

PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN- RESTAURACIÓN EN PINTURA MURAL ARRANCADA: ALTERACIONES CAUSADAS POR EL ENVEJECIMIENTO DEL ACETATO DE POLIVINILO COMO ADHESIVO DE TRASPASO

**Gema Campo Francés
M^a Antonia Heredero Rodríguez
Anna Nualart Torroja**

INTRODUCCIÓN

Este estudio, iniciado en el 2002 y finalizado en el 2005, se inscribe en el marco de proyectos de investigación financiados por el Programa Nacional de Promoción General del Conocimiento, Plan Nacional de I+D+I (2002-03), con referencia BHA2002-02411.

Presentamos el desarrollo y los resultados del estudio sobre pinturas murales arrancadas y traspasadas a un nuevo soporte con Poli (Acetato de Vinilo)¹ llevado a cabo desde la Sección de Conservación y Restauración de la Universidad de Barcelona.

El objetivo principal del estudio ha sido conocer el alcance de los problemas generados a causa de la sustitución del caseinato cálcico, como adhesivo de traspaso para pinturas murales arrancadas, por un adhesivo sintético como el Poli (Acetato de Vinilo). Así mismo se han localizado y estudiado casos de pinturas murales que fueron tratadas con PVAc en Cataluña para detectar las patologías que presentan y proponer unas pautas para su conservación.

El equipo de investigación que ha llevado a cabo el estudio está compuesto por:

Dra. Gema Campo, investigadora principal, responsable del proyecto
Dra. M^a Antonia Heredero
Dra. Núria Flos
Dr. Salvador García Fortes
Prof. Anna Nualart

ANTECEDENTES

Para evitar el expolio de las pinturas murales románicas y góticas de las iglesias del Pirineo y el Prepirineo durante los años veinte del siglo pasado, la *Junta de Museus* de Barcelona puso en marcha una serie de campañas de arranque y traspaso de pintura mural a un nuevo soporte.

El núcleo de expertos que inició en Cataluña la técnica era de origen italiano. De ellos aprendió uno de los trabajadores del *Museu d'Art*, el

Sr. Grau, posteriormente becado para perfeccionar la técnica en Italia y encargado de formar al equipo de trabajadores del *Museu d'Art* en la técnica tradicional de arranque con cola fuerte y la de traspaso con caseinato cálcico, tradición que se ha mantenido en los países de la cuenca mediterránea.

En la bibliografía existente sobre las campañas de recuperación de las pinturas murales en los años veinte podemos ver imágenes de los restauradores italianos efectuando los arranques y transportando enrollados, a lomos de mulos, los fardos o *bacalao*s de pintura arrancada.

Cuando las pinturas arrancadas llegaban a Barcelona, bajo custodia de la *Junta de Museus*, el equipo de profesionales de los *Museus d'Art* procedía al traspaso a un nuevo soporte de las pinturas y al montaje de las mismas en estructuras de madera para su posterior exhibición en el Museo.

El proceso tradicional de traspaso consistía, en primer lugar, en la eliminación por medios mecánicos de los restos de revoque del reverso, hasta dejar adherida a la tela de arranque solamente la fina capa de *intonacco*. Posteriormente se procedía al aplanado de los fragmentos de pintura humedeciendo la cola fuerte de las telas de arranque hasta conseguir flexibilizar el conjunto, aplanarlo y tensarlo, clavando las pinturas por el perímetro. Al secar de nuevo la cola fuerte quedaba la pintura mural arrancada aplanada y lista para recibir el nuevo soporte.

Para realizar el nuevo soporte se procedía al encolado con caseinato cálcico en el reverso de las pinturas de dos capas de tela de algodón de trama fina. El caseinato cálcico se obtiene al mezclar la caseína (proteína de la leche) en agua con cal apagada. Debe aplicarse en frío y recién preparado, colocar primero una tela y dejarla secar clavada por el perímetro y, una vez seca, aplicar la segunda tela con el mismo procedimiento.

Una vez secas las dos telas de traspaso, se procedía a retirar las telas de arranque con agua muy caliente, ya que el caseinato cálcico, una vez seco, es insoluble en agua.

