintegració il·lusionista en pintura sobre tela. Estudi de materials aglutinants i mètodes d'aplicació.

L'objectiu del treball final que sintetitza aquest article és aproximar-se a diferents materials i procediments de reintegració pictòrica, per estructurar la textura original perduda en una pintura sobre tela, a partir de la mateixa pasta pictòrica de reintegració. Aquesta alternativa a la reintegració amb estuc de la textura superficial d'una pintura sobre tela recuperaria la capacitat matèrica original de la pasta pictòrica, mantenint la seva cromaticitat, i permetria que l'estuc de reintegració estructurés només la llacuna de la capa de preparació, de forma més propera a la funció original d'aquest material.

The Structuring of Modeling Paste as an Alternative Method of Illusionist Reintegration in Painting on Canvas. A Study of Binding Agents and Methods of Application

The objective of the final project summarised in this paper is to explore the different materials and methods of reintegration used to structure the original texture lost in a painting on canvas, from the reintegration modeling paste itself. This alternative to the reintegration of the surface of a painting on canvas using stucco, would restore the original material capacity of the modeling paste, maintaining its chromaticity, and would allow the reintegration stucco to only structure the missing part of the preparatory layer in as close a manner as possible to the original material.

Soraya Fernández Sevillano.

Titulada Superior en Conservació i Restauració de Béns Culturals en l'especialitat de Pintura per l'ESCRBCC. Llicenciada en Psicologia per la Universitat de Barcelona.

Postgraduate Degree in Preservation and Restoration of Cultural Heritage specialising in Painting from the ESCRBCC. BA in Psychology from the University of Barcelona.

vns_22@yahoo.es

Paraules clau: Textura pictòrica, estructuració, empastament, reintegració il·lusionista en dos passos, aglutinant, propietats reològiques dels materials.

Keywords: Painting texture, structuring, filling paste, illusionist reintegration in two stages, binding agent, rheological properties of materials.

Data de recepció: 18-11-2019 > **Data d'acceptació:** 22-11-2019 / **Date received:** 1-11-2019 > **Date accepted:** 22-11-2019



INTRODUCCIÓ

La reintegració d'una llacuna en la superfície d'una obra pictòrica ha plantejat multitud de qüestions als professionals de la conservació-restauració al llarg del temps. Conceptes com el respecte per l'autenticitat de l'obra d'art, la identificació i la reversibilitat de la intervenció o la millora en la lectura de l'expressió artística fan plantejar, cas per cas, quina és la millor solució, ja que no hi ha cap opció que pugui ser aplicada de forma sistemàtica. La reintegració pictòrica comporta un doble efecte en l'obra en relació amb el material afegit: per una banda, les característiques matèriques d'aquests nous productes pictòrics afegixen el seu comportament físic i químic al funcionament global de l'obra original. Per altra banda, l'efecte cromàtic de la reintegració afectarà la contemplació de l'obra i, inevitablement, el judici directe, favorable o desfavorable de la totalitat de la intervenció. Una tercera dimensió de la reintegració és la textura superficial de la llacuna reintegrada, que garantirà la seva integració màxima en l'obra, preservant les seves característiques orogràfiques, relatives a la matèria, i

[1] Rembrandt van Rijn, *Autoretrat* (1659). Oli sobre tela, *National Gallery of Art*, Washington D. C. (Fotografia: GOOGLE ART PROJECT [En línia]: <[https://artsandculture.google.com/search?q=Rembrandt%20van%20Rijn%2C%20portrait%20\(1659\)&hl=en](https://artsandculture.google.com/search?q=Rembrandt%20van%20Rijn%2C%20portrait%20(1659)&hl=en)> [Consulta: 18 maig 2019]).

metamèriques, relatives a la percepció dels colors. Per tant, és fonamental estudiar i ampliar els procediments i productes més idonis per reproduir la textura original.

ANTECEDENTS

La reintegració en pintura sobre tela comença a tenir el seu espai, com a intervenció de restauració d'obres d'art, a partir de l'aparició del teixit com a suport pictòric. Tot i que la tela es començà a utilitzar com a component del suport pictòric des de molt antic,¹ és a partir del segle XV que el seu ús es va estendre, a partir de la pintura a l'oli veneciana, esdevenint el principal suport en pintures a tota Europa durant el segle XVI.²

REVISIÓ D'OBJECTIUS EN LA INTERVENCIÓ

La reintegració pictòrica, com a procediment comprès en la conservació-restauració de béns pictòrics, s'ha interpretat i realitzat des de diferents punts de vista i amb diferents metodologies al llarg de la història d'aquesta disciplina i ha depès de factors culturals, religiosos, socials, econòmics, polítics i tecnològics, en contínua evolució i, paral·lelament, lligats a cada regió del món. Aquesta variabilitat de circumstàncies ha fet concebre l'autenticitat, la simbologia i la funcionalitat de l'obra d'art de formes variades, dictant les condicions, més o menys professionals, que ha de seguir una reintegració pictòrica, segons l'atribució prioritària de la seva estètica, història, valor documental, etc.

¹ Ja a l'època romana, els estendards de tela acollien les pintures mòbils de decoracions efímeres, però les més antigues pintures sobre tela són els retrats funeraris de El Fayum, dels segles I-III dC, realitzats amb caseïna sobre tela de lli; també durant l'Edat Mitjana, la tela va ser un element preparatori per al suport de fusta, formant part de l'aparell en la pintura sobre taula i, en el segle XV, aquestes pintures decoraven els murs, en forma de cortines (CALVO, A. *Conservación y restauración de pintura sobre lienzo*. Barcelona: Ediciones El Serbal, 2002, p. 86-87).

² GÓMEZ GONZÁLEZ, M.L. *La Restauración: Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*. 2a ed. Madrid: Ediciones Cátedra, Instituto del Patrimonio Histórico Español, 2002, p. 23.

Unicum

Pintura

³ SIGNORINI, E. "Fasi finali o nuova tappa del restauro?". A: *Le fasi finali nel restauro delle opere policrome mobili: atti del congresso Trento, 19-20 novembre 2010*. Saonara (Pàdua): Cesmar7, Il Prato, 2011, p. 10.

⁴ "Removibilitat" és l'adaptació lingüística al català del mot anglès "removability" o del mot italià "rimovibilità", diferenciant el seu abast com a eliminació del material afegit, tal com indica Signorini, de la total reversibilitat. Aquesta altra propietat suposaria retornar l'obra a les mateixes condicions anteriors a l'acció de la intervenció i alguns autors, com Giovanna C. Scicolone, entenen que no és possible (SCICOLONE, G.C. *Restauración de la pintura contemporánea: de las técnicas de intervención tradicionales a las nuevas metodologías*. Guipúscoa: Editorial Nerea, IAPH, Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, 2002, p. 158).

⁵ SIGNORINI, E. *Op. cit.*, p. 11.

⁶ FUSTER, L.; MECKLENBURG, M.F. "Materiali per la stuccatura dei dipinti mobili: verso una valutazione critica dell' idoneità, stabilità e versatilità delle formulazioni tradizionali e attuali". A: *Le fasi finali nel restauro delle opere policrome mobili: atti del congresso Trento, 19-20 novembre 2010*. Saonara (Pàdua): Cesmar7, Il Prato, 2011, p. 47.

⁷ Per aprofundir en la terminologia utilitzada, consultar BAILÃO, A.; CALVO, A. "Reintegration, Integration, Inpainting, Retouching?: Questions around terminology". A: BAILÃO, A.; HENRIQUES, F.; BIDARRA, A. (eds.). *2nd International Meeting on Re-touching of Cultural Heritage, RECH2*. Porto: Escola Artística e Profissional Árvore, 2015, p. 12-24.

⁸ FUSTER, L.; MECKLENBURG, M.F. *Op. cit.*, p. 47.

En l'actualitat, l'objectiu de la comunitat internacional de professionals de la conservació-restauració és proposar i definir uns criteris i sistemes estandaritzats d'intervenció, que puguin posar en marxa la resposta més adequada, amb una base més científica, davant de cada obra o objecte del patrimoni cultural, respectant i partint, precisament, d'aquella pluralitat artística, històrica, funcional o comunicativa de realitats patrimonials.

Per tant, el context històric i epistemològic que vivim ens porta a combinar l'autocrítica amb la voluntat de trobar alternatives millors, simplificar i minimitzar l'acció d'intervenció sobre l'obra, augmentar la precaució i estudiar nous materials i mètodes, de la mà de la ciència, però sense perdre mai de vista els materials tradicionals. En conseqüència, la recerca de materials i procediments que permetin una intervenció mínima, més adaptada i respectuosa amb l'obra també esdevé un objectiu prioritari en la reintegració matèrica i cromàtica de les pintures sobre tela.

En aquest sentit, avui en dia s'accepta que tots els productes utilitzats en la reintegració pictòrica, sigui matèrica o cromàtica, han de posseir unes característiques específiques³ bàsiques:

- **Reversibilitat**: ha de ser fàcil i segur poder retirar aquests productes de l'obra en cas que es consideri necessari, sense provocar interferències en el material original; s'ha de poder fer amb el mateix solvent de l'aplicació, o un solvent de naturalesa similar, deixant els mínims residus possibles a l'obra. Tanmateix, alguns autors parlen de "removibilitat", en entendre que una reversibilitat total no és possible.⁴

- **Durabilitat**: han d'oferir una mínima garantia en relació amb la seva estabilitat i eficàcia en el temps, que permeti allargar l'interval entre intervencions i reduir l'estrès que pateix l'obra. Per altra banda, segons Pietro Segala, president de la revista *Mnemosyne*,⁵ la durabilitat ens portaria a parlar en termes de compatibilitat i no tant de reversibilitat.

- **Compatibilitat**: el comportament individual de cada material utilitzat ha de facilitar l'adaptació física i química amb els constituents originals de l'obra.

REVISIÓ DE CONCEPTES:

REINTEGRACIÓ MATÈRICA I CROMÀTICA DE LA PINTURA

Les llacunes presents a l'estrat pictòric en una pintura sobre tela representen l'absència localitzada del material pictòric –i no pas alteracions cromàtiques dels pigments originals existents–, essent carències estètiques que interrompen la unitat original i alteren el seu significat, en més o menys mesura. Tanmateix, si s'observen aquestes alteracions des d'un punt de vista holístic, les llacunes poden representar

la simptomatologia externa d'una problemàtica a diferents nivells, que acaba disminuint l'adherència i cohesió entre els elements de l'estrat pictòric, provocant la seva pèrdua.⁶

La reintegració o integració⁷ superficial, com a fase final de la intervenció realitzada en una obra pictòrica, s'ocupa del tractament d'aquestes alteracions, entenent l'obra com una unitat estructural matèrica i estètica. Per tant, el tipus d'intervenció, metodologia i productes utilitzats s'han d'adaptar al nivell estructural d'afectació, que pot ser totalment superficial per causes mecàniques com l'abrasió, pot afectar també a la capa pictòrica deixant la preparació a la vista o, fins i tot, afectar també a aquesta última, arribant al suport de tela.⁸

La reintegració matèrica de l'estrat pictòric fa referència, per una banda, al farciment d'aquestes zones d'absència material, buscant un anivellament en relació amb la superfície pictòrica circumdant. D'aquesta forma, es cobreix el suport tèxtil de la llacuna, protegint-lo dels agents mediambientals i del consegüent efecte localitzat, facilitant unes condicions anàlogues a la resta del suport i, per tant, un comportament de conjunt.

Per altra banda, la reintegració matèrica està relacionada amb la reproducció de la textura original, quant a característica estètica de la matèria, independentment de quin sigui l'origen d'aquesta textura –elements constitutius, tècnica emprada o pas del temps–.

La reintegració cromàtica de les llacunes superficials, habitualment realitzada posteriorment a la matèrica, té com a objectiu retornar la continuïtat perduda de l'obra en relació amb els aspectes cromàtics i figuratius, facilitant la lectura compositiva. Segons el criteri d'intervenció escollit, diferencial o mimètic, el procediment a seguir buscarà una parcial o total semblança cromàtica als colors adjacents de la llacuna.

A priori, el tractament de la textura superficial es contextualitza en el criteri il·lusionista –també anomenat imitatiu o mimètic– en tant que consisteix a reconstruir les zones d'una imatge amb pèrdues pictòriques de la manera més fidel possible a l'original, en relació amb el color, la forma i la textura, mitjançant l'ús de nous materials però compatibles amb els originals. És el criteri més utilitzat al llarg de la història de la reintegració d'obres pictòriques, fins a principis del segle XXI. Tot i que en l'actualitat la reintegració il·lusionista és molt qüestionada pels criteris actuals de conservació-restauració, en tant que es relaciona habitualment amb la falsificació de l'obra, existeixen tanmateix molts professionals defensors d'aquest criteri, argumentant l'existència actual de tècniques analítiques eficients i respectuoses amb les obres, que permeten aconseguir informació fiable i

detectar les zones intervingudes en una pintura; per tant, seria qüestionable haver de deixar les llacunes, de forma sistemàtica, immediata i directament visibles en l'obra.⁹

LA TEXTURA PICTÒRICA: CAUSA O EFECTE?

La textura, entesa com la topografia d'una pintura, és el resultat superficial del conjunt de components presents a tots els nivells, a partir de llurs petjades superposades i/o juxtaposades. Per tant, el tipus de suport subjacent i de l'estrat pictòric, la tècnica artística utilitzada i el *tempo* de l'artista en el procés d'execució, juntament amb el pas del temps posterior a la creació de l'obra, modelen i determinen la textura de cada obra.

