

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Facultad de Bellas Artes San Carlos

Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Revisión crítica de las técnicas y materiales para la limpieza de pinturas sintéticas en medio acuoso y de disolvente

MÁSTER EN CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE BIENES CULTURALES

Alumna del Máster: Ana Raquel Coelho Vilela

Tutora: Prof. Dra. Rosario Llamas Pacheco

Julio 2016

*Als meus pares per creure en mi.
Al meu nuvi pels ànims.
A la meva tutora per la dedicació.*

Índice

Resumen	3
Introducción	4
Objetivos	5
Metodología	6
Capítulo 1 - Naturaleza y evolución de las tintas artísticas a base de resina sintética	7
1.1 – Las primeras tintas sintéticas: nitrocelulosas	8
1.2 – La revolución de las tintas comerciales: alquídicas	10
1.3 – Tintas de emulsión comercial y médiums artísticos: vinílicas	13
1.4 – Soluciones y emulsiones artísticas acrílicas y su impacto en el arte	14
1.5 – Otras tintas sintéticas disponibles para los artistas	17
Capítulo 2 - Factores de deterioro y comportamiento de las tintas sintéticas en obras de arte	19
2.1 – Películas pictóricas acrílicas	20
2.2 – La migración y extracción de surfactantes en las tintas de emulsión	23
2.3 – Películas pictóricas alquídicas	26
2.4 – Películas pictóricas vinílicas	27
2.5– Películas pictóricas nitrocelulosas	27
Capítulo 3 – Recomendaciones para la conservación de filmes pictóricos sintéticos artísticos	29
3.1 – Películas pictóricas acrílicas	30
3.2 – Películas pictóricas alquídicas	31
3.3 – Películas pictóricas vinílicas	31
3.4 – Películas pictóricas nitrocelulosas	32
Capítulo 4 – Tendencias actuales en los tratamientos de limpieza con sistemas acuosos y de disolventes	33
4.1 - Estudios de intervenciones en casos reales	37
4.1.1 – Los casos Oldenburg: dos esculturas blandas	37
4.1.2 – Una pintura abstracta de Julije Knifer	49
4.1.3 – Una pintura ‘color field’ a solución acrílica de William Morris	53
Capítulo 5 - Reflexión teórica sobre las recomendaciones: ventajas e inconvenientes de cada método de limpieza estudiado	57
Capítulo 6 - Conclusiones	63
Bibliografía	66
Anexos	78

Resumen

Este proyecto se enfoca en la temática de la limpieza de filmes pictóricos sintéticos con sistemas acuosos y con sistemas de disolventes en obras de arte contemporáneo, que suscita varias problemáticas debido a las dificultades que existen en tratar materiales relativamente novedosos y sobre los cuales no existen suficientes referencias. El objetivo principal fue el entendimiento sobre el estado de la cuestión actual en las líneas de actuación y el estudio de los procedimientos considerados más idóneos con el propósito de poder por fin reunir metodologías de tratamiento de limpieza con estos métodos. Se ha estudiado el origen de estos médiums, su naturaleza, sus características y su uso en el arte moderno y contemporáneo. Se ha determinado su comportamiento y los factores de deterioro que afectan a estas películas pictóricas artísticas y se ha investigado sobre las prácticas de conservación recomendadas por los conservadores-restauradores para la preservación de obras contemporáneas compuestas con estas tintas sintéticas modernas. Por fin, se han considerado las recomendaciones idóneas para la limpieza utilizando los métodos en estudio basándose en las investigaciones científicas sobre el tema y en el estudio de tratamientos en casos reales. Se ha concluido que no existe una metodología unificada para este tratamiento de limpieza para estos filmes pictóricos. Existen ya iniciados proyectos en este sentido con resultados aplicados y con especial enfoque en las emulsiones acrílicas, por ser el médium sintético más representativo en las obras de arte. Se han creado sistemas específicos de limpieza para estas emulsiones mucho recientemente, que pueden ser aplicados en algunos casos. Su implementación aún no está totalmente diseminada, sobre todo debido al poco conocimiento que existe sobre sus efectos a largo plazo. Denotase una necesidad en dirigir esfuerzos para el conocimiento más profundo de los restantes médiums sintéticos necesarios para su conservación y tratamiento.

Palabras Clave: *tintas sintéticas; limpieza acuosa; limpieza con disolventes; geles y microemulsiones; arte contemporáneo*

Introducción

La conservación de obras de arte contemporáneo es una rama de la conservación de bienes culturales relativamente reciente y bastante desafiante, sobre todo porque los artistas utilizaran productos y técnicas novedosas de los cuales no hay suficientemente información sobre su comportamiento ante el envejecimiento ni a los tratamientos. En un espacio de tiempo de aproximadamente cien años el arte ha cambiado totalmente acompañando a los avances tecnológicos que han transformado las sociedades. Algunos de esos cambios en el campo artístico han sido tan rápidos y dramáticos que ha sido difícil que la conservación y restauración se pudiera ajustar a las necesidades de las obras contemporáneas. Muchas de esas obras llegaron y llegan a ser tratadas de manera convencional basándose en intervenciones utilizadas en obras con naturaleza e características bastante distintas, lo que muchas de las veces significa daños irreparables para su integridad.

La acción de limpieza en una obra de arte es uno de los tratamientos más comunes realizados en el pasado, presente y seguramente en el futuro. Es una intervención irreversible y deberá ser altamente selectiva, progresiva y controlable. Es necesario un conocimiento profundo sobre las obras dentro de su materialidad y significado, de sus valores tangibles y no tangibles, y llegar al entendimiento de si la limpieza respetará esos valores. Si la limpieza es considerada hay que identificar el material a extraer utilizando técnicas y materiales inocuos para la obra. Por norma los restauradores establecen sus decisiones de actuación en conocimientos previos que corresponden a tratamientos con éxito con los cuales tienen familiaridad o que sean capaces de recrear a través del estudio de tratamientos publicados. Pero ¿y si no hay referencias suficientes donde basar la toma de decisiones? ¿Cómo llegar a la resolución de que la limpieza, después de ser considerada se podrá llevar adelante con éxito? ¿Y si es exitosa deberemos reproducir esos métodos para todas las obras de la misma naturaleza? ¿La importancia del tratamiento realizado afecta solamente a la obra en cuestión? ¿Podrá haber líneas alternativas a la limpieza?

En el presente trabajo se pretende aderezar estas cuestiones relativas a la limpieza de películas pictóricas sintéticas modernas en obras de arte contemporáneas, concretamente con el uso de métodos acuosos y disolventes orgánicos. En la actualidad pocas referencias hay sobre investigaciones sobre los médiums en cuestión y sobre tratamientos efectuados en casos reales publicados. Esto se siente en la comunidad de conservación y restauración, y la tendencia intenta solucionar estas necesidades, de manera a llegar a una potencial metodología minuciosa y unificada. El trabajo consistió en llegar al entendimiento sobre el punto actual de la cuestión investigando los esfuerzos y avances alcanzados sobre el tema.

Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es identificar las líneas de actuación idóneas sobre las cuales se podrán basar futuras tomas de decisiones en el área de la limpieza de las pinturas sintéticas o incluso establecer la necesidad de ciertas líneas de investigación para los avances del tema.