Posteriormente, se procedía a montar las pinturas en un soporte rígido, encolándolas y tensándolas. A continuación se procedía a la limpieza de las pinturas si no se habían limpiado antes del arranque (para facilitar la adhesión de la cola fuerte), para lo que se utilizó a menudo el agua acidulada.

Finalmente, se efectuaba la reintegración de las lagunas de la capa pictórica. Para las grandes pérdidas de capa pictórica se encolaban en las lagunas, a modo de parches, recortes de tela de algodón que posteriormente se estucaban dándoles un acabado para imitar la

textura de la capa pictórica o bien la del revoque original del muro. La reintegración pictórica solía ser en gouache o acuarela.

La gran cantidad de pintura mural arrancada que se acumuló en el museo y la complejidad del proceso de traspaso, junto con los problemas de organización y funcionamiento del propio museo durante la Guerra Civil Española, la posguerra y la dictadura, demoraron la realización de algunos trasposos de obras consideradas de menor interés o arrancadas en periodos más tardíos. Nos encontramos, pues, con que los trasposos de las pinturas arrancadas se fueron realizando de manera paulatina a lo largo de las décadas siguientes.

Con la industrialización y el paso de los años las dificultades para obtener el caseinato se agravaron. Hacia los años setenta, coincidiendo con el auge de los plásticos en España, se hacen los primeros trasposos de pintura mural a las nuevas telas de soporte con poli (acetato de vinilo) (PVAc), buscando solucionar los problemas que suponía la obtención del adhesivo tradicional de caseinato cálcico y los inconvenientes para su utilización.

En su momento pareció que el nuevo adhesivo resolvía las dificultades que presentaba el caseinato cálcico: se suministraba listo para el uso, se podía almacenar durante un periodo de tiempo prolongado sin apenas ningún cuidado especial, era relativamente fácil de obtener, se utilizaba en frío (y se podía diluir en agua fría), se aplicaba directamente y, como se creía de los plásticos en general, no sufría biodeterioro.

Más de treinta años después, la observación de las pinturas murales traspasadas con PVAc pone de relieve una serie de patologías distintas a las padecidas por pinturas murales traspasadas con caseinato cálcico, patologías que son atribuibles a la utilización y al proceso de envejecimiento y degradación del adhesivo vinílico.

DESARROLLO DEL ESTUDIO (METODOLOGÍA)

El proyecto de investigación ha tenido como objetivo principal la localización física y el estudio de las pinturas murales traspasadas con PVAc en los años 70 del s. XX en Cataluña. Si bien un número importante de los trasposos se realizó en el *Servei de Museus d'Art*,² no todas las obras en las que se trabajó forman parte de sus fondos.

Para llevar a cabo el objetivo principal del proyecto, ha sido necesario hacer una revisión de documentación y bibliografía donde se han localizado referencias de pinturas murales arrancadas o traspasadas durante el periodo objeto de estudio. No han quedado apenas informes ni de los arranques ni de los trasposos de las pinturas arrancadas, por lo que las fuentes documentales para la obtención de la información son escasas, sin referencias explícitas. Se trata de bibliografía

especializada en el ámbito de la conservación y la restauración, la historia del arte, crónicas en publicaciones locales, catálogos y boletines de los museos de arte y la consulta directa a restauradores activos durante los años setenta. Curiosamente existe una filmación en 16 mm, realizada con fines pedagógicos por la Escola Municipal d'Arts Visuals, del proceso de arranque y traspaso de una de las pinturas estudiadas, realizada en los años 70, muy elocuente en cuanto a los procesos aunque insuficiente en cuanto a explicaciones técnicas, y fácilmente extrapolable al resto de las pinturas.³ Asimismo, el catálogo de una exposición de obras restauradas se ha revelado como la única fuente escrita, firmada por el historiador Miquel Àngel Alarcia, de la fórmula utilizada para la mezcla de ingredientes del adhesivo utilizado para el traspaso⁴. El historiador recibió la información oral por parte del restaurador que intervino en la restauración de la obra en el *Servei de Museus*, quien no dejó documentación en el Museu d'Art de Catalunya (actualmente Museu Nacional d'Art de Catalunya) ni en el museo propietario de la obra, el Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes (MHCB-MMP). El proceso de arranque y restauración de las pinturas no está documentado como sería deseable en ninguno de los casos revisados, aunque somos conscientes de la precariedad con la que se realizaban los procesos de restauración y la poca importancia que se daba a la documentación de los mismos.