Un exemple de la importància de la textura en una obra d'art i de la seva degradació al llarg del temps el trobem a l'obra del pintor francès Eugène Leroy, *Pour Maxim*.² Aquesta obra està creada a partir de l'acumulació de diverses capes d'oli superposades, aconseguint un assecatge aparent superficial i una humitat crònica a les capes interiors, que provoca un lent moviment de les textures que ha arribat als nostres dies.¹⁰ Les accions de reintegració dels conservadors-restauradors han hagut de partir d'aquest tret d'identitat, buscant materials que s'adaptin a la seva estructura en moviment.

Així doncs, la textura, passa a formar part de l'obra com un element pictòric més, influenciant l'aspecte visual dels colors i les formes que pot donar-se de manera regular a la totalitat de l'obra, o de forma irregular, alternant-se entre zones de diferents graus d'irregularitats.

En relació amb l'aspecte visual de la superfície pictòrica, J. Gumí i R. Lluís i Monllaó¹¹ proposen una classificació de menor a major textura, a partir dels elements que poden constituir una obra pictòrica:

- **Superfície esmaltada:** el seu aspecte visual llis i setinat és el resultat d'escollir cada component de l'obra amb un grau màxim de poliment superficial (suport i preparació), una finor màxima del pigment i un aglutinant líquid o tintori.

- **Superfície llisa:** presenta un aspecte visual mat, pot ser llis o granular regular.

- **Accidentada:** el seu aspecte forma una orografia visible, amb rugositats o empastaments de les capes pictòriques espesses.

- **Molt accidentada:** és fruit de grans empastaments de pintura poc o gens diluïda.

- **Escabrosa:** relleu pictòric amb accidents superficials produïts per la pasta pictòrica i addicions d'altres materials diversos.

Aquesta varietat de superfícies, creades directament a partir de l'estrat pictòric, es va originar a Europa al voltant dels segles XVI-XVII, al mateix temps que la pintura sobre taula donava pas a la pintura sobre tela. La preparació d'aquest suport, per exemple, representà un canvi molt important en comparació amb la preparació de la fusta, ja que podia ser més fina, lleugera i flexible, permetent emergir la textura de la tela com a relleu significatiu de l'obra.

De forma paral·lela, els nous tallers d'artistes treballaven per donar resposta a les necessitats creixents d'explorar el món, adaptant l'expressivitat de les pinzellades a la representació d'aquests conceptes.¹²

En l'actualitat, la textura forma part de les obres pictòriques amb una llibertat total d'experimentació i expressió, bé a través de *collages* complexos creats amb materials molt diversos, o bé amb subtils complicitats entre la textura i el color, com és el cas de l'obra *Monochrome Bleu IKB42*, de l'artista Yves Klein.³ En aquesta pintura, la textura específica creada per l'autor caracteritza la percepció del seu color únic.¹³



⁹ KEMPSKI, M. "Approaches to restoration at the Hamilton Kerr Institute and the use of egg tempera as a retouching medium". A: BAILÃO, A.; HENRIQUES, F.; BIDARRA, A. (eds.). *3rd International Meeting on Retouching of Cultural Heritage, RECH3*. Porto: Escola Artística e Profissional Árvore, 2016, p. 146.

¹⁰ GREENBERG, M. (ed.). *Modern Paints Uncovered: Proceedings from the Modern Paints Uncovered Symposium*. Londres: Tate Modern, The Getty Conservation Institute, 2007, p. 290.

¹¹ GUMÍ, J.; LLUÍS I MONLLAÓ, R. *La Pinacologia: Inves-tigació de les pinzellades personals dels artistes pictòrics*. Barcelona: Farell Editors, 2007 (Nostra història, 10), p. 71-73.

¹² *Ibid.*

¹³ GREENBERG, M. (ed.). *Op. cit.*, p. 149

[2] Eugène Leroy, *Pour Maxime* (1987-90), detall. Oli sobre tela, *Collection du Fonds National d'Art Contemporain*, París (Imatge obtinguda de: GREENBERG, M. (ed.). *Modern Paints Uncovered: Proceedings from the Modern Paints Uncovered Symposium*. London: Tate Modern, The Getty Conservation Institute, 2007, p. 290).

[3] Yves Klein, *Monochrome bleu, IKB 42* (1960) (Fotografia: YVES KLEIN. *Monochrome bleu sans titre (IKB 42), 1960* <<http://www.yvesklein.com/es/oeuvres/view/1054/monochrome-bleu-sans-titre/>> [Consulta: 18 maig 2019]).

LA TEXTURA SEGONS ELS ELEMENTS COMPOSITIUS DE L'OBRA PICTÒRICA

A continuació es detallen les característiques més rellevants dels elements compositius d'una pintura sobre tela, relacionats amb la textura resultant.¹⁴

Suport de tela

La tela, conformada per la trama i l'ordit, pot presentar diferències de textura segons la qualitat de la matèria primera utilitzada, el tipus de lligat, les característiques específiques de les fibres i dels fils constitutius, la densitat i la regularitat del teixit, o l'existència de costures d'unió, que possibiliten la realització de pintures de gran format.

Un exemple, com a resultat de la combinació d'alguns d'aquests elements, el podem trobar a les pintures sobre tela de l'Escola Veneciana (segle XVI). El gran format d'aquestes obres presenta costures habituals; les fibres utilitzades acostumen a ser de cànem, les quals ofereixen una rugositat superior a les fibres de lli; el lligat, habitualment en espiga o espina de peix –variant del lligat en sarja– produeix les característiques línies superficials amb inclinació de 45°.

Les obres de Ticià (1488-1576) són un clar exemple d'aquest tipus de pintura. **4** A les seves obres s'observa una textura accidentada, amb empastaments densos i pinzellades irregulars; el relleu del tipus de tela que hem vist es suma a aquest efecte de vibració de la llum, que caracteritza les seves obres.¹⁵

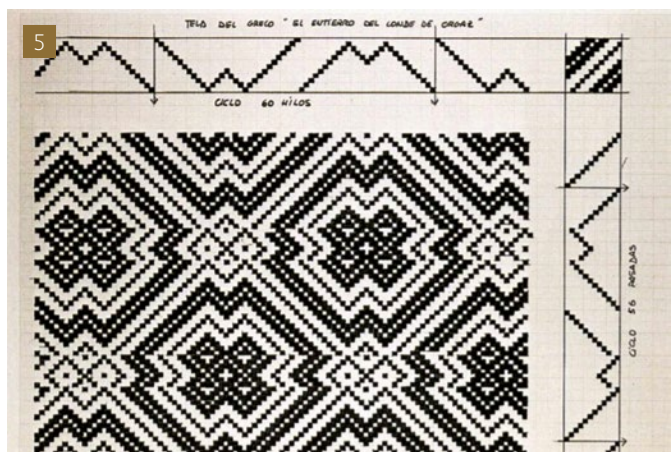
Un altre exemple de l'ús de la tela per la seva textura el trobem a l'Espanya dels segles XVI-XVII. En aquest cas, algunes de les obres de Francisco de Zurbarán (1598-1664) o de El Greco (1541-1614) estan realitzades sobre tela amb un lligat complex anomenat *mantelillo*, que agrupa les teles adomassades, segons la forma de dibuix del lligat –rombe, adomassat, escacats, vegetals, etc.–¹⁶ **5**

Preparació del suport de tela

El relleu de la tela serà més o menys evident en la superfície final, segons les característiques de la capa de preparació¹⁷ i de la resta de l'estrat pictòric que s'hi superposi. En relació amb la composició de la preparació, són els additius afegits els que poden afectar la textura superficial de l'obra. Alguns additius tradicionals habituals poden ser la pols de marbre, d'alabastre o d'altres roques o sorres silícies de diferents granulometries, en tant que la pintura contemporània mostra un ventall de possibilitats gairebé il·limitat d'objectes addicionats, cercant una determinada textura bidimensional o inclús, tridimensional. La textura aconseguida, resultat de la mateixa textura de cada objecte i la seva ubicació a l'obra, presentarà infinitat de formes i nivells.



4



[4] Ticià, *Diana i Acteó* (1556-1559). Oli sobre tela, 185 x 202 cm, *National Gallery*, Londres (Fotografia: WIKIMEDIA COMMONS: <https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Titian_-_Diana_and_Actaeon_-_1556-1559.jpg#/media/Archivo:Titian_-_Diana_and_Actaeon_-_Google_Art_Project.jpg> [Consulta: 18 maig 2019]).

[5] Representació gràfica de l'obra *L'enterrament del comte d'Orgaz* de El Greco, on s'aprecia el dibuix de *mantelillo* (imatge obtinguda de: BRUQUETAS, R. *Técnicas y materiales de la pintura española en los Siglos de Oro*. Madrid: Fundación de Apoyo a la Historia del Arte Hispánico, 2002, p. 238).

Per altra banda, cal destacar que existeixen evidents diferències de textura entre les empremtes ocasionades per les eines de manufactura tradicional i el relleu regular aconseguit per les preparacions industrials, a partir del segle XIX, que deixen a la vista i al tacte la textura del teixit subjacent.

Pastes pictòriques

La capa pictòrica recull majoritàriament les empremtes de l'expressió artística si la pasta té la consistència necessària, ja sigui de caràcter subtil, com la direcció d'una pinzellada, o de caràcter intencionadament abrupte, com els objectes pictòrics realçats a l'obra de Rembrandt.¹⁸

¹⁴ GUMÍ, J.; LLUÍS I MONLLAÓ, R. *Op. cit.*, p. 24-60.

¹⁵ VILLARQUIDE, A. *La Pintura sobre tela I: Historiografía, técnicas y materiales*. Sant Sebastià: Nerea, 2004, p. 122.

¹⁶ *Ibid.*, p. 123.

¹⁷ GUMÍ, J.; LLUÍS I MONLLAÓ, R. *Op. cit.*, p. 34.

¹⁸ DOERNER, M. *Los Materiales de Pintura y su empleo en el arte*. 6a ed. Barcelona: Editorial Reverté, 2005, p. 251.

Els **pigments** també ofereixen variacions en relació amb la capacitat d'empastar la massa pictòrica, segons la massa o el pes atòmic del metall bàsic constituent del pigment: a major pes atòmic, més poder cobrent, opacitat i densitat mostra el pigment. També la granulometria afecta la consistència de la massa pictòrica, relacionada directament amb l'origen del pigment, amb el tipus o grau de molta i amb els procediments utilitzats.

A partir de principis del segle XIX, la industrialització va afavorir l'homogeneïtzació de les pastes pictòriques, independentment de la naturalesa dels pigments, amb una densitat i consistència constants. Per tant, la textura de la pintura contemporània no es troba influenciada per la tipologia dels pigments moderns, a diferència de les obres pictòriques anteriors a la industrialització.

Pel que fa als **aglutinants**, es fa evident pensar que les propietats reològiques¹⁹ de cada un dels medis afectarà directament a la densitat, aplicació i assecatge de les pastes pictòriques, a la vegada que l'elecció del suport adequat per a cada aglutinant millorarà aquestes característiques.

Descartant els procediments secs, sense textura superficial pròpia, i alguns procediments aquosos sense viscositat suficient, trobem alguns, com el tremp de cola o de caseïna, que poden presentar una textura líquida o semi pastosa o, fins i tot, relleus variables entre accidentats, molt accidentats o de gran relleu, en el cas de la tècnica acrílica –basada en la barreja d'una dissolució aquosa d'un aglutinant acrílic i pigments–.

Però sense dubte, el grup de tècniques pictòriques que ofereix una major varietat de textures són els procediments grassos, per les seves propietats comunes –viscositat, densitat i capacitat de dilució–, que posen de manifest unes qualitats plàstiques úniques per l'aplicació d'empastaments. És el cas de la tècnica a l'encàustica, la tècnica a la cera en emulsió i les tècniques oleoresinoses, entre les quals destaca la pintura a l'oli.

Les **eines d'aplicació i assentament** de la pasta pictòrica sobre el suport, finalment, produeixen un conjunt de empremtes importants a la superfície de la pintura sobre tela, pròpies de cada una d'elles. Així, les espàtules, com a eina d'aplicació del color, presenten una varietat de formes, mides i matèries constitutives, amb moviments i relleus de tots els nivells de textura.

D'altra banda, les brotxes i pinzells presenten també un gran ventall de característiques, que produeixen diversitat de empremtes pròpies, tal com es recull a la taula 1, on J. Gumí i R. Lluís i Monllaó²⁰ descriuen les possibles empremtes ocasionades, relacionant-les amb el tipus de pinzell o brotxa utilitzada. **TAULA 1**

EINA/RELLEU	PROPIETATS RELACIONADES		AGENTS CAUSANTS	
PINZELL TRAÇ PICTÒRIC (tenint en compte una pasta pictòrica densa i consistent)	Força		+ Tremp* del pèl + Longitud del pèl	
	Amplada		o Diàmetre d'un pinzell cilíndric + Amplada d'un pinzell pla + Força d'assentament aplicada	
	Gruix (a menys força del pinzell, més grossor)		> Pinzell pla > Pinzell de pèl llarg < Pinzell cilíndric < Pinzell de pèl curt**	
	Petjada		> Pinzell amb molt tremp < Pinzell amb poc tremp	
	Formes de pinzellada	Inici	Forma d'arc	Pinzell cilíndric, punta roma o recta
			Forma = punta pinzell	Pinzells plans
			Quadrangular	Pinzell pla carrat
			Arrodonida	Pinzell pla arquejat
		Final		Forma de prémer el pinzell: pulsació personal de l'artista

* Tremp o nervi: grau de resiliència i elasticitat d'un pinzell, que explica la seva capacitat de doblegar-se per pintar, i tornar a la seva forma natural, quan s'acaba la tensió aplicada (<http://santoscuaarela.blogspot.com/2011/07/eligiendo-pinceles.html>).