Otros objetivos específicos son:

- estudiar la evolución de las películas pictóricas modernas y contemporáneas a base de resinas sintéticas como material utilizado en el universo artístico;
- describir la naturaleza química de esas pinturas para una comprensión profunda de sus propiedades y de los comportamientos de esas películas;
- revisar críticamente la literatura científica que estudia los materiales y técnicas para la limpieza de las pinturas sintéticas por medio acuoso o por disolventes;
- realizar un estudio de diversas intervenciones de restauración aplicadas a obras que utilizan las resinas sintéticas como aglutinante de las capas pictóricas, haciendo hincapié en los procesos de limpieza tanto por medio acuoso con uso de disolventes;
- concretar las recomendaciones que realizan los investigadores a criterios de tratamiento o de intervención;
- y por fin, extraer y difundir las conclusiones que sean de utilidad práctica al conservador-restaurador.

Metodología

La metodología de la investigación pasó por la localización de información en publicaciones y sobre todo vía base de datos en red y otras plataformas en red. Tras la compilación de la bibliografía interesante, se han revisado las fuentes y realizado el estudio profundo de la literatura especializada, de tesis doctorales y tesinas de máster, de seminarios, grupos de trabajo, de proyectos interactivos, de videos, entrevistas audio... Las visitas a galerías y museos y el contacto con algunos restauradores formaron también parte del proceso de trabajo.

La información fue organizada por fecha de publicación de manera que permitieran revisar la propia evolución sobre el tema y llegar al punto de la cuestión actual. Fue también diferenciada en secciones que correspondían a asuntos relacionados directamente con cada uno de los objetivos específicos. Esto ha permitido una lectura más eficiente, una extracción de información progresiva y cronológica, facilidad en el cruzamiento de información y una organización esquemática que permitió una fluidez del raciocinio y revisión crítica sobre las cuestiones del tema.

La información fue elaborada de manera que presentara respuestas concretas a cada uno de los objetivos propuestos de forma clara y sucinta, de acuerdo con el contexto y amplitud de este trabajo. La extracción de conclusiones es el culminar de todo el proceso de investigación y revisión crítica de las cuestiones aderezadas y problemáticas presentadas a lo largo de la investigación.

Los capítulos siguientes profundizan en el tema de acuerdo con los objetivos y se espera que sea una contribución útil para asistir a los profesionales y estudiantes que se ocupan de las obras contemporáneas especialmente en lo que toca a la temática del tratamiento de limpieza en piezas con filmes pictóricos a base de resinas sintéticas modernas.

Capítulo 1

Naturaleza y evolución de las tintas a base de resina sintética



Capítulo 1

Naturaleza y evolución de las tintas a base de resina sintética

A principios del siglo XX y potenciado por los avances tecnológicos y químicos, nuevas tintas de naturaleza polimérica sintética fueron introducidas en el mercado,. Hasta entonces el aglutinante utilizado por la gran mayoría de los artistas, así como en otros mercados y en el uso doméstico, eran de base oleosa¹. Debido a la expansión del mercado de tintas domésticas, las resinas sintéticas acabaran por ser utilizadas para formular el aglutinante de una nueva generación de tintas respondiendo a la demanda de la época, estas ofrecían cualidades mejoradas como el secado rápido y poco amarilleo tras el envejecimiento², muy distintas de las tintas a base de oleos secativos disponibles. Además, daban un efecto distinto, una estética moderna. El mercado de tintas artísticas de esta naturaleza tendría que esperar unas décadas más, sin embargo algunos artistas adoptaran las tintas domésticas en sus obras, tanto por razones ópticas, prácticas, económicas o simbólicas³. Inicialmente, serán sobretudo artistas del movimiento americano Expresionismo Abstracto y otros influenciados por ellos, los que tenderán a introducir los nuevos materiales sintéticos en sus trabajos, siendo por razones experimentales, conceptuales, simbólicas o económicas.

Este trabajo no pretende documentar exhaustivamente la historia del progreso de las tintas sintéticas en el mundo artístico, ya que presentemente una otra investigación en ese sentido está siendo elaborada. Se procura dar a conocer su evolución y especificar las propiedades y características de los médiums que más significativamente incorporan las obras de arte de las colecciones privadas e institucionales, desde sensiblemente la mitad del siglo pasado.

En los siguientes subcapítulos son estudiados cuatro tipos de aglutinantes sintéticos más representativos de las tintas modernas que son parte de las obras artísticas, siendo unos más prominentes que otros.

1.1 – Las primeras tintas sintéticas: nitrocelulosas

En los inicios del siglo XX, la resina semi-sintética nitrocelulosa fue largamente usada en la producción de explosivos, acabando por ser reformulada como materia para revestimientos por

¹ CROOK, J. y LEARNER, T. *Impact of modern paints*. London : Tate Gallery, 2000, p. 12

² Ídem

³ LEARNER, T. "Modern Paints: Uncovering the choices". En *Modern Paintings Uncovered*. Proceedings of Modern Paints Uncovered Symposium at Tate Modern, London, May 16-19 2006. Learner, T et al (ed.). Los Angeles: The Getty conservation Institute, 2007, p. 12.

inmersión, naciendo así la laca⁴ nitrocelulosa⁵ (1902). En 1919, la empresa Nobel (RU) crea la primera laca para efectos decorativos añadiendo un pigmento relativamente moderno, el óxido de antimonio, creando la primera tinta sintética esmaltada⁶. La DuPont (EUA) reformulará después una gama de lacas nitrocelulosa revolucionaria para la industria automóvil, la Duco[®], posible de aplicar al spray⁷ conocidas como piroxilinas, en solución alcohólico o en otros hidrocarburos⁸. En Europa es introducida por la Nobel en 1926 con la denominación Belco^{®9}. Sin embargo, debido a las características de aplicación su utilización estuvo restringida al uso industrial pero en algunas fábricas se empezaron a comercializar, basadas en la formulación de Duco[®], tintas nitrocelulosas sintéticas esmaltadas para uso doméstico, posibles de aplicar con brocha¹⁰, con disolvente acetato de amilo y n-butilo de acetato con fuerte olor característico¹¹. Esto fue posible añadiendo otro polímero sintético, la resina alquídica o bien oleorresinas (copal o mastique) y en 1926 la DuPont lanza la Brush Duco[®] (Imagen 1) y la Nobel la Brush Belco^{®12}. Esta versiones (muy toxicas) no fueron éxitos comerciales, pero los sprays nitrocelulosos se han convertido en médiums de bajo coste utilizados hasta hoy¹³¹⁴.

En 1936 el muralista mejicano David Alfaro Siqueiros abrió un taller en New York para animar a los artistas en la experimentación, en el uso de materiales y herramientas modernos en su proceso creativo¹⁵. Siqueiros empezará a utilizar las piroxilinas para automóvil, como la Duco[®], en la década de 20 para sus murales y a auto proclamase el primero en pintar con resinas sintéticas¹⁶¹⁷. Estas tintas tenían un secado más rápido que el óleo, viscosidad fluida y manipulación flexible¹⁸. En el taller participaron artistas como Jackson Pollock, Louis Morris y

⁴ Las primeras tintas esmaltadas son formulaciones oleoresinosas con materiales no sintéticos (oleos naturales y resinas naturales). Hablando de tintas sintéticas, el término esmaltado es sinónimo del acabado con una textura uniforme y brillante, casi vítreo. A las tintas nitrocelulosas las referencias las denominan tanto lacas como esmaltes, las últimas se referían precisamente a coberturas nitrocelulosas pigmentadas y las primeras pueden referirse a coberturas/revestimientos sin pigmento, ambas denominaciones pueden ser generalizadas a las tintas nitrocelulosas/piroxilinas. Las referencias a tintas sintéticas esmaltadas podrán tratar sobre todo a las tintas alquídicas. Además, existen acrílicos esmaltados. En suma el término "tinta esmaltada" es ambiguo, cuando es referenciado por artistas, sus asistentes, sus familias, etc., y requiere mayor análisis.