De acuerdo con una primera selección, los museos y las instituciones siguientes podían conservar en sus fondos pintura mural que pudieran haber sido traspasada con PVAc:

- Museu d'Història de la Ciutat de Barcelona
- Museu-Monestir de Pedralbes
- Museu Nacional d'Art de Catalunya
- Museu Episcopal de Vic
- Museu Diocesà i Comarcal de Solsona
- Museu de Lleida: Diocesà i Comarcal
- Museu Diocesà de la Seu d'Urgell
- Museu Diocesà de Tarragona
- Museu Maricel de Sitges
- Museo de Jaca
- Biblioteca Balmesiana

En una primera fase, el grupo de investigación contactó con las distintas instituciones depositarias de pintura mural arrancada y traspasada a un nuevo soporte, se les informó del proyecto, y se les preguntó si la pintura arrancada bajo su custodia fue traspasada a nuevo soporte entre los años sesenta y ochenta. En caso afirmativo, se les solicitó autorización para poder examinar las pinturas.

Concertada una visita para observar las pinturas, se solicitó acceso a la documentación de restauración que pudiera conservar el museo o institución depositaria de la obra. Si se disponía de documentación

consultable del proceso de restauración se comprobaba que la documentación y las características de la obra se correspondieran.

El hecho de que no siempre la documentación de los procesos de restauración haya podido ser consultada por el grupo de investigación responde a varios factores: en algunos casos a la inexistencia de la documentación (nunca fue realizada); en otros casos, en los que la documentación existe, a la imposibilidad de localizarla por falta de medios de los museos o instituciones depositarios (falta de personal y de recursos para mantener al día y consultable la documentación de los fondos); y en otros casos, la documentación existe pero no se encuentra acompañando a la obra en su museo o institución depositaria, sino que se encuentra en manos de los restauradores privados u otras instituciones publicas que llevaron a cabo la intervención.

Con autorización de los responsables, se sacaron fotografías y documentaron las obras para tener los datos registrales.

El examen de las pinturas se realizó a través de medios ópticos: luz de incandescencia directa y rasante, utilización de lupa de diversos aumentos con luz LED (Light Emitting Diode) de incidencia tangencial y observación de la superficie iluminada con luz ultravioleta (fig1). En algunos casos, y previa autorización, se ha realizado una pequeña prueba con una solución de yodo-yoduro (reactivo de Lugol) sobre el adhesivo de traspaso que aflora en algunas zonas, aclarando luego la zona de la prueba con agua destilada, para asegurar que se tratara de PVAc.

De la observación de las patologías descritas y la realización de la pequeña prueba con el reactivo de Lugol sobre el adhesivo que aflora por los poros de la pintura podemos concluir si el PVAc está presente o no en la zona de la obra donde se realiza la prueba.

El método, muy simple pero eficaz se ha contrastado con pruebas de laboratorio para comprobar los resultados.

En algún caso puntual se han podido obtener muestras de los materiales de las obras en estudio, cuyo análisis mediante microscopía óptica con luz incidente y transmitida, microscopía óptica de fluorescencia, espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-MS) y microscopía electrónica de barrido-microanálisis mediante espectrometría por dispersión de energías de rayos X (SEM-EDXS)⁵, han confirmado la presencia del adhesivo.

La observación y captación de imágenes de diferentes materiales y superficies, en casos reales y en pruebas de laboratorio, nos ha permitido crear un banco de imágenes y desarrollar los parámetros para identificar la presencia de PVAc con una metodología simple.

El proceso de documentación de las revisiones efectuadas comporta la elaboración de una ficha que incluye los datos de referencia de las pinturas, la referencia de las imágenes y la descripción de las patologías de la obra directamente relacionadas con el PVAc. Entre las principales patologías causadas por el adhesivo destacan los brillos en la superficie, los cuarteados locales, los cuarteados con grietas abiertas en la superficie pictórica o las zonas retocadas (fig.2), las ampollas, eclosionadas o no, cuyos bordes se retraen y enroscan (fig.3) y la aparición de superficies plastificadas, especialmente en las pérdidas de capa pictórica (fig.4)

Las fichas que se elaboran son la base para la redacción del catálogo y de las conclusiones finales del proyecto.