** El pinzell curt, a més de tenir més força, és raspós i arrossega el color sobre el suport.

TAULA 1

[TAULA 1] Resum de les propietats i causes de la textura pictòrica, relacionades amb els pinzells, a partir de GUMÍ, J.; LLUÍS I MONLLAÓ, R. *La Pinacologia: Investigació de les pinzellades personals dels artistes pictòrics*. Barcelona: Farell Editors, 2007, p. 30.

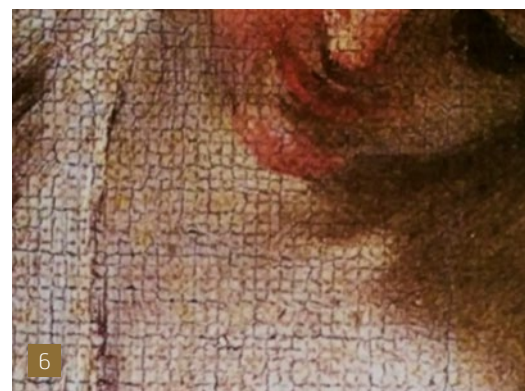
[6] Detall de superfície pictòrica amb clivellat empedrat (Imatge obtinguda de: VILLARQUIDE, A. *La Pintura sobre tela I: Historiografia, tècniques y materiales*. San Sebastián: Nerea, 2004, p. 64).

ALTRES FACTORS EXTERNS QUE DETERMINEN LA TEXTURA PICTÒRICA

El pas del temps i el consegüent envelliment de tots els materials que componen l'obra, així com determinades condicions mediambientals circumdants o de conservació formen el conjunt d'agents externs que afecten també la textura pictòrica. Algunes d'aquestes alteracions superficials poden ser:

- **Clivellat d'estructura empedrada:** apareixen a l'estrat pictòric quan el suport de tela presenta un tramat obert, amb buits entre els fils, que ocasionen illes en forma de petits quadrats, més o menys homogenis.²¹ **6**

- **Clivellat de tela d'aranya:** ocasionat per un cop directe a l'anvers, que provoca l'enfonsament de l'estrat pictòric i el seu trencament en forma de línies concèntriques al cop.



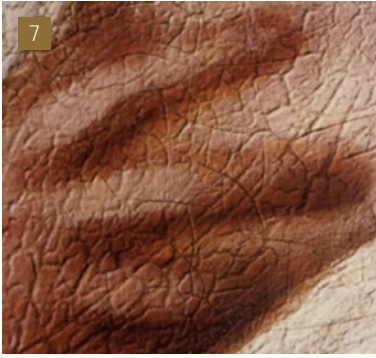
¹⁹ La viscositat d'una substància, com a propietat reològica, seria la magnitud del seu lliscament, com a resistència a la fluïdesa i manteniment plàstic de les deformacions aplicades (GÓMEZ GONZÁLEZ, M.L., *Op. cit.*, p. 118).

²⁰ GUMÍ, J.; LLUÍS I MONLLAÓ, R. *Op. cit.*, p. 30.

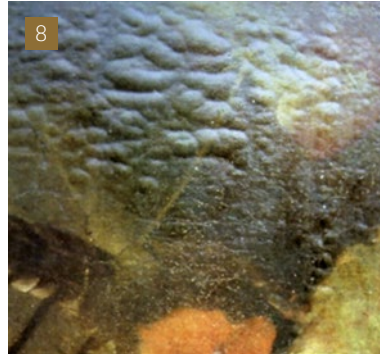
²¹ VILLARQUIDE, A., *Op. cit.*, p. 64.

Unicum

Pintura



[7] Detall del clivellat en forma de niu d'abella.



[8]. Detall de la superfície pictòrica amb butllofes.



[9] Detall de la superfície pictòrica amb cassoletes còncaves irregulars (Fotografies: Soraya Fernández).

- **Clivellats en forma de niu d'abella o pell de cocodril:** es formen en el moment d'evaporació dels dissolvents, durant la primera etapa d'assecatge i es caracteritzen per formar xarxes d'esquerdes primàries, llargues i marcades, unides per les secundàries, més petites i superficials, en formes angulosos. ⁷

- **Butllofes:** poden produir-se per la pèrdua de l'aglutinant a la preparació, arrossegant la capa pictòrica, que es desprèn en forma de bombolles i només se subjecta al suport pel perímetre exterior d'aquestes. També poden aparèixer a la capa pictòrica com a reacció davant d'una font de calor o de productes corrosius. ⁸

- **Cassoletes còncaves:** els petits fragments en forma d'escates es deformen per forces internes de cohesió i compressió, aixecant-se per les vores en una forma còncava, mentre se subjecten a la capa inferior per un punt central. ²² ⁹

- **Arrugues i deformacions de la tela:** habitualment ocasionades per la pèrdua de tensió de les fibres tèxtils – per defectes del clavat en forma de garlandes, per pèrdua de falques i deficiències de tensat en forma d'ones a les cantonades o per acumulació de brutícia a la zona inferior de la pintura, ocasionant bosses–, que alteren també el substrat pictòric. ¹⁰

- **Intervencions anteriors en el suport:** algunes causes que poden alterar el relleu pictòric poden ser la intervenció amb empelts –que provoquen diferències de tensió amb el suport de tela i deixen la marca visible a l'anvers–, o la impressió de la trama de la tela a la pintura, per l'ús d'una excessiva pressió i/o elevada temperatura. ²³

- **Neteges dràstiques i invasives:** es poden observar accions de neteja mecànica, amb una abrasió excessiva, que desgasta el relleu dels empastaments pictòrics.

TRACTAMENT DE LA TEXTURA PICTÒRICA EN EL CONTEXT DE LA CONSERVACIÓ-RESTAURACIÓ

PROCEDIMENT TRADICIONAL

Ja l'any 1959, Paul i Albert Philippot recomanaven reconstruir les fissures, esquerdes i clivellat de l'estrat pictòric, tant com la resta d'accidents superficials, característics de l'obra. ²⁴

El mètode tradicional de reintegració de la superfície pictòrica parteix del concepte de textura com a dimensió matèrica de l'estuc amb què es reintegra la llacuna superficial, com es pot veure a la imatge 11. Aquesta acció es duu a terme independentment de si la pèrdua és en l'àmbit de la preparació o només de la capa pictòrica. ¹¹



[10] Edvard Munch, *El Sol* (1910-13). Oli sobre tela, Munchmuseet, Oslo. Deformacions de la tela i dels estrats superiors, per enrotllament (Fotografia: Haro Holland).

²² *Ibíd.*, p. 73.

²³ CALVO, A., *Op. cit.*, p. 140.

²⁴ PRICE, N.; KIRBY, M.; MELUCCO, A. (eds.). *Historical and Philosophical Issues in the Conservation of Cultural Heritage*. Los Angeles (Califòrnia): The Getty Conservation Institute, 2016.

TAULA 2

CARACTERÍSTIQUES DE LES MASSILLES	MÈTODE	EINES	TEXTURA A IMITAR	
FRESCA I MORDENT	. Tractament amb massilla líquida	Deixant anar gotes	. Pinzellades originals	
	. Traçats amb massilla fresca . Trencament de la superfície en estat mordent	Pinzell, espàtula, escuma, teles, corrons amb tramats i textures diferents...	. Empastaments . Pell de taronja	
SECA	Allisat	Suro, camussa, paper de vidre, escalpel, rasora...	. Superfície llisa o esmaltada	
	Incisió o sostracció	Escalpel, espàtula, agulla, ganivet, instrumental de dentista...	. Fissures . Diferents clivellats	
	Impressió	Patrons de tela	Trama similar a la petjada original	. Tram de la tela original
		Motlles flexibles	Materials naturals: làtex, alginat, cola de conill...	. Tot tipus de relleu present a la superfície pictòrica
			Materials sintètics: silicones	
En calent	Espàtula tèrmica i puntes tramades	. Tram de la tela original		

[TAULA 2] Mètodes i eines de tractament de l'estuc, en relació amb la textura. A partir de la taula de FUSTER, L.; CASTELL, M.; GUEROLA, V. *El estuco en la restauración de pintura sobre lienzo: Criterios, materiales y procesos*. València: Universidad Politécnica de Valencia, 2004, p. 129.

Existeixen diferents tècniques de reintegració que responen a aquest mètode segons les eines emprades, el procediment seguit o el moment d'assecatge de l'estuc en què es reproduïx el relleu original, com recull la taula 2. La majoria d'aquestes tècniques segueix un esquema en dos passos, ja que per sobre de l'estuc estructurat s'aplica la reintegració cromàtica, habitualment plana.

TAULA 2

Un procediment alternatiu, en un sol pas, ha estat la reintegració estructural a partir de l'estuc com a matèria de reintegració plàstica, estructural i cromàtica, utilitzant pastes de farciment acolorides.²⁵ ¹²

ESTRUCTURACIÓ DE LA PASTA PICTÒRICA COM A MÈTODE ALTERNATIU

Altres estudis²⁶ proposen fer servir únicament la pasta pictòrica de reintegració per portar a la pràctica la reintegració estructural, sobretot en els casos en què la capa de preparació sigui molt fina o inexistent; en aquest

cas, la metodologia seria igualment en un sol pas.¹³

La proposta de reintegració d'aquest treball és l'estructuració de la pasta pictòrica, mantenint la reintegració matèrica prèvia de la capa de preparació amb l'estuc, en dos passos. D'aquesta manera, l'estuc mantindria la seva important funció de protecció del suport,²⁷ i la pasta pictòrica reintegraria els aspectes de cromatisme i textura de la pintura original.¹⁴

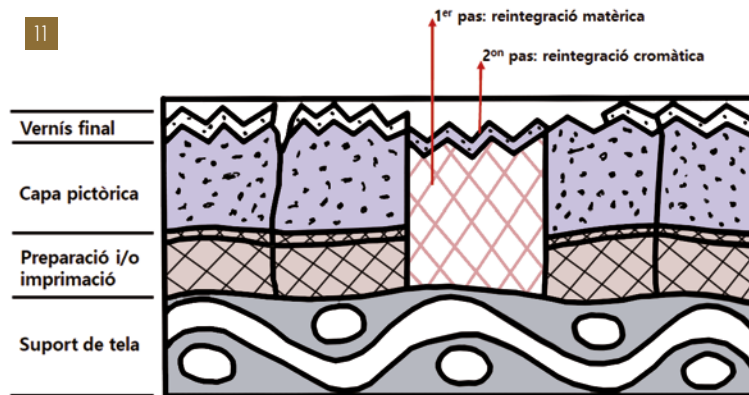
El possible avantatge tècnic seria la reintegració de la llacuna per capes, respectant la continuïtat de l'estructura original, sempre que sigui possible, així com la funcionalitat primària de cada element. Aquesta seria una hipòtesi per a estudis posteriors, que parteix dels textos de Marion F. Mecklenburg: el doctor sosté que, davant dels canvis termohigromètrics, cada un dels estrats pictòrics reacciona d'una forma determinada i té un rol concret en el conjunt de l'obra.²⁸

²⁵ GARCÍA, S. "Filling as retouching: the use of colour-red fillers in the retouching of contemporary matte paintings". A: BAILÃO, A.; HENRIQUES, F.; BIDARRA, A. (eds.). *3ed International Meeting...*, p. 203.

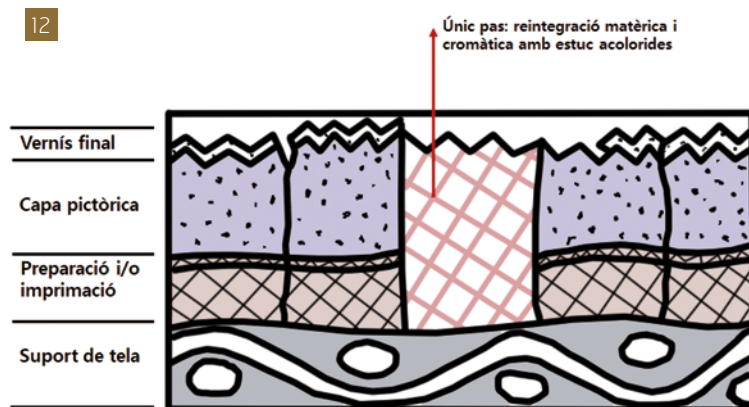
²⁶ PENTIER, G. "Structuring at the retouching step. State of the art: Study of the issues, materials and techniques". A: BAILÃO, A.; HENRIQUES, F.; BIDARRA, A. (eds.). *2nd International Meeting...*, p. 191-208.

²⁷ FUSTER, L.; MECKLENBURG, M.F. *Op. cit.*, p. 49.

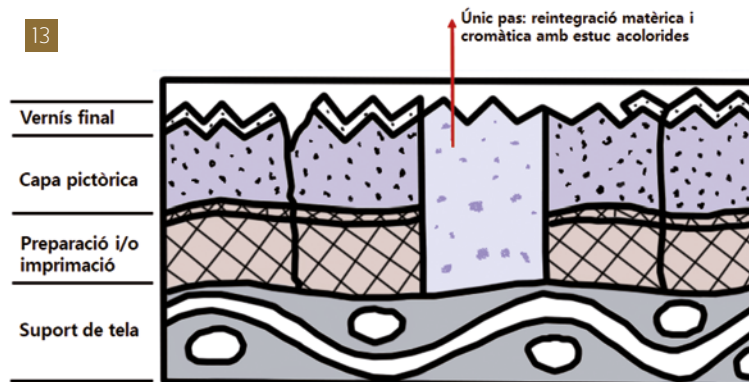
²⁸ *Ibid.*, p. 50.