⁵ STANDEVEN, H. «"Cover the Earth": A History of the manufacture of households gloss paints in Britain and the United States from 1920 to 1950s». En *Modern Paints Uncovered*. Proceedings from the Modern Paints Uncovered Symposium. Tate Modern, May 16-19 2006. Learner, T. et al (ed.). Los Angeles: Getty Publications, 2007, p. 76

⁶ STANDEVEN, H. *House Paints, 1900-1960: history and use*. Los Angeles: Getty Publications, 2011, p. 55

⁷ Íbidem, p. 56

⁸ CAMEO. "Pyroxylin solution", En *Cameo Chemicals* [en línea]. www.cameochemicals.noaa.gov. [Consulta: 11 junio 2016]. Disponible em < <https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/14863> >

⁹ Íbidem

¹⁰ Íbidem

¹¹ STANDEVEN, H. op. cit., p. 60

¹² STANDEVEN, H. op. cit., 2007, p. 76

¹³ LEARNER, T. op. cit., p. 10

¹⁴ STANDEVEN, H. op. cit, 2011, pp. 60-61

¹⁵ CROOK, J. y LEARNER, T. op. cit., p. 10

¹⁶ Ídem, 16

¹⁷ En cartas a su proveedor fechadas de 1912 adelante, Picasso afirma admirar y preferir tintas del tipo Ripolin[®], una marca de tintas comerciales disponibles en Francia, que desde 1897 producía tintas comerciales de base oleosa y es reconocida sobre todo por sus esmaltes oleoresinosos, que serán utilizados por algunos de los artistas contemporáneos europeos. Así mismo, Siqueiros y Picasso son de los artistas pioneros más reconocidos que incorporan en sus obras las tintas modernas comerciales no artísticas.

¹⁸ CROOK, J. y LEARNER, T. op. cit., p. 16

otros¹⁹.



Imagen 1 – Publicidad a las tintas nitrocelulosas domesticas en una revista femenina, 1927.

1.2– La revolución de las tintas comerciales: alquídicas

Estas resinas son patentadas en 1914, y en 1927 las tintas alquídicas con óleo modificado son introducidas en el mercado y conformaran una revolución en esa industria. Su impacto comercial solo es sentido a partir de 1950 (Imagen 2), consagrándose en las tintas sintéticas domésticas de carácter oleoso por excelencia desde 1960. Aunque no hayan sustituido inmediatamente las tintas de base oleosa, han sustituido las de base nitrocelulosa. No secaban más rápido que estas pero tenían mayor viscosidad facilitando su aplicación con brocha²⁰. Son formuladas a partir de reacciones entre alcoholes polihídricos (poliol) y del ácido carboxílico polibásico, normalmente los siguientes para las tintas domésticas: glicerol (antes de la 2ª Guerra Mundial²¹), después sustituido por el pentaeritritol, y ácido ftálico anhidro. Sus primeras formulaciones tenían una

¹⁹ FELGUERA, M. S. G. "Las flores del infierno. Manolo Millares y Jackson Pollock" [en línea]. En *Manuales de historia del arte*. No 6. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 1996, pp. 224. [Consulta en 8 Abril 2015]. Disponible en <<file:///C:/Users/Ana/Downloads/32798-32814-1-PB.PDF>>

²⁰ CROOK, J. y LEARNER, T. op. cit., pp. 17-18

²¹ STANDEVEN, H. "Problems associated with the use of gloss house-hold paints by 20th century artists". En *Conservation Journal Verano 2003 N. 44* [en línea]. www.vam.ac.uk. [Consulta: 2 febrero 2016]. Disponible en <<http://www.vam.ac.uk/content/journals/conservation-journal/issue-44/problems-associated-with-the-use-of-gloss-house-hold-paints-by-20th-century-artists/>>

calidad cuestionable y pobres propiedades de aplicación²². A la resina de poliéster se adiciona cerca de 60% (hasta 70% en las artísticas²³) del peso de aceite, de lino, soya o cártamo, esto componente es responsable del amarilleo tras la oxidación²⁴. Con aspecto visual final semejante a las tintas de óleos secativos, pero de secado inferior, entre 18 a 24 horas²⁵. Su apariencia característica es como tinta esmaltada es brillante pero existen tintas alquídicas domésticas mates. Son solubles en terebentina y esencias minerales, pudiendo ser re-disuelta hasta unas 6h tras la aplicación²⁶. Una vez la evaporación del disolvente, la porción oleosa empieza el secado por reticulación catalizada por auto-oxidación, estas tintas tienden a volverse rígidas más rápidamente que los óleos tradicionales²⁷. Se van a encontrar en obras de arte como tintas domésticas aunque con éxito limitado²⁸.

Pocos productores de tintas artistas han producido colores de base alquídica. En 1976 Winsor & Newton fue la primera en introducir las alquídicas y en 1980 lanzó la gama Griffin Alquídicas[®] que aún se comercializa. En Italia, la Ferrari vende la Alkyd[®] y en los EUA, la Da Vinci la Leonard Oil Alkyd^{®29}. Sin embargo fue más utilizada como imprimación o para adicionar al óleo con la intención de mejorar sus propiedades de secado, brillo y aumentar su tixotropicidad³⁰. En cuestiones de composición las Griffin Alquídicas[®] contienen el poliéster compuesto por el anidrido ftálico y el pentaeritritol mientras las dos siguientes contienen el ácido isoftálico y pentaeritritol. Es muy difícil identificar los oleos de los cuales han derivado los ácidos, ya que tanto los óleos secativos como los semi-secativos pueden ser utilizados³¹. Por otro lado, estas tintas son solubles en disolventes alifáticos³².

Muchos artistas las adoptan en los años 50³³. Las causas de elección han sido el alto brillo superficial, bajo empasto, menor textura arrugada³⁴, fluidez y coste (importante si los artistas trabajan a gran escala) y rápido secado como médium oleoso. Algunos artistas importantes que las han adoptado son: Patrick Caulfield, Pablo Picasso, Jackson Pollock, Sydney Nolan y Mark Rothko.

²² Íbidem

²³ PLOEGER, R y CHIANTORE, O. "Stability issues for the conservation of artist's alkyd paints". En STEFANAGGI, M. (edi.) *Art d'Aujourd'hui - Patrimoine de Demain, Conservation et Restauration des Oeuvres Contemporaines*. 13^{es} journées d'études de la SFIIC, 24-26 juin 2009, Institut National du Patrimoine, Paris. Champ-sur-marne: SFFIC, 2009, p. 134

²⁴ LEARNER, T. op. cit., p. 8

²⁵ PLOEGER, R. et al. "The characterization of commercial artist' alkydic paints". En *Journal of Cultural Heritage* [en línea], no 9, 2008, p. 412, [Consulta: 24 Febrero 2015]. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1296207408001222>

²⁶ PLOEGER, R y CHIANTORE, O. "Characterizations and stability issues os artists' alkyd paints". En *Smithsonian contributions to museum conservation* [en línea], N.3, 2012, p. 90. www.repository.si.edu [Consulta 25 febrero 2016]. Disponible en <https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/20494/16.Ploeger.SCMC3.Mecklenburg.Web.pdf?sequence=1>

²⁷ PLOEGER, R y CHIANTORE, O. op. cit., 2009, p. 131

²⁸ LEARNER, T. op. cit., p. 8

²⁹ PLOEGER, R. [et al]. op. cit., p. 413

³⁰ CROOK, J. y LEARNER, T. op. cit., pp. 17-21

³¹ PLOEGER, R y CHIANTORE, O. op. cit., 2009, p. 131

³² PLOEGER, R y CHIANTORE, O. op. cit., 2012, p. 90

³³ LEARNER, T. op. cit., p. 8

³⁴ CROOK, J. y LEARNER, T. op. cit., p. 18

³⁵ STANDEVEN, H. op. cit., 2003

DYNAMEL

—sparkling colors
to brighten
your home

Just a coat or two of smooth-flowing
Dynamel and the shabbiest furniture
... the drabdest woodwork... looks gay,
bright and new. Dynamel flows so
easily at your very first try. Dries extra-
smooth! Hard! Washable! Anyone can
do a good job with Dynamel.