El estudio del conjunto de pinturas observadas hasta el momento nos ha permitido, además de la identificación del PVAc como adhesivo de traspaso, diferenciar el trabajo de los distintos talleres que realizaron las intervenciones en las pinturas murales. El conocimiento de las diferentes maneras de trabajar se puede relacionar con la época del arranque de las pinturas y con la época en la que se llevó a cabo el traspaso.

Los elementos observados que permiten esta diferenciación son:

- El tipo de construcción de las estructuras del nuevo soporte rígido: los emparrillados de listones, las telas con refuerzo de escayola, los plafones de distintas maderas...
- La existencia o no de elementos que realizan función de marco en las pinturas traspasadas.
- El aspecto de la superficie: uso o no de capas de protección como goma laca, barnices, resinas acrílicas...
- El tratamiento de las lagunas y las características de los morteros o estucos añadidos en las zonas de grandes lagunas.
- El tipo de reintegración cromática realizado: exhaustiva o no, diferentes materiales utilizados, tipo de retoque...
- Otros materiales añadidos: compuestos a base de ceras, distintos tipos de estucos...

Conocemos, también, gracias a la documentación facilitada por los museos, la utilización en algunos casos de otros adhesivos sintéticos, cuyo aspecto a primera vista puede llevar a error en la identificación del PVAc por su aspecto similar así como la mezcla de un porcentaje del 5 al 10 % de PVAc en el caseinato cálcico. Ésta última práctica, vigente hasta nuestros días, se llevó a cabo con la intención de mejorar la plasticidad del caseinato cálcico. El PVAc se añadía en las proporciones citadas a la mezcla del caseinato con agua y cal apagada.

Por consiguiente, ha sido necesario comprobar la eficacia de los parámetros observados para identificar el PVAc sin necesidad de analizar muestras en el laboratorio en los adhesivos sintéticos utilizados en tratamientos posteriores, como el Plectol® B 500, el alcohol polivinílico, el Primal® AC 33, el Mowilith® DM 5 y el Paraloid® B-72; comprobar asimismo la no interferencia en el resultado de las pruebas de los residuos que pudieran quedar en la superficie de la obra de los materiales del arranque, como la goma laca o la cola fuerte, o de los materiales utilizados para encolar las telas nuevas al soporte rígido, como el engrudo de harina (cola de conejo y harina). Se ha comprobado, también, que el PVAc mezclado con el caseinato en las proporciones utilizadas habitualmente no produce las patologías propias del PVAc ni reacciona con el reactivo de Lugol, por lo que la observación y prueba resultan negativas. (fig.5)

CONCLUSIONES

Las conclusiones finales del estudio permiten, por una parte, concretar el alcance del problema (saber de qué “cantidad” de pintura mural estamos hablando) y, por otra, establecer una serie de medidas de conservación preventiva de las pinturas traspasadas con PVAc y unos consejos generales para el nuevo tratamiento de restauración de las pinturas que manifiesten problemas con síntomas derivados del uso del PVAc.

Entre las recomendaciones de conservación más destacables están las siguientes (sin olvidar las particularidades de cada obra que pueden merecer un tratamiento específico):

Sería deseable, como norma general, mantener el recuerdo de que la pintura mural es, en principio, parte de un inmueble y que en su composición original se encuentra un alto porcentaje de materiales inorgánicos. El arranque y traspaso a nuevo soporte invierte la proporción de materiales inorgánicos y orgánicos, y convierte a la pintura mural en bien mueble. Mantener una humedad relativa estable, que no supere el 50%, con la temperatura en los parámetros habituales (de 18 a 20° C), en reservas y salas de exposición puede favorecer la estabilidad del nuevo conjunto de materiales, manteniendo los materiales orgánicos del traspaso estables, sin cambios de dimensión ni movimientos.