[11] Esquema de reintegració pictòrica, segons CALVO, A. *Conservación y restauración de pintura sobre lienzo*. Barcelona: Ediciones El Serbal, 2002, p. 283 i continguts a partir del text de FUSTER, L.; CASTELL, M.; GUEROLA, V. *El estuco en la restauración de pintura sobre lienzo: Criterios, materiales y procesos*. València: Universidad Politécnica de Valencia, 2004.

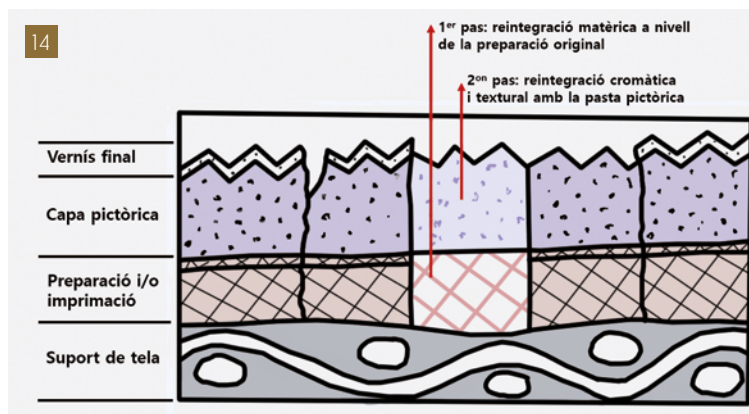


[12] Esquema de reintegració pictòrica a base de farciment amb estuc o pastes acolorides (a partir de GARCÍA, S. "Filling as retouching: the use of coloured fillers in the retouching of contemporary matte paintings". A: BAILÃO, A.; HENRIQUES, F.; BIDARRA, A. (eds.). *3ed International Meeting on Retouching of Cultural Heritage, RECH3*. Porto: Escola Artística e Profissional Árvore, 2016, p. 201-208).



[13] Esquema de reintegració pictòrica a partir del farciment total de la llacuna amb pasta pictòrica (a partir de PENTIER, G. "Structuring at the retouching step. State of the art: Study of the issues, materials and techniques". A: BAILÃO, A.; HENRIQUES, F.; BIDARRA, A. (eds.). *2nd International Meeting on Retouching of Cultural Heritage, RECH2*. Porto: Escola Artística e Professional Árvore, 2015, p. 191-208).

[14] Esquema de reintegració pictòrica a partir de l'estructuració de la pasta pictòrica proposada (Esquema: Soraya Fernández).



ESTUDI EMPÍRIC DE PASTES PICTÒRIQUES DE REINTEGRACIÓ

L'objectiu ha estat trobar, en un terreny experimental, aquells aglutinants que millors prestacions mostrin per a l'estructuració de la pasta pictòrica, sense deixar de complir amb les característiques generals de reversibilitat, durabilitat i compatibilitat, en el camp de la conservació-restauració. Específicament, les prestacions desitjades d'un aglutinant per a l'estructuració pictòrica són:²⁹

- Preparació senzilla.
- Plasticitat, ductilitat i mal-leabilitat.³⁰
- Procés d'assecatge adequat: ràpid però permisiu amb la seva manipulació.
- Mínima variació de volum un cop sec.
- Mínima tendència a l'aparició d'esquerdes, fissures o clivellats durant l'assecatge.
- Distribució axial de forces en equilibri: força cohesiva/adhesiva suficient, mai predominant sobre els materials originals.
- Elasticitat i flexibilitat per adaptar-se als moviments de tots els materials originals.
- Compatibilitat amb els processos posteriors de la intervenció i amb l'original.³¹
- Tendència a la no toxicitat.
- Propietats reològiques adequades relacionades amb la viscositat i una adequada fluïdesa.³²

El plantejament de la investigació s'encaminaria a saber:

- Si aquest procediment presenta avantatges reals per a l'obra, davant de les altres metodologies, en relació amb la seva conservació.
- Si és factible en termes de processos, temps de realització i matèries.

- En cas afirmatiu, saber si existeixen situacions en què sigui més idònia aquesta alternativa o les altres descrites.
- Si estaria més indicat per reintegrar un tipus concret de textura.

Tanmateix, l'estudi s'ha limitat a conèixer el comportament d'algunes substàncies aglutinants, barrejades amb tres pigments i en relació amb tres sistemes d'aplicació diferents.

SUBSTÀNCIES AGLUTINANTS: CARACTERÍSTIQUES I PREPARACIÓ

Els criteris de selecció aplicats tenen com a finalitat poder comparar materials ja provats en estudis anteriors i també provar-ne de nous habitualment presents al taller; productes creats específicament per al camp de la conservació-restauració³³ i també productes artístics actuals o tradicionals, medis aglutinants aquosos i d'altres amb una toxicitat més elevada però d'ús estès en la reintegració, productes aglutinants sintètics i naturals i, per últim, productes adquirits comercialment, en comparació amb formulacions realitzades al taller. **TAULA 3**

³³ La recerca de nous materials ha portat, l'any 2010, al restaurador Peter Konecny a llençar al mercat una gamma de gels amb base de Paraloid® B72, comercialitzada per la casa ArtCare®: els B72 Retouching® Gels. Amb aquestes substàncies volia aconseguir una gamma de productes específics per a la reintegració pictòrica, translúcids i sense cap càrrega, que s'adaptessin a les diverses textures a reintegrar.

[TAULA 3] Dades tècniques i de seguretat de les substàncies aglutinants (Esquema: Soraya Fernández).

Dades tècniques i de seguretat de les substàncies aglutinants	Sistemes amb dissolvents						Sistemes aquosos							
	LAROPAL® A81		MAIMERI® RESTAURO	PARALOID® B72			GOLDEN® HEAVY BODY	AQUAZOL®		GOUACHE TALENS®	TYLOSE® MHB 3000P2	LAPONITE® RD	MIXT	
	GAMBLIN® CONSERVATION	RECEPTA TALLER		B72 RETOUCHING GELS® FAST HARD 25	SLOW HEAVY 20	RECEPTA DE TALLER		AQUAZOL® 200	AQUAZOL® 500				AQUAZOL® 500 + ROVELL D'OU	
COMPOSICIÓ QUÍMICA	Resina Laropal A81 i 25-50g de pigment per flascó de 15ml	Resina condensada d'aldehid urea i alifàtic	C9-C12, n-alkanes, isoalkanes, cyclics, aromatics (2-25%), Turpentine	25% Paraloid® B72 + HALS + solvent	20% Paraloid® B72 + HALS + propilen glycol ether	Copolímer: acrilat de metil i metacrilat d'etil	Dispersió de polímers 100% acrílics	Polímers termoplàstics formats per poli (2-etil-2-oxazolina)/PEOX		Goma aràbiga + additius estabilitzants	Èter de metil-hidroxiethyl-cel·lulosa altament eterificada	Producte sintètic a base d'àcid silici i sal sòdica de magnesi i litri	ROVELL: 52% aigua, 15% albúmina, 22% d'olis, 10% lectina i altres	
DILUENT	Nafta i alcohol Isopropilic	Shellsol® A Shellsol® D40 121	Hidrocarburs Isoparafínics	Dowanol® PM (1-methoxy-2-propanol)	Dowanol® PMP (1-propoxy-2-propanol)	Shellsol® A	Medis Golden o aigua	Aigua	Aigua	Aigua	Aigua	Aigua	Aigua	
SOLUBILITAT DE LA PELLÍCULA SECA	Disolvents de baixa polaritat; alcohol Isopropilic, acetona, etanol i White Spirit		Hidrocarburs alifàtics (WS) + 2-5% aromàtic, esters, acetona + etanol	Essència de trementina o White Spirit			N-butanol, diacetona, cloruro de metileno, dicloruro de etileno, tridoroetileno, etil acetato, amil acetato, tioroetileno, tolueno, xileno, acetona, dimetilformamida, cellosolve	Medis Golden o aigua	Gran varietat de solvents: aigua, acetona, alcohol etilic i Isopropilic		Aigua	Alga	Aigua	Aigua
ESTABILITAT FOTOQUÍMICA	Elevada		Bona	Elevada	Mitja	Mitja	Elevada	Mitja	Mitja	Elevada	No hi ha dades	No hi ha dades	No hi ha dades	
PELLÍCULA FLEXIBLE	Si	Si	Semi	Si	No	Si	Si	Semi	Semi	Semi	No	No	No	
TRANSPARÈNCIA	Depèn del color, T/O/Semi		T	O	T	T	O	T/O/Semi	T/O/Semi	O/Semi	T/Semi	T	T/O/Semi	
OPACITAT														
ÍNDEX REFRACTIÓ	1,5		Alt	Baix	Baix	Alt	Mig	Mig	Alt	Baix	Baix	Baix	Baix	
TOXICITAT	No hi ha dades	Si, pels solvents	No hi ha dades	Baixa	Baixa	Si, pel solvent	No hi ha dades	Baixa		Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	

³⁴ UBALDI, V. (et al.) "The use of Aquazol® 500 as a binder for retouching colours: analytical investigations and experiments". A: BAILÃO, A.; SUSTIC, S. (eds.). *4th International Meeting on Retouching of Cultural Heritage, RECH4*. Croàcia: University of Split: Academy of Arts, 2017, p. 75.

³⁵ La substància utilitzada a l'estudi de referència és 2-fe-noxiètanol, producte que no ha estat possible adquirir comercialment. En el seu lloc, s'ha fet servir essència de l'arbre del te verd, amb propietats fungicides, antisèptiques i antibacterianes.

³⁶ Tanmateix, R. Bestetti i I. Sacconi recomanen una proporció del 33% d'Aquazol® 200 i del 18-20% de l'Aquazol® 500 (BESTETTI, R.; SACCANI, I. "Materials and methods for the self-production of retouching colors: Laropal A81, Paraloid B72, Gum Arabic and Aquazol based colors". A: BAILÃO, A.; HENRIQUES, F.; BIDARRA, A. (eds.). *2nd International Meeting...*, p. 32).

³⁷ També es va valorar la possibilitat de variar aquesta proporció, segons la tipologia de cada pigment. R. Wolbers els classifica així en 5 grups, relacionant-los amb una determinada proporció adequada amb el pigment (UBALDI, V. (et al.), *Op. cit.*, p. 70-71).

³⁸ GUMÍ, J.; LLUÍS I MONLLAÓ, R. *Op. cit.*, p. 73.

El primer pas ha estat l'elaboració de les substàncies aglutinants no comercials al laboratori, amb les següents fórmules:

- Paraloid® B72 al 40% en Shellsol® A.
- Aquazol® 200 al 20% en aigua desionitzada.
- Aquazol® 500 al 20% en aigua desionitzada.³⁴
- Laropal® A81 al 50% en una dissolució 1:1 de Shellsol® A i Shellsol® D40.
- Tylose® MHB 3000 P2 al 3% en aigua desionitzada.
- Laponite® RD al 10% en aigua desionitzada.
- Aquazol® 500, preparat anterior, afegint rovell d'ou al 50%.

Ambdós Aquazol® s'han preparat segons la recepta que ha presentat els millors resultats a l'estudi de V. Ubaldi: per cada 60 ml d'aigua s'hi han afegit 2 gotes de glicerol, 2 gotes de biocida³⁵ i 0,02 g de goma xantana. Es decideix aplicar la mateixa proporció als dos productes, per tal d'observar la diferència de comportament, partint de la mateixa base.³⁶

La preparació de les pastes pictòriques de reintegració s'ha realitzat amb la barreja de l'aglutinant i el pigment, amb una proporció 1:1, en tots els casos, mantenint constant aquesta variable per observar les possibles diferències derivades, tant del pigment, com de l'aglutinant.³⁷ Cada pasta s'ha barrejat durant 30 segons, amb ajuda d'una espàtula de guixaire i s'ha aplicat immediatament a la zona corresponent.

PIGMENTS

Per aconseguir les pastes pictòriques, s'han seleccionat els colors ocre groc, blau ultramar i terra ombra torrada, per la seva major presència a les obres pictòriques, per les seves característiques fisicoquímiques i pel nombre d'estudis previs que els han fet servir i amb els quals poder comparar els resultats. En el cas dels pigments en pols, s'han fet servir els pigments Sennelier® i, en el cas de les pastes comercialitzades, s'han cercat els colors corresponents.