SILVAFROS—Brilliant silver finish, heat-resistant and rust-proof on all metalwork.
TAUBMANS Enamelised BUTEX—The exterior finish that retains its
brilliant gloss. Amazing durability. Permanent colour.
SOLPAH—Hard glass colors wear like iron on floors, tiles and all enamel surfaces.

The Australian Women's Weekly—October 10, 1948.

Page 23

Imagen 2 – Publicidad a una marca de tintas alquidicas en una revista femenina australiana, 1948.

1.3– Tintas comerciales de emulsión y médiums artísticos: resinas vinílicas

Las resinas polivinílicas de acetato fueron introducidas en 1928 con la polimerización del acetato vinílico en solvente orgánico³⁶. Su impacto se siente en los años 40 al mismo tiempo que las alquídicas, aunque solo en la década siguiente fueron comúnmente utilizadas en la industria de las tintas al ser comercializadas en emulsión acuosa³⁷ sobre todo como producto de tinta para interiores menos tóxico. Para esto se modifica su temperatura de transición vítrea inicialmente con adición de plastificantes, y a partir de la década de 60 con los monómeros menos rígidos de versatato vinílico además de surfactantes como estabilizadores de dispersión³⁸. En emulsión, las partículas esféricas del polímero están rodeadas de surfactante manteniéndolas así misturadas en la fase líquida y cuando esta evapora permite que las partículas se conecten formulando un filme continuo, queriendo esto decir que no pueden ser re-disueltas en agua tras su polimerización. Estas resinas tenían mejores propiedades de aplicación y secado más rápido que las de oleorresinas y las alquídicas y su baja toxicidad en lo que toca a su disolvente³⁹. Son materiales elásticos, termoplásticos y flexibles. En cuanto a los aditivos, son del mismo tipo que los de las tintas acrílicas, que serán descritas más adelante, y al ser éstas introducidas en el mercado poco las tintas vinílicas no fueron más populares⁴⁰. No obstante, actualmente son las tintas domesticas para interiores más comunes⁴¹.

La primera tinta artística polivinílica de calidad fue la Polymer Tempera[®] y fue desarrollada por la americana Boden Co, en 1946⁴². Ya en Portugal, el propietario la Fravrel Lisbonense António Varela Gomes produce la tinta de emulsión vinílica en 1952, el Blanco Adhesivo Volcano V7[®] y otras tintas modernas como la gama de temples Sabu[®] y la Geo[®], tintas fluorescentes. La empresa LeFranc & Bourgeois producen la Flashe[®].

Muchos artistas han utilizado tintas comerciales, principalmente por razones estéticas y económicas. Los artistas a destacar que hicieron largo uso de las emulsiones polivinílicas son Yves Klein y Bridget Riley, sobre todo por una razón puramente estética⁴³.

³⁶ FERREIRA, J. *Liaisons Dangereuses, Conservation of Modern and Contemporary Art: a study of the synthetic binding media in Portugal*. Disertación para la obtención del grado de doctor en conservación y restauración. Universidade nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Lisboa, 2011, p. 2

³⁷ Es de uso común la expresión de tintas de emulsión acuosa para estas tintas, técnicamente se tratan de dispersiones, en que las partículas sólidas del polímero son dispersas en el vehículo acuoso. Por definición las emulsiones corresponden a la dispersión de dos líquidos inmiscibles, con ayuda de una interface. En: LEAL-CALDERON, F. [et al], *Emulsion Science: Basic Principles*. Nueva York: Springer, 2ª edición, 2007, p. 5

³⁸ FERREIRA, J, op. cit., p. 4

³⁹ CROOK, J. y LEARNER, T. op. cit., pp. 21-22

⁴⁰ *Ibidem*

⁴¹ SILVA, F. M. *Analytical study of accelerated light ageing and cleaning effects on acrylic and PVAc dispersion paints used in Modern and Contemporary Art*. Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de València. València, 2011, p. 20

⁴² CROOK, J y LEARNER, T. *The impact of modern paints*. Londres: Tate Gallery Publishing Ltd, 2000

⁴³ LEARNER, T.J.S., op. cit., p. 9

1.4 - Soluciones y emulsiones artísticas acrílicas y su impacto en el arte

Los polímeros acrílicos fueron desarrollados en los años 30 y utilizados de inmediato para revestimientos y barnices. Es un polímero de alto peso molecular compuesto por el éster del ácido acrílico y metacrílico obtenido por reacción química con un alcohol⁴⁴.

En 1947 Leonard Bocour, un pequeño comerciante y productor artesanal de tintas artísticas tradicionales de Nueva York⁴⁵, fue el primero en crear una tinta artística a base de material sintético moderno. En 1941, alguien entró en su tienda para una demostración de esta resina acrílica. Aunque su aspecto y manipulación fuera extraño y de difícil aplicación, se quedó impresionado con la intensidad del blanco al mezclarle pigmento blanco, distinta de la que se conseguía misturando con aceites que amarillean al oxidar, adulterando el color⁴⁶. Después de la segunda gran guerra Bocour, en colaboración con la Röhm & Haas, formuló un producto capaz de ser utilizado por los artistas como tinta, posiblemente a base de Acryloid F-10[®] (o



Imagen 3—Bocour en un anuncio publicitario a la tinta de solución acrílica Magna[®]

Paraloid F-10[®], en Europa), compuesta de polibutil metacrilato. Esta tinta artística quedó conocida como Magna[®], a la cual Bocour anunció como el primer nuevo médium artístico desde

⁴⁴ SECCHI, F. "Las pinturas acrílicas en emulsión: problemas de conservación, métodos de limpieza y tratamiento biocida". En *Conservación de arte contemporáneo – 12ª Jornada*. PÉREZ, J. A. S. y HERNÁNDEZ, N. P. (ed.). Museo Madrid: Nacional Centro de Arte Reina Sofía, 2011, p. 329

⁴⁵ La Bocour Artists Colors, ubicada en la 15ª calle en Manhattan, fue una tienda y punto de encuentro entre artistas locales entre 1930-1950, mucho de ellos parte del movimiento Expresionismo Abstracto. GOLDEN. "History". En *Golden* [en línea]. www.goldenpaints.com. [Consulta: 5 mayo 2015]. Disponibles en < <http://www.goldenpaints.com/history> >

⁴⁶ CUMMINGS, P. Transcript of oral history interview with Leonard Bocour [en línea], 8 Junio 1978. Archives of American Art, Smithsonian Institute. Consulta en 22 Febrero 2015. Disponible en: <<http://www.aaa.si.edu/collections/interviews/oral-history-interview-leonard-bocour-12884>>.