En el caso de pinturas con residuos de cola fuerte, ésta tenderá a realizar movimientos de contracción y dilatación con los cambios de temperatura y humedad relativa. Si las pinturas están traspasadas con PVAc, la fuerza de tensión de la cola fuerte es capaz de separar la pintura de su lienzo de traspaso, creando las ampollas y los levantamientos observados en las zonas donde se acumula la cola. No ocurre así con el caseinato cálcico, más inerte y cuyo poder adhesivo es superior. El caseinato no tiene la flexibilidad y elasticidad del

PVAc, por lo que una vez seco mantiene la capa pictórica fija en el nuevo soporte

Es aconsejable repasar minuciosamente la superficie de las pinturas traspasadas y eliminar cualquier residuo de cola fuerte. En el caso de observar levantamientos de capa pictórica o eclosión de ampollas se pueden asentar con espátula caliente mediante temperatura localizada y presión moderada, actuando desde la periferia y acercando la fuente de presión y calor de manera progresiva al borde del levantamiento, sin forzar el fragmento para evitar su rotura. El PVAc se mantiene termofusible 30 años después de su aplicación.

Conviene también diferenciar la mayor posibilidad de solucionar problemas causados por el PVAc en pinturas traspasadas a nuevas telas sin soporte rígido (en el MNAC encontramos bastantes ejemplos en este caso) puesto que ofrecen más posibilidades de manipulación y tratamiento que las presentadas en soporte rígido.

Finalmente, subrayar que conservación-restauración del patrimonio es necesariamente investigación y urge abandonar por obsoleta la comparación con “el oficio” y la práctica que engrasa las obras tratándolas todas con los mismos parámetros sin tener en cuenta las particularidades de cada una. La investigación supone profundizar en el conocimiento de los procesos complejos que han contribuido a la modificación de las obras durante su historia, y ello supera los límites de un trabajo artesanal, realizado solamente con oficio.

La documentación de los procesos de restauración y de los materiales utilizados es vital para la investigación y es una garantía de una mejor práctica profesional en las intervenciones futuras. La investigación se encuentra limitada sin la documentación de las intervenciones realizadas, sea cual sea su formato. La documentación de los trabajos y los procesos realizados en cualquier obra del patrimonio y los materiales utilizados en las intervenciones son el historial clínico de la obra y deben acompañarla en todo momento.

Los resultados y las conclusiones van a ser dadas a conocer de manera particular a las instituciones depositarias del patrimonio objeto de estudio del proyecto de investigación y publicadas mediante foros y publicaciones especializados.

AGRADECIMIENTOS

Finalmente, destacar el trabajo realizado durante muchos años, a menudo de forma anónima y algunas veces con mejor voluntad que medios, por los restauradores de los talleres activos en Cataluña durante el siglo XX. En ningún caso el proyecto quiere ser una crítica o una descalificación (cosa absurda y completamente estéril, ya que todos los profesionales, de cualquier actividad, actúan de acuerdo con la época en la que viven), sino el estudio de unos materiales y unos

procedimientos utilizados durante unos años en un grupo concreto de las obras restauradas: una parte de las pinturas murales arrancadas y traspasadas a un nuevo soporte.

Asimismo, agradecer las facilidades que nos han dado a todos los depositarios y custodios de pintura mural arrancada y traspasada con Poli (Acetato de Vinilo) para la realización del estudio y a todos los que directa o indirectamente han colaborado en la realización del trabajo.

¹ Poli(acetato de vinilo) es la forma correcta de nombrar el comunmente conocido como acetato de polivinilo. La primera denominación supone una molécula formada por varios (*poly*) acetatos de vinilo, mientras que la segunda, errónea, supone un acetato de varios vinilos, lo cual no se ajusta a la realidad.

² Servei de Museus d'Art, talleres privados (Gudiol, Asturiol...)

³ Escola Municipal d'Arts Visuals (1974) *La pintura gòtica*

⁴ Alarcia, M.A. (1980) "16. Pintura funeraria" *Barcelona Restaura*. Serveis de restauració dels Museus Municipals d'Art, Barcelona, pp. 65-69 "Para adherir [las telas de traspaso a] la pintura se utilizó una cola no soluble en agua compuesta de Acetato de Polivinilo (2.000 cm³), agua destilada (1.000 cm³), carbonato cálcico (500 cm³) y blanco nevín (100 gr). Para eliminar el aire y asegurar una adherencia perfecta es necesario picar la tela recientemente encolada con una brocha mojada en la misma cola."