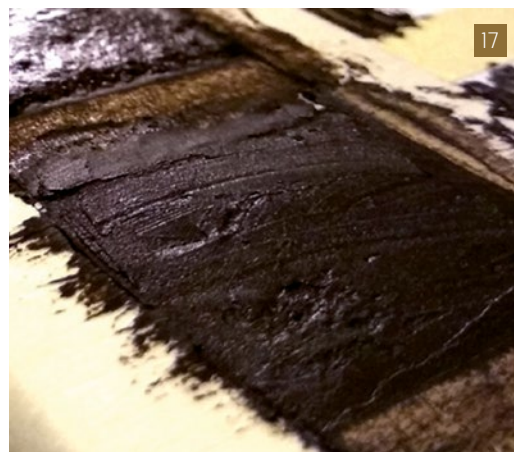
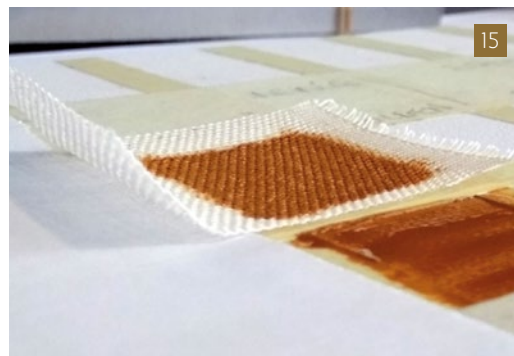
MÈTODES D'APLICACIÓ

A partir de la bibliografia consultada, s'ha optat per aplicar cada pasta de reintegració amb tres mètodes diferents d'estructuració segons l'objecte d'intervenció, sempre amb la pasta fresca aplicada a espàtula:

- Aplicació per imitar el tram de la tela original: es tracta d'un clivellat d'estructura empedrada, habitual, per exemple, en casos de preparacions primes. S'ha efectuat mitjançant patrons de tela de trama oberta, disposats sobre l'espai delimitat, sobre els que s'ha aplicat la pasta pictòrica a espàtula, retirant-los seguidament amb efecte de pelat.¹⁵

- Aplicació imitant traçats de pinzellada: són característi-

ques de les superfícies accidentades o molt accidentades, segons indicaven J. Gumí i R. Lluís i Monllaó,³⁸ de caràcter artístic. S'ha efectuat aplicant la pasta a espàtula, imitant l'efecte inicial d'una pinzellada i també un relleu aconalat, per observar la ductilitat i plasticitat.¹⁶



[15] Imitació del tram de la tela original.

[16] Imitació del traçat amb empastament.

[17] Aplicació amb alçada controlada (Fotografies: Soraya Fernández).

- Aplicació amb alçada controlada: per una banda, té l'objectiu de conèixer els materials més adients per fer grans empastaments i, per l'altra, poder observar l'efecte de l'assecatge en relació amb l'estabilitat dimensional dels materials. Cada proveta té 2 mm d'alçada i s'ha emplenat amb la pasta pictòrica a espàtula, enrasant finalment l'aplicació. ¹⁷

SUPORT DE LES PROVETES

El banc de provetes s'ha realitzat sobre una tela comercial, dividida en cel·les de 2,5 x 3 cm. S'han obtingut un total de 117 mostres, distribuïdes en 13 columnes pels aglutinants i 9 files pels 3 colors amb les seves 3 aplicacions corresponents.

EXPOSICIÓ DE LES MOSTRES A LLUM ULTRAVIOLADA

Un cop el banc de provetes s'ha assecat completament, s'ha dut a terme una exposició controlada del banc de provetes a dues làmpades de Wood de llum ultraviolada, a la càmera fosca del taller de fotografia de l'ESCRBCC, durant 335 hores. ¹⁸

ANÀLISI DE COLORIMETRIA DIFERENCIAL AMB ESPECTROFOTÒMETRE

La finalitat d'aquesta anàlisi ha estat observar objectivament els canvis cromàtics patits per les mostres, davant d'un relatiu envelliment experimental d'efecte lumínic. El procediment aplicat ha estat l'espectrofotometria, amb posterior processament de dades informàtiques, de cada color/aglutinant. ¹⁹

S'ha utilitzat un espectrofotòmetre portàtil, marca X-Rite™ model Ci62L+RTL, connectat a un ordinador amb *software* tècnic relacionat. D'aquesta manera, s'ha realitzat la mesura automàtica de l'*input* d'informació colorimètrica a partir d'una valoració en tres estímuls. Les dades processades indiquen les coordenades tricromàtiques on se situa cada pigment analitzat, segons l'espai de color expressat pels algorismes CIE $L^*a^*b^*$. ³⁹

Segons aquestes coordenades, **L** indica la dimensió vectorial de la lluminositat, en tant que **a** fa referència a la dimensió verd-vermell i **b**, a la dimensió blau-groc. El *software* traspasa aquestes dades a fulls de càlcul que es registren amb un nom, segons el punt analitzat. ²⁰

La presa de mostres s'ha realitzat en dos moments, abans i després de l'envelliment lumínic artificial, i s'han obtingut dos grups de dades, amb 39 registres cada un. **TAULA 4** El tractament de les dades obtingudes s'ha basat en la comparació d'aquests grups, amb l'objectiu de valorar el grau de perceptibilitat (ΔV) entre aquestes variables de color. La fórmula matemàtica aplicada ha estat la següent: ⁴⁰

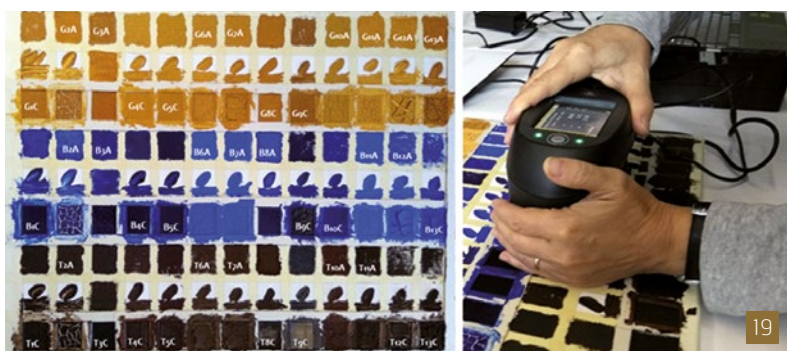
$$\Delta E = \sqrt{(L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2}$$



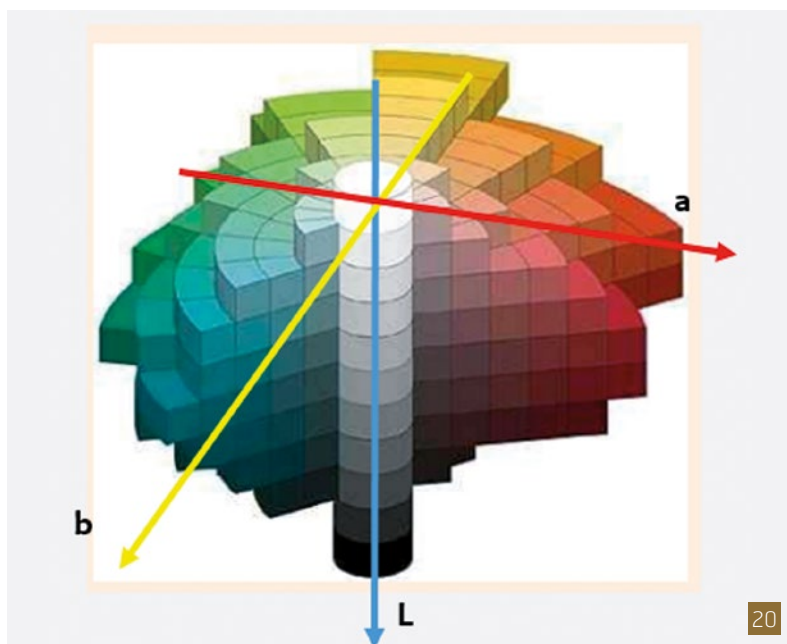
[18] Taula de provetes, després de l'assecatge total.

³⁹ MARTÍNEZ, M. "Fundamentos y aplicaciones de la colorimetría diferencial". A: *III Congreso Nacional de Gestión del Color en Artes Gráficas*. Valencia, 31 de octubre de 2003. València: Universitat d'Alacant, 2003. Disponible en línia a: <<https://web.ua.es/es/gvc/documentos/color/diferencias-color-aido.pdf>> [Consulta: 18 maig 2019].

⁴⁰ L^*1, a^*1 i b^*1 són els valors colorimètrics abans de l'exposició a la llum ultraviolada; L^*2, a^*2 i b^*2 són els valors obtinguts després de l'exposició.



[19] Diferents moments del procés en l'aplicació de la tècnica espectroscòpica (Fotografies: Soraya Fernández).



[20] Mapa cromàtic CIE $L^*a^*b^*$ (Esquema: Soraya Fernández, partir de la imatge de MARTÍNEZ VERDÚ, F.M. "Fundamentos y aplicaciones de la colorimetría diferencial". A: *III Congreso Nacional de Gestión del Color en Artes Gráficas*. Valencia, 31 de octubre de 2003. València: Universitat d'Alacant, 2003. Disponible en línia a: <<https://web.ua.es/es/gvc/documentos/color/diferencias-color-aido.pdf>> [Consulta: 18 maig 2019]).

TAULA 4

color	aglutinant	ABANS			DESPRÉS			DIFERÈNCIA			ΔE
		L	A	B	L	A	B	dL	dA	dB	
Groc ocre	B72 Fast Hard 25 Si	50,25785	16,50635	36,1778	49,59915	16,34305	35,58915	0,6587	0,1633	0,58865	0,898365962
	B72 Slow Heavy 20	54,90075	21,07095	44,63305	53,78065	20,45765	43,5786	1,1201	0,6133	1,05445	1,656087468
	Paraloid B72	50,1949	17,43275	35,7656	49,58235	17,5269	35,9404	0,61255	-0,09415	-0,1748	0,643922295
	Golden Heavy Body	56,393	16,8973	41,22935	55,87515	16,62585	40,116	0,51785	0,27145	1,11335	1,25753805
	Gamblin Conservation	56,24545	16,3514	42,1119	54,22375	15,9362	41,6113	2,0217	0,4152	0,5006	2,123737811
	Aquazol 200	56,70205	16,7173	42,01475	56,057	16,7765	41,62575	0,64505	-0,0592	0,389	0,755589268
	Aquazol 500	55,0707	16,7461	41,7872	54,8087	16,8569	41,60265	0,262	-0,1108	0,18455	0,33908604
	Laropal A81	51,71015	17,1904	39,24035	50,9298	17,2181	38,8742	0,78035	-0,0277	0,36615	0,862426365
	Maimeri Resin Colors	48,772	14,1593	30,32645	46,94305	13,84115	28,4773	1,82895	0,31815	1,84915	2,620235342
	Gouache Talens	57,89125	15,0422	43,86805	57,70915	15,18465	44,18455	0,1821	-0,14245	-0,3165	0,391949821
	Tylose MHB 3000	58,5136	17,6527	44,0468	58,08275	17,52475	43,61775	0,43085	0,12795	0,42905	0,621358856
	Laponite	58,9069	17,80025	44,39855	58,7409	17,90355	44,4095	0,166	-0,1033	-0,01095	0,195823371
Aq500 + rovell ou	48,7671	17,3215	40,42158	48,5606	17,2078	40,43465	0,2065	0,1137	-0,01307	0,236094822	
Blau ultramar	B72 Fast Hard 25 Si	24,23375	10,6222	-22,21335	24,10255	10,07205	-21,59255	0,1312	0,55015	-0,6208	0,839804205
	B72 Slow Heavy 20	32,97615	15,96475	-50,29415	37,8723	12,52355	-51,07935	-4,89615	3,4412	0,7852	6,035783404
	Paraloid B72	25,3606	22,02535	-43,9802	26,3284	22,92555	-45,8051	-0,9678	-0,9002	1,8249	2,253276923
	Golden Heavy Body	22,8916	5,85225	-13,25925	22,95925	5,58855	-13,08815	-0,06765	0,2637	-0,1711	0,321542256
	Gamblin Conservation	23,3372	6,614	-16,07245	21,48125	9,67845	-22,4558	1,85595	-3,06445	6,38335	7,320011026
	Aquazol 200	35,55995	19,38145	-61,0514	38,3159	16,5628	-60,83125	-2,75595	2,81865	-0,22015	3,948229255
	Aquazol 500	34,62285	20,45805	-61,08335	37,21375	17,87205	-60,9982	-2,5909	2,586	-0,08515	3,661612941
	Laropal A81	32,77755	20,00875	-58,81985	36,4607	16,59425	-58,2173	-3,68315	3,4145	-0,60255	5,058405942
	Maimeri Resin Colors	23,3951	3,58305	-9,80435	23,48065	2,9009	-7,7221	-0,08555	0,68215	-2,08225	2,192809268
	Gouache Talens	24,62845	19,55375	-44,12665	25,51485	18,9707	-43,41965	-0,8864	0,58305	-0,707	1,274951475
	Tylose MHB 3000	38,2453	19,34015	-62,87615	40,31295	15,92025	-61,405	-0,06765	3,4199	-1,47115	4,2585414
	Laponite	33,7712	23,2937	-61,7941	34,7941	19,7462	-59,65865	-1,0229	3,5475	-2,13545	4,265117509
Aq500 + rovell ou	32,1399	23,99775	-61,2857	32,97155	22,0867	-60,4932	-0,83165	1,91105	-0,7925	2,229755609	
Terra ombra torrada	B72 Fast Hard 25 Si	25,29925	1,4936	3,19625	25,72675	1,38715	3,15815	-0,4275	0,10645	0,0381	0,442198442
	B72 Slow Heavy 20	25,23765	2,3779	5,25465	25,5095	2,2449	5,18935	-0,27185	0,133	0,0653	0,309605414
	Paraloid B72	26,0174	1,3499	2,83955	26,96555	1,2066	2,6619	-0,94815	0,1433	0,17765	0,975234759
	Golden Heavy Body	27,43	3,8778	3,8214	27,44035	3,8748	3,8481	-0,01035	0,003	-0,0267	0,028792577
	Gamblin Conservation	25,94925	4,3748	4,6458	25,2346	4,23515	4,5663	0,71465	0,13965	0,0795	0,732493683
	Aquazol 200	28,00915	3,71755	10,3259	27,19055	3,349	9,86985	0,8186	0,36855	0,45605	1,006934229
	Aquazol 500	27,8789	3,81375	10,5262	26,7704	3,40405	10,001	1,1085	0,4097	0,5252	1,293236784
	Laropal A81	25,52035	1,7296	3,87675	24,7643	1,6627	3,92665	0,75605	0,0669	-0,0499	0,760642638
	Maimeri Resin Colors	31,04905	0,769	1,7547	30,16605	0,7959	2,061	0,883	-0,0269	-0,3063	0,935003904
	Gouache Talens	26,89745	9,46395	11,76115	25,7894	8,8781	10,58585	1,10805	0,58585	1,1753	1,718233138
	Tylose MHB 3000	24,50915	3,32275	8,5485	23,78695	2,98035	8,11025	0,7222	0,3424	0,43825	0,911522716
	Laponite	25,421	2,6342	6,1253	25,273	2,4572	6,54195	0,148	0,177	-0,41665	0,476266966
Aq500 + rovell ou	24,0014	2,8014	6,96955	23,20015	2,14625	5,7523	0,80125	0,65515	1,21725	1,597786171	

[TAULA 4] Dades informatitzades de variació cromàtica resultant.