hacia 500 años (Imagen 3). Presentaba por primera vez una alternativa al óleo, de rápido secado y con más flexibilidad. La Magna[®] era una solución acrílica posible de ser diluida y re-diluida⁴⁷ en trementina (y en otros disolventes orgánicos no polares⁴⁸) manteniendo la intensidad de los colores, y muy buena para mezclar capas pictóricas⁴⁹. Para Bocour era importante que pudiera ser mezclada con los óleos que los artistas utilizaban en la época, de manera que la transición de una al otro no afectase a su técnica. Sin embargo, a pesar de todos sus esfuerzos, nunca fue un verdadero éxito comercial, la esencia del “acrílico” como material moderno de distintas características y la transición a una estética diferente no eran para todos, pero para aquellos que la han usado, sus obras no hubieran existido de igual modo⁵⁰. De los artistas pioneros a utilizarla fueron Morris Louis, Ken Noland, Jules Olitsky, Helen Frankentahler, Roy Lichtenstein y Jackson Pollock. Louis fue el artista que la ha utilizado persistentemente y con la materialidad de este nuevo médium ha explorado sobretodo el color con sus pinturas de mancha o de velo con aplicaciones muy diluidas, sacando partido de la re-dilución. Con este nuevo médium los artistas exploraban nuevas técnicas de ejecución, aplicación y plasticidad. El artista podía diluirla cuanto desease en trementina, con un comportamiento semejante a un barniz acrílico⁵¹. A cierta altura Bocour cambia la fórmula de Magna[®] pero no olvidando a Louis ni Noland sigue produciendo una fórmula en exclusivo para los pintores: Acryloid F10 y terebentina (50:50)⁵².

Ha sido con la emulsión acrílica que el impacto de las tintas artísticas ha cambiado la historia del arte contemporáneo. Químicamente es precisamente una dispersión estable de polímeros del ácido acrílico, ácido metacrilato y los ésteres de estos ácidos o el acrilonitrilo en agua⁵³. Sin embargo, es comúnmente así mencionada y aceptada como emulsión⁵⁴ y por esa razón la trataremos de esa forma. Introducida en 1953 como tinta doméstica por Röhm & Haas, un año después Henry Levinson⁵⁵ formuló la primera emulsión acrílica para uso artístico, el médium conocido como Liquitex^{®56} - que aún se comercializa - que solo en 1963, con fórmula mejorada, fue el verdadero éxito entre los artistas⁵⁷. Se supone que es realizada a base de una emulsión de la Röhm & Haas⁵⁸, la Rhoplex AC-33^{®5960}. Ahondando en la composición, las emulsiones acrílicas son copolímeros de los monómeros metilmetacrilato (MMA) y el etilacrilato (EA) o el n-

⁴⁷ SECCHI, F., op. cit., p. 328

⁴⁸ LEARNER, T. “The impact of modern paints”. En *Conservation of Easel Paintings*. STONER, J. y RUSHFIELD, R. (ed.). Routledge, 2013, pp. 242-246

⁴⁹ LEARNER, T. En “New York Symposium on Artists & their Materials”. En *Ica Art Conservation* [en línea]. [Consulta: 14 enero 2016]. Disponible en < <http://www.ica-artconservation.org/wp-content/uploads/Tom-Learner.pdf> >

⁵⁰ CROOK, J. y LEARNER, op. cit., pp. 24-29

⁵¹ Ibidem

⁵² MARYLAND COLLEGE INSTITUTE OF ART. *Morris Louis Biography* [en línea], 2014. www.morrislouis.org. [Consulta en 3 Marzo 2016]. Disponible en < <http://www.morrislouis.org/morrislouis/page/biography> >

⁵³ MURRAY, A. [et al]. “The Effects of Water Exposure on Surface Characteristics of Acrylic Emulsion Paints” [en línea]. En *Journal of the Canadian Association for Conservation*, Volume 29. Canadian Association for Conservation, 2005 [Consulta en 3 Marzo 2015]. Disponible en < https://cdn.metricmarketing.ca/www.cac-accr.ca/files/pdf/Vol29_doc2.pdf >

⁵⁴ Técnicamente la emulsión es la mezcla de dos líquidos no miscibles.

⁵⁵ Químico productor de tintas en su empresa Permanent Pigments Inc (Ohio, EUA).

⁵⁶ CROOK, J. y LEARNER, op. cit., pp. 27-31

⁵⁷ SECCHI, F., op. cit., p. 328

⁵⁸ Actualmente Dow Chemicals Company.

⁵⁹ MURRAY, A. [et al], op. cit.

⁶⁰ O Primal AC-34 o AC-634[®], como es conocida en la Europa. LEARNER, T., op. cit., 2007, p. 6

butilacrilato (nBA)⁶¹; se diluyen en agua, producen filmes elásticos, termoplásticos, intensos, resistentes a los rayos ultravioleta, de secado rápido y fáciles de aplicar. Siguen siendo uno de los medios artísticos más vendidos⁶². Además del aglutinante y del pigmento, la formulación contiene una gran gama de aditivos que determinan las propiedades de la tinta:

- catalizadores
- controladores de peso molecular de las cadenas
- monómeros residuales
- tampones
- surfactantes (potencializan la interacción entre las fases acuosa y no-acuosa de la dispersión)
- dispersantes
- tensioactivos (sales iónicas)
- coloides protectores
- preservativos
- biocidas
- solventes coalescentes
- antiespumantes (típicamente aceites minerales)
- anticongelantes
- espesantes (ácidos acrílicos, espesantes celulósicos, uretanos⁶⁴)

Algunos de los aditivos son solubles en agua y otros en solvente. Soluciones y emulsiones acrílicas no son solubles en agua después de secas. Son capas pictóricas más blandas y flexibles que el óleo, su temperatura de transición vítrea⁶⁵ (Tg) es baja, cercana o por debajo de la temperatura ambiente⁶⁶. Estas tintas resisten mejor a cambios mecánicos, pues son más elásticas y tienden a tener menos grietas o craquelados, comparadas al óleo. En temperaturas bajo cero se vuelven quebradizas y se parten⁶⁷.

⁶¹ Las primeras formulaciones hacia la década de 60 serían compuestas por MMA + EA (Primal AC-34[®] e AC-634[®]) y hacia los años 80 serían MMA + EA (Primal AC-235[®] o a AC-2235[®]). MURRAY, A. [et al], op. cit.

⁶² En España las tintas más populares son probablemente la Titan[®], Talens[®], Vallejo[®], LeFranc & Bourgeois[®] and Winsor & Newton[®]. SILVA, F. M., op. cit., p. 14

⁶³ Es de notar que las emulsiones acrílicas para uso doméstico también existen en el mercado, estando accesibles para uso por parte de los artistas.

⁶⁴ GOLDEN, M. "Defining the acrylic patina". En *Just Paint*, N°23, New Berlin: Golden Artist Colors, Inc., setiembre 2010, p. 4

⁶⁵ "Es la temperatura en el cual un polímero cambia de un estado rígido y quebradizo al otro blando y maleable, está presente sólo en polímeros amorfos". PINTO, F. M. *Procesamiento y propiedades de algunas poliolefinas* [en línea]. [Consulta en 12 Diciembre 2015]. Disponible en <<http://www.ehu.es/reviberpol/pdf/publicados/fidel.pdf>>

⁶⁶ Magna[®] circa 22° C; emulsiones entre 10-15° C. ORMSBY, B y BARKER, R. *Acrylic paints – Conservation issues*. Apuntes no publicados de las jornadas Dialogues Conservation & Restoration, 4 abril 2014, Universidad Politécnica de Valencia, España, p.17

⁶⁷ TSANG, J. "El cuidado de las pinturas acrílicas". En *Smithsonian Museum Conservation Institute: Learn more* [en línea]. [Consulta: 8 Septiembre 2015]. Disponible en <http://www.si.edu/mci/english/learn_more/taking_care/acrylic_paintings_sp.html>

1.4 – Otras tintas sintéticas disponibles para los artistas

Otros tipos de tintas modernas que estuvieron disponibles para los artistas, son las llamadas “látex”, una designación comercial para emulsiones acuosas domésticas. Estas pueden contener el aglutinante acrílico, estireno, butadieno o polivinílico⁶⁸ o mezclas entre ellos⁶⁹.