⁵ Análisis realizados por ArteLab, S.L,

BIBLIOGRAFÍA

- *Adhesives and Coatings. Science for conservators*. London: CraftsCouncil Conservation Science. Teaching Series, Book 3, ?
- *Barcelona Restaura. Saló del Tinell*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona, 1980
- *Butlletí del Museu Nacional d'Art de Catalunya*, Barcelona: Museu Nacional d'Art de Catalunya, vol. 1 (1993), vol. 3 (1999)
- *La dépose des peintures murales* Saint-Savin: CIAM (Centre International d'Art Mural), 1993
- *Modern Organic Materials* Edinburg: Scottish Society for Conservation and Restoration, 1988
- *Proceedings of the Symposium Resins in Conservation, Edinburgh 1982* Edinburgh: Scottish Society for Conservation and Restoration, 1983
- *Restauration, Dé-restauration, Re-restauration...4^e colloque de l'Association des Restaurateurs d'Art et Archéologie de Formation Universitaire*. Paris, 5-7 Octobre 1995 París: ARAAFU, 1995
- *Visibility of Restoration, Legibility of Art Works* . Fifth International ARAAFU Conference, September the 27th, 28th, 29th 2001 Paris, France. Paris: ARAAFU, ?
- ALLEN, N.S.; EDGE, M.; HORIE, C.V. (Eds.) *Polymers in conservation. Proceedings* Cambridge: The Royal Society of Chemistry, 1992
- Association suisse de conservation et restauration (Eds) *Produits*

-
- synthétiques pour la conservation et la restauration des oeuvres d'art* Berna: Association suisse de conservation et restauration, 1985. Séminaire 28, 29, 30 novembre 1985
- BAER, N. S.; INDICTOR, N.; SCHWARTZMANN, T. I.; ROSENBERG, I. L.; *Chemical and physical properties of poly (vinyl acetate) copolymer emulsions* Paris (Venice?): International Council of Museums, 1975. ICOM Conservation Committee Report 75/22/5
 - BRADLEY, S. (Ed) *The Interface Between Science and Conservation* London: British Museum :Occasional Paper Number 116, 1999
 - BRAJER, I.; "Aspects of reversibility in transferred wall paintings" en *Reversibility - Does it exist?* London: British Museum, 1999
 - BRAJER, I.; *The transfer of wall paintings, based on Danish experience* London: Archetype Publications Ltd., 2002
 - BRIA, C. F. Jr.; *The History of the Use of Synthetic Consolidants and Lining Adhesives* Stanford: Western Association for Art Conservation Newsletter, vol. 8, num. 1, 1986
 - BROMMELLE, N. S.; PYE, E. M.; SMITH, P.; THOMSON, G. (Eds); *Adhesifs et Consolidants X Congrès International IIC, Paris 2-7 septembre 1984* Champs-sur-Marne: Section Française de l'IIC, Ministère de la Culture, 1984
 - BROMMELLE, N.S. ; PERRY (Eds); *Case studies in the conservation of stone and wall paintings preprints of the contributions to the Bologna Congress, 21-26 September 1986 (11è Congress)* London: International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 1986
 - DANTI, C.; MATTEINI, M.; MOLES, A. (Eds) *Le pitture murali, tecnica, problemi, conservazione* Firenze : Centro Di, cop. 1990
 - DE WITTE, E. ; "Resins in conservation: Introduction to their properties and applications" en *Proceedings of the Symposium Resins in Conservation* Edinburgh: SSCR, 1983
 - DE WITTE, E; GOESSENS-LANDRIE, M; "The use of synthetic polymers in conservation: An annotated bibliography" en *Arts and Archaeology, Technical Abstracts Supplement*, vol 13 n°1 (1932-1965) pp 202-281, vol 13 n°2 (1966-1974) pp 280-346. New York: Conservation Center of the Institute of Fine Arts, New York University, 1976
 - DEI, L.; BAGLIONI, P.; MAURO, M.; "Materials for wall paintings conservation: Change of physicochemical properties, ageing effects and reversibility" en *Reversibility - Does it exist?* London: British Museum, 1999
 - DOWN, J. L.; MACDONALD, M. A.; TÉTREAULT, J.; SCOTT WILLIAMS, R.; "Adhesive testing at the Canadian Conservation Institute. An evaluation of selected Poly (vinyl acetate) and acrylic adhesives" en *Studies in Conservation* n° 41, 1996. London: International Institute for Conservation, 1996
 - DOWN, J. L. ; *Prédire l'avenir: le vieillissement accéléré a l'ICC* Ottawa: ICC Newsletter, 1996
 - EDWARDS GLASS, J. (Ed.); *Associative Polymers in Aqueous*