[TAULA 5] Representació dels valors ΔE, en relació amb el grau de perceptibilitat mesurat.

[TAULA 6] Resultats observats durant l'elaboració de les substàncies aglutinants.

[TAULA 7] Resultats observats durant l'elaboració de les pastes pictòriques (Esquemes: Soraya Fernández).

TAULA 5

Valor d'ΔE	Es determina	Grau perceptibilitat (ΔV)
De 0 a 0,2	Insignificant	L'ull humà no és capaç de percebre aquests canvis
De 0,2 a 1	Moderat	
D'1 a 2	Acceptable a C-R	Només es perceben si les 2 mostres estan una al costat de l'altra
De 2 a 5	No acceptable	
> 5	Canvi bruscat	El canvi és evident a ull nu

TAULA 6

Paràmetre: Facilitat d'elaboració	Seguretat	Manipulació		Dissolució	Emmagatzematge
		Del solut	Del solvent		
Paraloid B72 al 40% en Shellsol A	EPIS de seguretat per a dissolvents tòxics	Fàcil	Mitja	Lenta	Fàcil
Aquazol 200 al 20% en aigua desionitzada	EPIS habituals de laboratori	Difícil	Fàcil	Difícil i molt lenta	Fàcil Amb biocida
Aquazol 500 al 20% en aigua desionitzada	EPIS habituals de laboratori	Relativament fàcil	Fàcil	Relativament fàcil i ràpida	Fàcil Amb biocida
Laropal A81 al 50% en dissolució 1:1 Shellsol A i Shellsol D40	EPIS de seguretat per a dissolvents tòxics	Fàcil	Mitja	Fàcil i ràpida	Fàcil
Tylose MHB 3000 P2 al 3% en aigua desionitzada	EPIS habituals de laboratori	Fàcil	Fàcil	Molt fàcil	Fàcil
Laponite RD al 10% en aigua desionitzada	EPIS habituals de laboratori	Fàcil	Fàcil	Fàcil i ràpida Temps previ d'humectació	Fàcil
Aquazol 500 preparat + rovell d'ou al 50%	EPIS habituals de laboratori	Relativament fàcil	Fàcil però més elaborada	Fàcil manualment	No hi ha: es descarta la pasta sobrant

TAULA 7

Elaboració de la pasta pictòrica	COLORS	FACILITAT D'HUMECTACIÓ DEL PIGMENT	DISPERSIÓ HOMOGÈNIA	FACILITAT NETEJA EINES
Retouching Gel Fast Hard 25 Si	Ocre groc	Fàcil	Mitja	Mitja
	Blau ultramar T. ombra torrada	Mitja	Fàcil	
Retouching Gel Slow Heavy 20	Ocre groc	Fàcil	Fàcil	Fàcil
	Blau ultramar T. ombra torrada	Mitja		
Paraloid B72	Ocre groc	Molt fàcil	Molt fàcil	Mitja
	Blau ultramar T. ombra torrada			
Aquazol 200	Ocre groc	Fàcil	Mitja	Fàcil
	Blau ultramar T. ombra torrada	Mitja	Difícil	
Aquazol 500	Ocre groc	Mitja	Mitja	Fàcil
	Blau ultramar T. ombra torrada		Difícil	
Laropal A81	Ocre groc	Molt fàcil	Molt fàcil	Mitja
	Blau ultramar T. ombra torrada			
Tylose MHB 3000 P2	Ocre groc	Mitja	Fàcil	Fàcil
	Blau ultramar T. ombra torrada		Mitja	
Laponite RD	Ocre groc	Mitja	Mitja	Mitja
	Blau ultramar T. ombra torrada			
Aquazol 500 + rovell	Ocre groc	Molt fàcil	Molt fàcil	Fàcil
	Blau ultramar T. ombra torrada		Fàcil	

El valor ΔE indica l'existència de variació entre els dos moments, és a dir, si hi ha o no un canvi cromàtic:

- Valor ΔE és zero ($\Delta E=0$): no hi ha canvi de color.
 - Valor ΔE superior a zero ($\Delta E>0$): existeix un canvi de color.
- Tanmateix, els canvis de color poden ser perceptibles o no, depenent de diferents factors que determinen el grau de perceptibilitat (ΔV) existent entre aquestes variables de color, tal com es mostra a la **TAULA 5**.

OBSERVACIÓ DE LA SOLUBILITAT DEL FILM SUPERFICIAL

Donades les condicions experimentals poc representatives de la realitat, l'objectiu d'aquesta observació ha estat descartar els possibles materials definitivament insolubles, ja que el temps transcorregut feia pensar en una solubilitat molt elevada de les pastes. L'observació s'ha realitzat amb escovillons de cotó impregnats amb els dissolvents corresponents: els resultats es poden observar a la imatge **21**.

RESULTATS

ELABORACIÓ DE LES SUBSTÀNCIES AGLUTINANTS NO COMERCIALS I DE LES PASTES PICTÒRIQUES

Partint d'una desitjable facilitat de preparació de les substàncies aglutinants i de l'elaboració posterior de la pasta pictòrica de reintegració, a la **TAULA 6** s'han recollit

les observacions, en relació amb la seguretat, manipulació, dissolució i emmagatzematge final de cada substància, mentre que la **TAULA 7** mostra els resultats d'elaboració de les pastes, en funció de la facilitat d'humectació de cada pigment i l'assoliment d'una dispersió homogènia, sempre en proporció aglutinant-pigment d'1:1.

Segons les observacions presentades, podem concloure que els dissolvents amb una relativa toxicitat requereixen l'ús d'EPIS específics, que afecten la facilitat o comoditat d'elaboració al laboratori, en favor de les dissolucions aquoses. Cal destacar també que alguns productes presentaven certes dificultats puntuals, com ara l'estat propi de la substància a l'abast, o la falta de pràctica en el seu ús, com l'Aquazol® 200, la Tylose® MHB 3000 P2 o la barreja de l'Aquazol® 500 i rovell d'ou.

D'altra banda, s'observa que el pigment terra ombra torrada és el solut que presenta en més ocasions dificultats per barrejar-se amb els aglutinants de viscositat elevada. D'aquests, els que mostren millors prestacions d'elaboració i aplicació són l'emulsió d'Aquazol® 500 i rovell d'ou, els dos gels de la sèrie B72 Retouching Gel – sobretot el B72 Slow Heavy 20–, la Tylose® MHB 3000 P2 i el Laponite® RD.



[21] Recull de la prova de solubilitat (Fotografia: Soraya Fernández).

APLICACIÓ DE LES PASTES PICTÒRIQUES

SEGONS ELS TRES MÈTODES D'IMITACIÓ

Tant el Paraloid® B72 com el Laropal® A81 preparats al taller han presentat una consistència massa fluida per a l'objecte d'estudi i ha estat necessària una aplicació per colada més que per assentament; ambdues substàncies necessitarien additius espessidors o plastificants per assolir una major consistència. **TAULA 8**

L'Aquazol® 500 presenta una viscositat més elevada que l'Aquazol® 200, fent més laboriosa l'aplicació, sobretot d'humit sobre humit. Tot i això, el resultat final del primer és més homogeni i plàstic que el del segon. Per altra banda, l'emulsió d'Aquazol® i rovell d'ou ofereix una millora de les propietats d'aplicació i de la seva consistència.

La Tylose® MHB 3000 P2 i el Laponite® RD mostren certa dificultat en la segona aplicació d'imitació del traç, sobretot en les bandes acanalades, probablement ocasionat per una menor ductilitat de la substància.

El gel de Paraloid® B72, concretament el B72 Fast Hard® 25 Si, mostra un temps de treball limitat per la rapidesa d'assecatge, però també permet un treball de la textura més precís i controlat que el gel B72 Slow Heavy® 20 que, d'altra banda, ofereix un major marge de treball.

Els Golden® Heavy Body i els Gamblin Conservation® Colors, ambdós comercials, presenten una consistència molt agradable per treballar l'estructuració i són molt fàcils d'aplicar, sense gotejar i amb gran plasticitat. Per la seva banda, tant els pigments Maimeri Restauro® com els Gouache Talens® presenten una textura massa seca, ja en sortir de l'envàs comercial, essent necessari un amassat previ i un treball més lent de la pasta.

COLORIMETRIA DIFERENCIAL AMB ESPECTROFOTÒMETRE

A la **TAULA 4**, es poden consultar els resultats obtinguts en relació amb els valors L^* , a^* i b^* de cada mostra, abans i després de l'exposició amb llum ultraviolada, i també el valor diferencial calculat a partir de les tres columnes anteriors. L'última columna és el valor ΔE , que indica la variabilitat del color a les gràfiques resultants. **GRÀFICA 1**, **GRÀFICA 2**, **GRÀFICA 3** i **Legenda dels gràfics**.

Si es comparen els tres colors, es pot observar que el pigment que presenta un grau de perceptibilitat més elevat és el blau ultramar, arribant a valors de >7 en cas dels colors Gamblin Conservation®, en tant que Laropal®A81 i B72 Slow Heavy®20 superen el grau de perceptibilitat brusc ($\Delta E > 5$). A més, 10 de les 13 provetes mostren valors superiors a 2. Amb l'ocre groc, l'aglutinant que presenta una variabilitat de color més baixa és el Laponite® RD, amb un valor insignificant (0,196), només millorat pel color terra ombra torrada, dels Golden Heavy Body® (0,029). En el cas d'aquest

pigment, tots els valors es troben dins del rang acceptable de perceptibilitat, confirmant l'estabilitat cromàtica elevada d'aquest pigment.

El Golden Heavy Body® i el B72 Fast Hard® 25 Si, que han mostrat els millors resultats d'assecatge, tenen també valors de perceptibilitat acceptable ($\Delta E=1,25$) i moderat ($\Delta E=0,89$), respectivament. També són les pastes resultants d'aquests aglutinants amb el blau ultramar les que mostren millors resultats, mantenint valors moderats: Golden Heavy Body® amb $\Delta E=0,32$ i B72 Fast Hard® 25 Si, $\Delta E=0,83$.

La variabilitat més alta la mostren els colors Maimeri Restauro®, amb un valor $>2,6$ i, els Gamblin Conservation® Colors, que mostren un valor $>2,1$. Ambdós es troben en el rang de perceptibilitat no acceptable per a les intervencions de conservació-restauració.

Comparant els 13 aglutinants, s'observa que 9 d'ells mostren una mitjana de valors entre 0 i 1, essent considerat una perceptibilitat moderada. El Golden Heavy Body® torna a presentar el valor més baix de la gràfica ($\Delta E=0,02$), en tant que el B72 Fast Hard® 25 Si mostra un grau moderat de perceptibilitat ($\Delta E=0,44$).

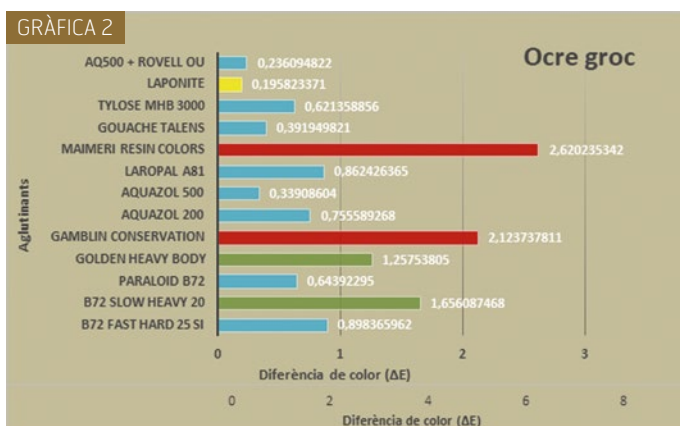
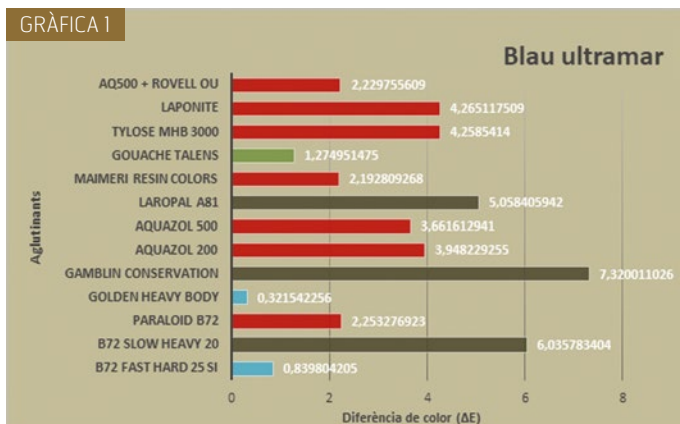
EXAMEN ORGANOLÈPTIC COMPARATIU

Les observacions més rellevants que s'han pogut realitzar en aquest estudi estan relacionades amb les modificacions dimensionals que han patit les provetes durant l'assecatge de la pasta aplicada. Com es pot observar a les diferents imatges, l'estudi de les formes d'alteració aparegudes en cada proveta ens pot orientar cap als mecanismes de generació i, potser, arribar a interpretar els probables agents que les ha causat.