La primera tinta doméstica “latex” comercializada fue la Glidden’s Spred Satin® de base estireno-butadieno, en 1948⁷⁰. El artista Jackson Pollock ha utilizado una vasta variedad de tintas comerciales y muchas veces en una misma obra sobre todo a partir de la década de los 40, aunque ha empezado con su experimentación en la década anterior. El artista americano Axel Horn, también participante en el taller de Siqueiros, ha comentado que durante el proceso creativo frenético de Pollock este utilizaba lo que tenía a mano⁷¹ (Imagen 4). Otras tintas comerciales utilizadas por los artistas, especialmente del movimiento americano Pop Art, son aquellas dichas fluorescentes, desarrolladas para aplicaciones industriales y usadas en carteles y pantallas publicitarias⁷².

⁶⁸ DELIDOW, M. y ALBERTASON, C. “Re-thinking the cleaning of Claes Oldenburg’s *Floor Cake* (Giant Piece of Cake)”. En *AIC Objects Specialty Group Postprints*, Vol. 17, 2010, p. 49

⁶⁹ Tal como el termo “tintas esmaltadas”, el termo “latex” puede ser ambiguo.

⁷⁰ CROLL, S. “Overview of developments in the Paint industry since 1930”. En *Modern Paints Uncovered*. Proceedings from the Modern Paints Uncovered Symposium. Tate Modern, May 16-19 2006. Learner, T. et al (ed.). Los Angeles: Getty Publications, 2007, p. 25

⁷¹ LAKE, S. [et al]. “An investigation of paints used by Jackson Pollock in his drip ou oured paintings”. En *Jackson Pollock’s Mural: Transition, Context, Afterlife: Session 2* [video en línea]. Symposium, May 6, 2014, The Getty Center. Getty Research Institute YouTube Channel. Publicado a 05/06/2014. [consulta: febrero 2016]. Disponible en <<https://www.youtube.com/watch?v=uT9sf-wH-AU&list=PL5ZJP2yRFa3aCBs3ESC5u1zKjz4tDoy53&index=6>>

⁷² CHIANTORE, O. y RAVA, A. *Conserving contemporary art: issues, methods, materials and research*. Los Angeles: The Getty Publications, 2012, p.198



Imagen 4 – La gama variadísima de tintas comerciales de Pollock en su estudio de Long Island, Nueva York. Fotografía de Arnold Newman, 1949

Capítulo 2

Factores de deterioro y comportamiento de las tintas sintéticas en obras de arte



Capítulo 2

Factores de deterioro y comportamiento de las tintas sintéticas en obras de arte

Los esfuerzos primordiales para la mejor conservación de las obras compuestas por tintas sintéticas parten obviamente en los propios productores de tintas artísticas. Ellos han buscado y buscan elaborar un producto que vaya al encuentro de las necesidades de los artistas y de las demandas de los consumidores de arte, aquellos que las van salvaguardar. Los restauradores y los científicos-restauradores investigan las técnicas y materiales usados por los artistas, el contexto artístico y otros valores intrínsecos a las obras, además de todos los aspectos que afectan a su conservación y restauración. Por ello es necesario conocer bien los factores de deterioro y el comportamiento de los materiales. Este capítulo trata de reunir esos datos referentes a las principales tintas explicadas anteriormente.

Todo este tipo de información es crucial para un conservador mientras estudia y trata una determinada obra. Además, buscando documentación sobre el círculo artístico del artista, sobre qué tiendas frecuentaba, qué marcas prefería, en qué época y local estavo pintando, etc... podremos tener una idea de qué marca de tinta usaba y quizá la formulación posible para evaluar y comparar de antemano con las de determinado médium persiguiendo un mejor diagnóstico y propuesta de intervención de una obra o colección.

En esto capítulo se presentan los factores de deterioro y comportamiento de las principales tintas sintéticas utilizadas en obras de arte contemporáneo.

2.1 –Películas pictóricas acrílicas

Las tintas acrílicas son uno de los médiums sintéticos actualmente más investigados y representan más de 50% de las ventas de médium artístico de los últimos treinta años⁷³. Esta preferencia adviene tanto de sus características técnicas y estéticas apreciadas por los artistas como de su comportamiento relativamente estable si son comparadas con otras tintas artísticas: menos amarilleo, poca reticulación o rotura de enlaces de cadenas moleculares, más resistentes a cambios de color... En condiciones museológicas se constata que su propiedad flexible es mantenida y son más resistentes a la degradación por radiación ultravioleta⁷⁴. Sin embargo, la

⁷³ TATE. "Evaluating the Effects of Cleaning Acrylic Paintings". En *Axa art modern paints project (TAAMPP)* [en línea]. [Consulta en 21 Febrero 2015]. Disponible en: <http://www.tate.org.uk/about/projects/tate-axa-art-modern-paints-project>

⁷⁴ ORMSBY, B. [et al]. "Translating research into practice - evaluating the surface cleaning treatment of an acrylic emulsion painting by Jeremy Moon". Em *AICCM: Contemporary collections* [en línea], 2007, p. 97. www.aiccm.org.au. [Consulta: 19 junio 2016]. Disponible en https://aiccm.org.au/sites/default/files/docs/NatConf_2007/OrmsbySmithenLearner_NatConf2007.pdf >

estabilidad intrínseca de estas tintas varía de acuerdo con todos los componentes químicos, con el tipo de pigmentos y con la propia producción. Es dado que se vuelven más rígidos con el envejecimiento⁷⁵. Por otro lado, algunas tintas acrílicas en mural exteriores se deterioran con exposición intensa de radiación ultravioleta⁷⁶.

A continuación detallamos las patologías comunes en los filmes de solución acrílica compiladas durante la investigación sobre el tema:

- Son solubles en solventes orgánicos
- Oscurecimiento y debilitación general del soporte de lienzo expuesto
- Desvanecimiento en los márgenes de las pinturas debido a la migración de ácidos debida a la oxidación del soporte de lienzo y la capa pictórica
- Acumulación de suciedad, que atrae humedad y a su vez crea acidez que cataliza reacciones
- Microorganismos en obras no aspiradas
- La degradación debida al envejecimiento, contaminantes y tratamientos múltiples es desconocida

En cuanto a las problemáticas que más afectan a la conservación de las tintas de emulsión acrílica:

- La baja Tg los torna flexibles y blandos y la migración de los surfactantes les faculta una textura pegajosa, lo que atrapa suciedad depositada que atrae humedad y a su vez crea acidez que cataliza reacciones
- La rigidez aumenta significadamente por debajo de los 10°C
- Alguna porosidad
- Marcas de contacto (huellas dactilares; materiales de almacenamiento)
- Hinchon en ambientes de alta humedad relativa
- Carga electroestática que puede atraer suciedad
- Son sensibles a temperaturas al redor de 60 °C (dificultando tratamientos) y sensibles a la presión (dificultando manipulación y tratamientos)
- Con el tiempo pueden alterarse cromáticamente con el aparecimiento de un velo blanquecino, gris o una decoloración amarilla
- Desvanecimiento de colores, especialmente en marcas de poca calidad
- Niveles de brillo pueden cambiar con envejecimiento, suciedad, migración surfactantes y limpieza
- Restauraciones antiguas poco adecuadas
- Microorganismos en obras no aspiradas

⁷⁵ ORMSBY, B y BARKER, R. op. cit., pp. 23-27

⁷⁶ GOLDEN, M. "Mural Paints: Current and Future Formulations". En *Getty Publications-Resources* [en línea], 2004, p.7. www.getty.edu. [Consulta: 5 diciembre 2015]. Disponible en < http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/golden.pdf >

- La degradación debida al envejecimiento, contaminantes y tratamientos múltiples es desconocida

Así mismo también es posible compilar las problemáticas expuestas en la mayoría de los estudios relacionados con aspectos generales de limpieza descritas por los conservadores de obras artísticas con películas de emulsión acrílica.