Media North Dakota: American Chemical Society, 2000 North Dakota State University

- HORIE, C.V.; "Reversibility of polymer treatments" en *Proceedings of the symposium Resins in Conservation* Edinburgh: SSCR, 1983
- HOWELLS, R.; BURNSTOCK, A.; HEDLEY, G.; HACKNEY, S.; "Polymer dispersions artificially aged" en *Adhesives et Consolidants.X Congrès International de l'IIC*. París 2-7 septembre 1984. Champs-sur-Marne: Section Française de l'IIC, Ministère de la Culture, 1984
- JONES, E. H.; "The effect of ageing and re-forming on the ease of solubility of certain resins" en *Recent Advances in Conservation* London: Butterworths, 1963
- LUCAS, A; BROMMELLE, N. S; "The Failure of Synthetic Materials in Picture Conservation" ICCROM, *The Museums Journal*, vol. 53, nº 6, 1953
- ODDY, A.; CARROLL, S.; (Eds); *Reversibility - Does it exist?* London: British Museum, 1999
- RANBY, B.; RABECK, J.F.; *Photodegradation, Photo-oxidation and Photostabilisation fo polymers* New York: Wiley & Sons, 1975
- SAN ANDRÉS MOYA, M.; "Propiedades adhesivas de dispersiones poliacrílicas y polivinílicas" en *Actas del VII Congreso Nacional de Conservación de Bienes Culturales* Vitoria Gasteiz: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, 1991
- STEFANAGGI, M. (Ed) ; *Les anciennes restaurations en peinture murale* Champs-sur-Marne: Societée Française de l'IIC, 1993
- XARRIÉ I ROVIRA, J.M. *Restauració d'obres d'art a Catalunya*, Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat, 2002

AUTORES

Gema Campo Francés Licenciada en Bellas Artes en 1982 y Doctorada en 1988. Trabajó en el Centre de Conservació i Restauració de la Generalitat de Catalunya de 1982 a 1986. Desde 1986 contratada como docente en la Facultad de Bellas Artes y en la actualidad Catedrática de la Sección de Conservación-Restauración de la UB. Es responsable de diversos proyectos de investigación entre los cuales el proyecto del que se presenta comunicación y diversos convenios de colaboración con la Fundación Gala-S. Dalí.

Anna Nualart Torroja es Licenciada en Bellas Artes con la especialidad de Restauración en junio de 1989. Ejerce de conservadora-restauradora para museos y particulares. Desde 1996 es profesora de conservación restauración de pintura sobre lienzo y sobre tabla en la Facultad de Bellas Artes, Universidad de Barcelona y participa en el proyecto de investigación "Problemas de conservación-restauración en pintura mural arrancada: Alteraciones causadas por el envejecimiento del acetato de polivinilo como adhesivo de traspaso".

M^a Antonia Heredero Rodríguez Licenciada en Bellas Artes en 1981 y Doctorada en 1991. Trabajó en el Centre de Conservació i Restauració de la Generalitat de Catalunya en 1984. Desde 1981 contratada como docente en la Facultad de Bellas Artes de Barcelona. Ha participado en diversos proyectos de investigación desde 1984. Como conservadora-restauradora ha actuado en numerosos conjuntos de pintura mural entre los que destacan los de la Pedrera de Barcelona y los del Patrimonio Artístico Nacional de Andorra.