- B72 RETOUCHING GEL® SLOW HEAVY 20: mostra les alteracions d'assecatge més evidents en el menor temps transcorregut; al cap de sis hores d'haver-lo aplicat, en qualsevol dels tres mètodes i barrejat amb els tres colors. En el cas de l'aplicació en empastament es pot observar la formació d'illes irregulars, aparentment planes, amb esquerdas molt marcades i provocades, molt probablement, per la forta contracció de la pasta en assecatge i una escassa plasticitat de la substància. **22**

- GAMBLIN CONSERVATION® COLORS: les alteracions més evidents han estat localitzades a la mostra d'empastament de l'ocre groc i, més tard, també a la del terra ombra torrada. Es tracta de clivellats en forma de niu d'abella, generalitzats per tota la superfície i produïts, probablement, per l'evaporació del dissolvent en assecatge; també s'observa una certa minva. Destaca, per altra banda, la plasticitat en aplicacions menys gruixudes, sobretot dels colors ocre i blau. **23**

⁴¹ Aquests valors són les mitjanes matemàtiques de les tres mesures agafades a cada punt.



Llegenda dels gràfics

- < 0,2 Insignificant
- 0,2 - 1 Moderat
- 1 - 2 Acceptable
- 2 - 5 No acceptable
- > 5 Bruscat

[GRÀFICA 1] Comparativa dels valors ΔE, per al color blau ultramar.

[GRÀFICA 2] Comparativa dels valors ΔE, per al color ocre groc.

[GRÀFICA 3] Comparativa dels valors ΔE, per al color terra ombra (Esquemes: Soraya Fernández).

TAULA 8

Paràmetre: Aplicació	MÈTODE D'APLICACIÓ	COMPATIBILITAT AMB EL MÈTODE	FACILITAT APLICACIÓ	MANTENIMENT TEXTURA
Retouching Gef [®] Fast Hard 25 Si	Tramat de tela	Sí	Mig: massa pastosa	Sí
	Traçats artístics		Sí	
	Gran empastament		Mig: enganxosa	
Retouching Gef [®] Slow Heavy 20	Tramat de tela	Sí	Sí	Sí
	Traçats artístics		Sí	
	Gran empastament		Sí: més temps d'aplicació	
Paraloid [®] B72	Tramat de tela	No	No: es fa per colada	No
	Traçats artístics		No manté el traç	
	Gran empastament		Sí: es fa per colada	
Golden [®] Heavy Body	Tramat de tela	Sí	Sí: agradable	Sí
	Traçats artístics		Sí	
	Gran empastament		Sí	
Gamblin Conservation [®] Colors	Tramat de tela	Sí	Sí: agradable	Sí
	Traçats artístics		Sí	
	Gran empastament		Sí	
Aquazol [®] 200	Tramat de tela	Sí	Sí	Sí
	Traçats artístics		Sí	
	Gran empastament		Sí: fàcil extensió	
Aquazol [®] 500	Tramat de tela	Sí	Sí	Sí
	Traçats artístics		Sí	
	Gran empastament		Mig: enganxosa	
Laropal [®] A81	Tramat de tela	Mig	No: es fa per colada	No
	Traçats artístics		No manté el traç	
	Gran empastament		No: es fa per colada	
Maimeri Restauro [®]	Tramat de tela	Sí	Mig: massa pastosa	Sí
	Traçats artístics		Sí	
	Gran empastament		Mig: enganxosa	
Gouache Talens [®]	Tramat de tela	Sí	Mig: pastosa	Sí
	Traçats artístics		Sí	
	Gran empastament		Mig: pasta seca	
Tylose [®] MHB 3000 P2	Tramat de tela	Sí	Sí	Sí
	Traçats artístics		Mig	
	Gran empastament		Sí	
Laponite [®] RD	Tramat de tela	Mig	No: massa pastosa	Sí
	Traçats artístics		Sí	
	Gran empastament		Mig: enganxosa	
Aquazol [®] 500 + rovell d'ou	Tramat de tela	Mig	No: massa pastosa	Sí
	Traçats artístics		Sí: agradable	
	Gran empastament		Sí	

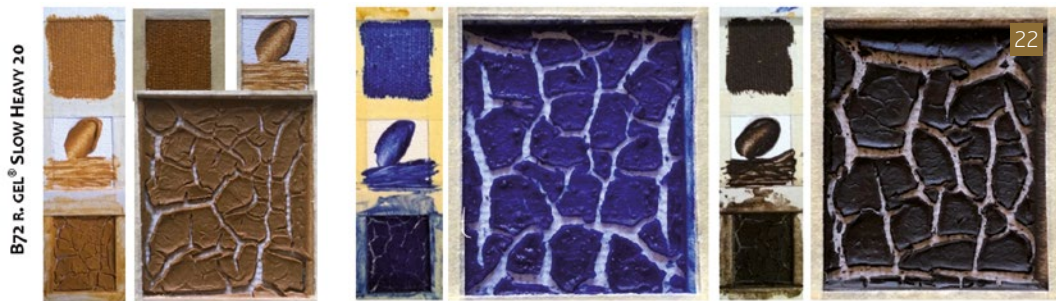
[TAULA 8] Resultats observats durant l'aplicació de la pasta pictòrica de reintegració (Esquema: Soraya Fernández).

- PARALOID[®] B72 ^[24] i LAROPAL[®] A81 de recepta pròpia: presenten una consistència massa fluida per estructurar la textura pictòrica. En el cas del Laropal[®] A81, a més, s'observa una disgregació del color a l'empastament blau i petits clivellats en una cantonada, probablement per l'elevada tensió provocada per la ràpida evaporació del dissolvent. ^[25]

- AQUAZOL[®] 200 i AQUAZOL[®] 500: a l'aplicació d'empastament en ambdós aglutinants s'observa que la força de cohesió sembla ser més elevada que la força d'adhesió de l'aglutinant, provocant una esquerda perimetral marcada,

sobretot en el cas de l'Aquazol[®] 500. Aquesta forma de deteriorament s'observa també en el pigment terra ombra torrada. ^[26] A la proveta del pigment blau, ambdós mostren fissures sense desplaçament dels fragments: el 200 mostra illes irregulars i el 500 presenta una xarxa d'esquerdes primes i una de principal que creua en vertical tota la mostra, per desigualtats de forces de tensió durant l'assecatge. ^[27]

- MAIMERI RESTAURO[®]: les fissures, presents sobretot a l'empastament blau, són menys nombroses i amb un perfil arrodonit. Podrien ser causades per la sequedat



Assecatge 6h + final trama, traç, empast.

Assecatge 6h + final empastament



Aplicació + assecatge 6h + final empast.

Aplicació + final traç i empastament

Aplicació + final empastament

[22] B72 Gel® Slow Heavy 20.

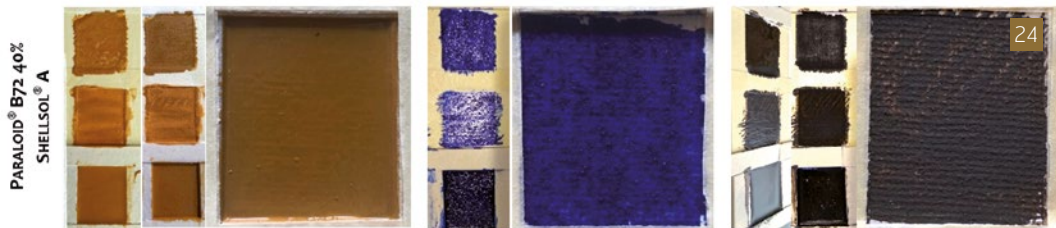
[23]. Gamblin Conservation®.

[24]. Paraloid® B72.

[25]. Laropal® A81.

[26]. Aquazol® 200.

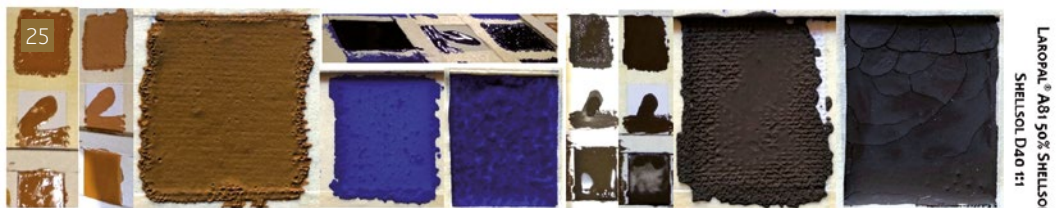
[27] Aquazol® 500 (Fotografies: Soraya Fernández).



Aplicació + assecatge 6h + final empast.

Aplicació + final trama

Aplicació + assecatge 6h + final traç



Aplicació + assecat 2h + final trama

Aplicació + final trama i empast.

Aplicació + assecatge 2d + final empastament

LAROPAL® A81 50% SHELLSOL A - SHELLSOL D40 1:1



Aplicació + final empast.

Aplicació + assecatge 6h + 2d + final empast.

Assecatge 6h + empastament 2d + final

AQUAZOL® 200 20% H₂O



Aplicació + final traç i empastament

Aplicació + assecatge 2d + final empast.

Aplicació + comparativa 4d

AQUAZOL® 500 20% H₂O



28 Aplicació + final trama i traç

Aplicació + final empastament

Aplicació + assecat 6h + final empast.

MAIMERI RESTAURO®

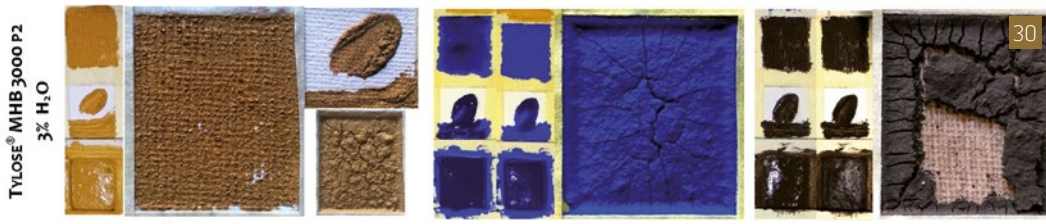


29 Aplicació + final traç i empastament

Aplicació + assecat 2d + final empast.

Assecat 6h + 2d + final empast.

GOUACHE TALENS®



TYLOSE® MHB 3000 P2
3% H₂O

Assecatge 6h + final trama, traç, empast.

Aplicació + assecat 6h + final empastament

30

[28] Maimeri Restauro®.

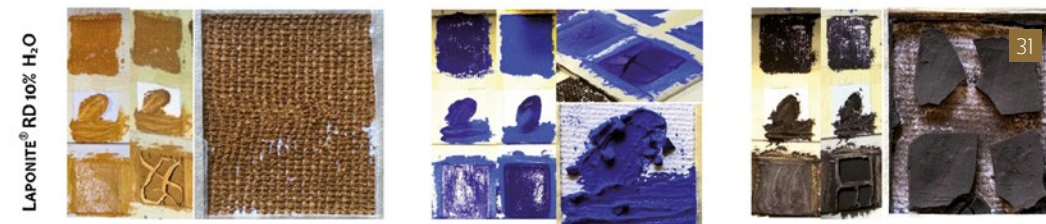
[29] Gouache Talens®.

[30] Tylose® MHB 3000P2®.

[31] Laponite RD®.

[32] Aquazol® 500 i rovell d'ou.

[33] B72 Retouching Gel® Fast Hard 25 Si (Fotografies: Soraya Fernández).



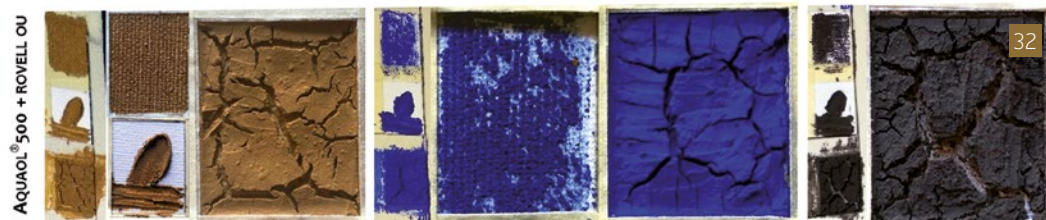
LAPONITE® RD 10% H₂O

Aplicació + assecat 2d + final trama

Aplic. + assecat 6h + 2d + final traç

Aplic. + assecat 2d + final empast.