- Los métodos tradicionales de limpieza pueden atrapar más la suciedad en el film pictórico debido a la acción mecánica
- Formación de líneas de marea y dificultad en removerlas
- Dificultad en la remoción de la suciedad y de huellas digitales
- Porosidad dificulta limpieza de los residuos de los medios de limpieza
- Cambios en la superficie
- Identificación de aditivos
- Formación de espuma debido a la presencia de surfactantes en superficie
- Disolución por solventes orgánicos polares – hinchazón, lixiviación, remoción de pigmento
- Sensibilidad al agua - hinchazón, lixiviación
- Sensibilidad de los surfactantes y otros aditivos al agua – extracción
- Disolventes alifáticos son los que menos hinchan pero ineficaces para la remoción de mayoría de la suciedad
- Exudación de surfactantes puede continuar tras limpieza
- Cambios en la textura, brillo y color superficial
- Consecuencias a largo plazo en las propiedades físicas
- Falta de opciones para soluciones de métodos de limpieza
- Remoción de residuos de limpieza con sistemas de limpieza espesados/gelificados
- Inexistencia de tratamientos inocuos para colonización microbiana
- Aplicación y remoción de barnices
- Opciones de reintegración cromática
- Consolidación de fisuras

Específicamente sobre limpieza acuosa o con disolventes orgánicos de filmes pictóricos acrílicos, los conservadores difunden resultados importantes, aunque no muy abundantes, y que debemos tener en cuenta en la investigación de este tema. Se pueden enumerar los siguientes:

1. Sistemas acuosos podrán causar un ligero alisamiento en la superficie; pérdida de rugosidad superficial
2. Sistemas de disolventes orgánicos podrán causar aumento de la rugosidad superficial, que podrá ser causada por una remoción incompleta de los surfactantes; pérdida de brillo

3. Remoción de pigmento podrá estar relacionada con cuestiones de aglutinación y solubilidad de pigmentos y surfactantes, así como diferencias en las formulaciones de las tintas
4. El mayor riesgo es llevar la suciedad en profundidad en los filmes, lo que puede causar cambios permanentes en la superficie pictórica
5. La hinchazón es afectada por los constituyentes químicos presentes, el pH, la fuerza iónica y los tipos de iones presentes en los disolventes utilizados, por el método de aplicación, tiempo de aplicación, tipo, marca⁷⁷, calidad y características físicas del filme, envejecimiento y estado de conservación del filme pictórico⁷⁸.
6. La hinchazón aumenta con pH mayor que 6; es minimizado con conductividades altas; es simultáneo con la pérdida de materiales solubles.
7. Disolventes alifáticos, siliconados, sistemas acuosos de pH ligeramente ácido y sistemas con control de conductividad e iones son los que promueven menos el fenómeno del hinchazón
8. Dilema en la limpieza de los surfactantes

2.2 – La migración y extracción de surfactantes en las tintas de emulsión

Los surfactantes están presentes en todas las tintas del tipo látex⁷⁹ y tienen función tensioactiva y de dispersión de los pigmentos en el aglutinante⁸⁰. La segregación o migración de surfactantes es una patología típica que puede ocurrir en los filmes de emulsión acrílica (y en otras tintas látex⁸¹). Con el tiempo⁸² estos depósitos superficiales exudan mitigados por las condiciones ambientales y lumínicas, variando este fenómeno en función de la marca de la tinta, tipo de sustrato, tipo de pigmento (los orgánicos generalmente más hidrofóbicos requieren más surfactante⁸³) y tratamientos anteriores. Se pueden observar como un velo mate o blanquecino (Imagen 5⁸⁴) continuo o bien discontinuo que altera estéticamente los filmes pictóricos artísticos pero también funcionan como una trampa de partículas sólidas o de agua, pudiendo afectar a las propiedades físicas y mecánicas de esos filmes⁸⁵. Pueden ser de naturaleza iónica o no iónica, siendo estos últimos los más frecuentes, y tienden a acumularse en más cantidad - incluso tras

⁷⁷ Liquitex® tiene tendencia a hinchar más que las emulsiones de Winsor & Newton, ambos polímeros constituidos por BA/MMA. ORMSBY, B y BARKER, R. op. cit., p. 43

⁷⁸ WOLBERS, R. "Metodos acuosos: ¿Qué hacer y qué no hacer?", apuntes no publicados. En *Dialogos – Conservation & Restoration*, 30 junio 2014, Universitat Politecnica de Valencia, Valencia, España, p. 3

⁷⁹ ORMSBY, B y BARKER, R. op. cit., p. 62

⁸⁰ LEARNER, T. y ORMSBY, B. "Cleaning acrylic emulsion paints – putting research into context". En STEFANAGGI, M. (ed.) *Art d'Aujourd'hui - Patrimoine de Demain, Conservation et Restauration des Oeuvres Contemporaines*. 13^{es} journées d'études de la SFIIC, 24-26 juin 2009, Institut National du Patrimoine, Paris. Champ-sur-marne: SFFIC, 2009, p. 193

⁸¹ *Ibidem*

⁸² A veces pocos días tras la ejecución de la pintura.

⁸³ ORMSBY, B. [et al], 2007, p. 102

⁸⁴ TATE. "Tate Axa Art Modern Paints Project 2006-2009: research summary" En *Conserving Modern Materials - Cleaning of Acrylic Painted Surfaces – Bibliography* [en línea], 2009. www.getty.edu. [Consulta: 24 mayo 2016]. Disponible em < <http://www.tate.org.uk/download/file/fid/4480> >

⁸⁵ DILLON, C. [et al]. op. cit., p. 53

su limpieza - en los filmes compuestos de EA/MMA que comparativamente en aquellos de BA/MMA⁸⁶. Estos aditivos han sido factor de investigación en la conservación de estos filmes pictóricos ya desde 1958 con Voyutskii, que lo describió como un factor de inestabilidad en la presencia de gran cantidad de surfactante en dispersiones poliméricas⁸⁷. Pero solo en 1996 con Whitmore⁸⁸ es publicado un estudio puramente relacionado con este efecto en las obras artísticas. Es realmente en esta década cuando se inician las primeras investigaciones dirigidas a la conservación de obras artísticas compuestas por tintas modernas⁸⁹. Actualmente discusiones sobre las consecuencias de su limpieza son tema de mucho debate.



Imagen 5 – *Andromeda*, Alexander Liberman, 1962, durante el tratamiento de limpieza acuoso en la Tate. Las partes saturadas están limpias, mientras que las mate son efecto de la deposición de surfactantes migrados y suciedad en la superficie pictórica. Fotografía de Tate, 2008.

⁸⁶ Ídem. Muchos de los estudios los identificamos como siendo el Triton™ X-405 y Triton™ X-305.