31

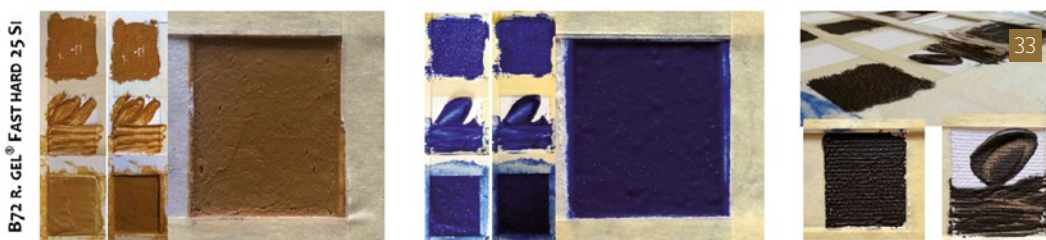


AQUAZOL® 500 + ROVELL OU

Assecat 24h + final trama, traç, empastament

Assecat 24h + final trama, empastament

32



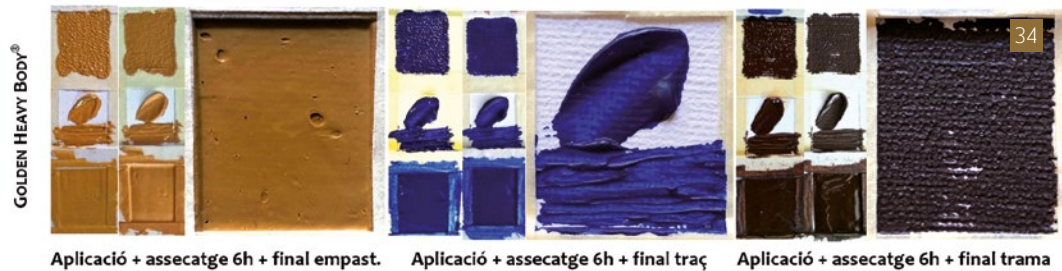
B72 R. GEL® FAST HARD 25 SI

Aplicació + assecatge 6h + final empastament

Aplicació + final trama i traç

33

[34] Golden Heavy Body®
(Fotografia: Soraya Fernández).



inicial del producte, que ha dificultat l'aplicació correcta, i, a la vegada, la poca quantitat de dissolvent ha provocat poques fissures en evaporar. Molt probablement té qualitats plàstiques elevades, que han minvat l'abast d'aquest defecte inicial. ²⁸

- GOUACHE TALENS®: presenta clivelles en illes angulosos generalitzades, sobretot en el color ocre i en el terra, en tota mena de gruixos. Tot i així, han trigat més temps a aparèixer, i ha suposat una mínima plasticitat d'aquestes pastes en el moment de l'assecatge. ²⁹

- TYLOSE®MHB 3000 P2 I LAPONITE® RD: les fissures i illes superficials, sobretot en el centre de la proveta, presenten formes lobulars. La falta de plasticitat, elasticitat i ductilitat de la pasta probablement han ocasionat aquestes formes orgàniques, que recorden la cel·lulosa original. Les característiques fisicoquímiques de cada pigment potser afecten a la manera en què aquestes fissures es desenvolupen. En aquest sentit, el terra ombra torrada sembla haver compactat la pasta amb una força de cohesió superior a la d'adhesió i ha provocat una illa central totalment perduda. ³⁰ i ³¹

- EMULSIÓ MIXTA D' AQUAZOL® 500 I ROVELL D'OU: les esquerdes profundes que es poden observar a l'aplicació d'empastament, en els tres pigments, van aparèixer a les 24 hores després d'haver estat assentada la pasta. Les illes resultants són irregulars, amb perfils arrodonits i trencats per fissures abruptes i generalitzades; semblen estar ocasionades per l'efecte de la barreja de substàncies. Probablement, les propietats rígides de l'ou com a aglutinant també hagin propiciat aquesta minva d'elasticitat. ³²

- B72 RETOUCHING GEL® FAST HARD 25 SI (producte comercial específic per al retoc cromàtic) I GOLDEN HEAVY BODY® (resina acrílica també comercial, però d'ús artístic): són les dues substàncies amb més elasticitat i plasticitat durant el procediment d'assecatge. ³³ i ³⁴

CONCLUSIONS

És evident que els productes comercialment elaborats, en general, ofereixen un gran estalvi de temps, en comparació amb els elaborats al taller. Tanmateix, s'entén que aquests

no han suposat una dificultat d'aplicació excessiva, més enllà de la necessitat d'organització del temps, de l'ús d'EPIS en alguns casos i de l'emmagatzematge de les substàncies.

La barreja d'aglutinants i pigments ha resultat, en alguns casos, una mica dificultosa, ja que la proporció determinada d'1:1 per a tots els tipus de pigment presentava deficiències d'humectació i dispersió, que poden ser superades si s'adapten les proporcions a les característiques de cada pigment. També en aquest aspecte, els productes elaborats comercialment ofereixen una major facilitat d'elaboració i ús de les pastes.

Els productes que millor han resultat en relació amb el paràmetre de facilitat d'aplicació de les pastes, mantenint una consistència i plasticitat suficient per crear i mantenir la textura, han estat els B72 Slow Heavy 20, els Golden Heavy Body® i els Gamblin Conservation® Colors, en tots tres mètodes d'aplicació.

En relació amb l'estabilitat dimensional dels films pictòrics, durant el procés d'assecatge i envelliment, s'ha observat una minva generalitzada en el cas de l'aplicació amb empastaments. El cas més evident de material poc flexible i plàstic ha estat el B72 Slow Heavy 20, seguit del Laponite® RD. Per altra banda, els productes més plàstics que no han mostrat alteracions de trencament del film pictòric, en cap cas, són el Golden Heavy Body® i el Fast Hard 25 Si, dels B72 Retouching Gel®.

Aquests dos productes també són els que han presentat els millors resultats d'estabilitat colorimètrica, independentment del pigment de la barreja. Fins i tot, s'han mantingut en graus adequats de perceptibilitat amb el pigment blau, que mostrava els valors més alts dels tres colors.

Per últim, el paràmetre de reversibilitat ha mostrat una solubilitat relativa en tots els materials, fet que no pot considerar-se representatiu, atès el curt període de temps transcorregut.

BIBLIOGRAFIA

- ALTHÖFER, H. *Restauración de pintura contemporánea: tendencias, materiales, técnicas*. Madrid: Akal, 2003.
- ARSLANOGLU, J. "Aquadol as Used in Conservation Practice". *WAAC Newsletter*. Vol. 26 (2004), núm. 1, p. 10-15.
- BAILÃO, A.; CALVO, A. "The Value-Function attributed to cultural heritage as a criterion for reconstruction or reintegration: The paintings". A: BAILÃO, A.; HENRIQUES, F.; BIDARRA, A. (eds.). *3ed International Meeting on Retouching of Cultural Heritage, RECH3*. Porto: Escola Artística e Profissional Árvore, 2016, p. 17-22.
- BALDINI, U. *Teoría de la restauración y unidad metodológica*. 2a ed. Guipúzcoa: Nerea, 2002.
- BOMFORD, D.; BROWN, C.; ROY, A. *Rembrandt: Materiales, métodos y procedimientos del arte*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1996.
- BOMFORD, D.; LEONARD, M. (eds.). *Readings in Conservations: Issues in the Conservation of Paintings*. California: Getty Publications, 2004.
- BORDINI, S. *Materia e imagen: Fuentes sobre las técnicas de la pintura*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1995.
- BRANDI, C. *Teoría de la Restauración*. Madrid: Alianza, 2002.
- CASTELL, M. (et al.). "Intarsias y estucado adecuados a pintura de gran formato: Ciclo pictórico de la galería dorada del Palacio Ducal de Gandía". A: MARTÍN, S.; GUEROLA, V.; CASTELL, M. (eds.). *Congreso Internacional de Restauración de Pinturas sobre lienzo de gran formato*. València: Universitat Politècnica de València, 2010, p. 439-447.
- CENNINI, C. *Il libro dell'Arte*. Florencia: Felice Le Monnier, 1859.
- DEGHETALDI, K. (et al.). "PVAC retouching colors: a brief history and introduction to Golden's newly formulated PVA conservation colors". A: BAILÃO, A.; SUSTIC, S. (eds.). *4th International Meeting on Retouching of Cultural Heritage, RECH4*. Croàcia: University of Split: Academy of Arts, 2017, p. 80-87.
- DOS SANTOS BAILÃO, A. *Critérios de Intervenção e Estratégias para a validação da qualidade da reintegração cromática em pintura*. Porto: Universidade Católica Portuguesa: Escola das Artes, 2015.
- ELLISON, R.; SMITHEN, P.; TURNBULL, R. (eds.). *Mixing and Matching: Approaches to Retouching Paintings*. London: Archetype Publications Ltd: Icon Paintings Group: British Association of Paintings Conservator-Restors (BAPCK), 2010.
- FERNÁNDEZ, M.A.; MARTÍNEZ, M.L. "Revisión crítica de los materiales acuosos utilizados en la reintegración de pintura de caballete". A: *XIV Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales: Valladolid, 28, 29, 30 de noviembre y 1 de diciembre de 2002*. Valladolid: Ayuntamiento de Valladolid, 2002, p. 401-408.
- GIANNINI, C.; ROANI, R. *Diccionario de Restauración y Diagnóstico*. Donostia-Sant Sebastià: Editorial Nerea, 2008.
- HUERTAS TORREJÓN, M. *Materiales, procedimientos y técnicas pictóricas II: Preparación de los soportes, procedimientos y técnicas pictóricas*. Madrid: Ediciones Akal, 2010.
- KROUSTALLIS, S.K. *Diccionario de materias y técnicas: I. Materias: Tesouro para la descripción y catalogación de bienes culturales*. Madrid: Ministerio de Cultura, 2008. Disponible en línea a: <<https://sede.educacion.gob.es/publventura/diccionario-de-materias-y-tecnicas-i-materias/museos/13342C>> [Consulta: 13 noviembre 2018].
- KOURSTALLIS, S.K. *Diccionario de materias y técnicas: II. Técnicas: Tesouro para la descripción y catalogación de bienes culturales*. Madrid: Ministerio de Cultura, 2008. Disponible en línea a: <<https://sede.educacion.gob.es/publventura/diccionario-de-materias-y-tecnicas-ii-tecnicas/museos/13342C>> [Consulta: 13 noviembre 2018].

gob.es/publivena/diccionario-de-materias-y-tecnicas-ii-tecnicas/museos-diccionarios-enciclopedias-y-tesauros/20692C> [Consulta: 13 noviembre 2018].

LLAMAS PACHECO, R. *Arte contemporáneo y Restauración o cómo investigar entre lo material, lo esencial y lo simbólico*. Madrid: Editorial Tecnos, 2014.

MACARRÓN, A.M. *Historia de la Conservación y la Restauración*. Madrid: Editorial Tecnos, 1995.

MARTÍNEZ JUSTICIA, M.J. *Historia y Teoría de la Conservación y Restauración Artística*. Madrid: Editorial Tecnos, 2008.

MATTEINI, M.; MOLES, A. *La química en la restauración: los materiales del arte pictórico*. 2a ed. San Sebastián: Nerea, 2008.

MAYER, R. *Materiales y Técnicas del Arte*. 2a ed. Madrid: Tursen: Hermann Blume Ediciones, 1993.

MONTERROSO, A. (dir.). *Las vidas de los más excelentes pintores, escultores y arquitectos, escritas por Giorgio Vasari*. Mèxic: Universidad Nacional Autónoma de México: Dirección General de Publicaciones, 1996 (Nuestros Clásicos, 74).

MORALES, A.J. "Murillo restaurador y Murillo restaurado". *Archivo Español de Arte, CSIC*. Vol. 60 (1987), núm. 240, p. 475-480.

PACHECO, F. *Arte de la Pintura: su antigüedad y grandezas*. Madrid: Librería de D. León Pablo Villaverde, 1871.

PALOMINO, A. *El Museo Pictórico y Escala Óptica*. Madrid: Lucas Antonio de Bedmar, 1715. Disponible en línea a: <<http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000040411&page=1>> [Consulta: 16 abril 2019].

PEDROLA, A. *Materiales, procedimientos y técnicas pictóricas*. Barcelona: Ariel, 2008.

PERUSINI, G. "La reintegrazione pittorica dei dipinti mobili da Edwards a Brandi". A: *Le fasi finali nel restauro delle opere policrome mobili: atti del congresso Trento, 19-20 novembre 2010*. Saonara (Pàdua): Cesmar7, Il Prato, 2011, p. 17-30.

POLERÓ Y TOLEDO, V. *El Arte de la Restauración: Observaciones relativas a las restauraciones de cuadros*. Madrid: Imprenta de M.A. Gil, 1853.

POTTASCH, C.; SMELT, S. "Bringing the Rembrandt back to life: the retouching of Saul and David". A: BAILÃO, A.; HENRIQUES, F.; BIDARRA, A. (eds.). *3rd International Meeting on Retouching of Cultural Heritage, RECH3*. Porto: Escola Artística e Professional Árvore, 2016, p. 53-64.

SÁNCHEZ ORTIZ, A. (et al.). "Aplicación de investigaciones previas en nuevos materiales para reintegración pictórica: evaluación de diferencias de color, variaciones de solubilidad y metodología de actuación". A: *Conservación de Arte Contemporáneo. 11a jornada (febrero/2010)*. Madrid: Grupo Español de Conservación, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, Departamento de Conservación-Restauración, 2010, p. 137-154.

UDINA, R.; ESCOLANO, A. "The Suitability of powdered micro-crystalline cellulose for its use in paper conservation". A: BAILÃO, A.; SUSTIC, S. (eds.). *4th International Meeting on Retouching of Cultural Heritage, RECH4*. Croàcia: University of Split: Academy of Arts, 2017, p. 56-65.

UMNEY, N.; RIVERS, S. *Conservation of Furniture*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2003.

VILLARQUIDE, A. *La pintura sobre tela II: Alteraciones, materiales y tratamientos de restauración*. Sant Sebastià: Nerea, 2005.

VIVANCOS RAMÓN, V. *La conservación y restauración de pintura de caballete: pintura sobre tabla*. Madrid: Tecnos, 2007.