⁸⁷ Ídem

⁸⁸ ERLEBACHER, J.D., MECKLENBURG, M.F. and TUMAN, S.J. "The mechanical properties of artists' acrylic paints with changing temperature and relative humidity". En *Polymer Preprints*, Vol. 33, N°2, 1992, pp. 646–7

⁸⁹ En 1992, Jonah Erlebacher y Mecklenburg (Centro de Investigación de Materiales Smithsonian, EUA) en colaboración con otros científicos, publican dos estudios sobre las condiciones medioambientales en las propiedades mecánicas de las tintas modernas. En la misma década Allison Murray inicia el proyecto de investigación de caracterización de tintas modernas y estudio para su conservación, en la Universidad de Queens, Ontario (Canada).

Además de los surfactantes otros aditivos son también segregados a la superficie del filme y en conjunto han sido cuantificados en general entre los 0.5 a 18% del peso total del filme seco⁹⁰. Muchos de los aditivos generales son responsables de alteraciones a lo largo del envejecimiento de los filmes pictóricos⁹¹. Los surfactantes pueden ser reducidos/removidos de la superficie y del interior del filme pictórico con sistemas acuosos/polares y a través de acción mecánica pero continuaran exudando mientras existan en el filme pictórico o cambien las condiciones ambientales⁹². De acuerdo con los estudios, se piensa que remover los surfactantes y plastificantes hidrosolubles puede provocar cambios en las propiedades mecánicas de los filmes acrílicos, aumentando su dureza y fragilidad. El pH, la conductividad y los tipos de sales iónicas presentes en los sistemas acuosos van a influenciar la disolución de estos compuestos⁹³. Solventes alifáticos y alifáticos con bajo contenido de aromáticos no solubilizan capas de surfactantes⁹⁴. Los surfactantes del tipo no iónico compuestos de alquil-fenol-polietoxilatos⁹⁵ son afectados por la luz, foto-oxidándose⁹⁶. Por fin, la migración y cantidad de surfactantes es variable dependiendo de la marca de la emulsión acrílica, del sustrato, tipo de pigmento, tratamientos anteriores, historial de exposición a la luz, exposición a altas temperaturas y exposición a alta humedad relativa y no siempre es visible macroscópicamente⁹⁷. El fenómeno de migración es frecuentemente identificado en filmes pictóricos con pigmentos orgánicos y con pigmentos con el elemento hierro. Por otro lado, no es identificado en filmes en que el elemento cadmio está presente.

En los debates sobre el tema de los surfactantes las opiniones⁹⁸ pueden divergir en cuanto a su remoción. Las cuestiones actuales que conciernen al procedimiento de remoción son:

- Son material original del filme pictórico
- Afecta a las propiedades de las tintas
- Puede actuar como un extracto intermedio/barrera para deposición de la suciedad
- Significado para la autenticidad, estética de la obra e intención artística
- Medidas preventivas en la exposición de las piezas

La opiniones a favor de la remoción argumentan:

- Su función está completa tras la formación del filme pictórico
- No hay aparentes efectos a largo plazo

⁹⁰ DILLON, C. [et al]. op. cit., p. 53

⁹¹ GOLDEN, M. op. cit., 2010, p. 4

⁹² ORMSBY, B y BARKER, R. op. cit., p. 61

⁹³ LAGALANTE, A y WOLBERS, R. "The cleaning of acrylic paintings – New particle-based water-in-oil emulsifier". En *Resúmenes del VII Congresso Internazionale Colore e Conservazione (CESMAR7)*, Politecnico di Milano, Milan, Italia, Noviembre 13-14, 2015

⁹⁴ LEARNER, T. y ORMSBY, B. "Cleaning concerns for acrylic emulsions paints". En *Conservation of Easel Paintings*. STONER, J. y RUSHFIELD, R. (ed.). Routledge, 2013, p. 567

⁹⁵ Surfactantes de este tipo son comúnmente identificados en estas tintas, como son los de marca Triton®, series X y CF. ORMSBY, B y BARKER, R. op. cit. pp.18-26

⁹⁶ *Ibidem*

⁹⁷ ORMSBY, B y BARKER, R. op. cit., pp. 50-61

⁹⁸ *Idem*, 63

- La exhibición prolongada puede de cualquier forma promover su degradación
- Dificultad de remover suciedad sin la remoción del surfactante
- Re-migración
- Riesgo permanente de atrapamiento de suciedad sin la remoción de ellos
- Avances han permitido limpiar surfactantes con éxito de manera segura

2.3 – Películas pictóricas alquídicas

Las tintas alquídicas artísticas tienden a tornarse rígidas más rápidamente durante su proceso de reticulación que las de óleo. Algunas especies químicas de bajo peso molecular presentes en el film pictórico que actúan como plastificantes pueden perderse a través de evaporación o en tratamientos con solventes, tornándolo el film más compacto y frágil. Estudios recientes han demostrado que estas tintas hinchan similarmente aunque con un menor grado, que los óleos y que los materiales extraíbles también son similares que aquellos lixiviados en ellos. Durante el secado de los filmes alquídicos hay algunos defectos y problemas que se pueden manifestar: textura con efecto similar a la cáscara de naranja, punteaduras, amarilleo y arrugas. Otros problemas conservativos son:

- Dependencia del secado y envejecimiento del tipo de pigmentos presentes
- Relación entre humedad relativa y temperatura en la exudación de ácidos grasos y otros componentes
- Amarilleo, oscurecimiento y rigidez/craquelado con envejecimiento
- Aumento de la polaridad superficial con envejecimiento
- Sensibilidad a disolventes polares y no polares
- Sensibles a tratamientos acuosos
- La Tg se establece a la temperatura ambiente o arriba mostrando que los filmes se pueden volver friables a la temperatura ambiente
- Aumento de la densidad de la red molecular
- Pérdida de masa que se atribuye a la descomposición de grupos hidroperóxidos
- Posibilidad de formación de complejos de coordinación entre grupos carboxilato e iones metálicos, lo que puede aumentar ligeramente las fuerzas cohesivas en el filme
- Pueden saponificar en soportes alcalinos (debido su componente oleosa)

Las tintas alquídicas para artistas son formuladas para un secado tras 24h, pero los estudios denotan que puede llevar meses hasta que la auto-oxidación esté completa⁹⁹. El brillo característico de estas películas pictóricas puede ser fácilmente alterado por los disolventes polares y otros agentes de limpieza alcalinos utilizados normalmente en la conservación y restauración¹⁰⁰.

⁹⁹ PLOEGER, R y CHIANTORE, O. op. cit., 2009, pp. 131-136

¹⁰⁰ STANDEVEN, H. op. cit. 2003

Las tintas alquídicas domésticas son formuladas para un tipo de aplicación específico y el uso poco ortodoxo (mezclas; método de aplicación) dado por los artistas en algunos casos puede comprometer la estabilidad y durabilidad de esos filmes pictóricos y su rigidez los tornan frágiles¹⁰¹. La pérdida del brillo es posible, afectando la apariencia de las obras y desvirtuando la intención artística.

2.4 – Películas pictóricas vinílicas

En ocasiones las emulsiones vinílicas pueden ser consideradas de calidad inferior cuando son comparadas con las emulsiones acrílicas. Primero porque fueron introducidas en obras artísticas en su forma de tinta doméstica y segundo, por sus propiedades mecánicas. Estudios realizados en tintas vinílicas artísticas han demostrado poca cohesión, poca resistencia a la tensión, se más frágiles y menos flexibles que las acrílicas¹⁰². Sin embargo tienen buena resistencia a la foto-oxidación¹⁰³ y en general, son materiales resistentes. Son también susceptibles a la migración y extracción de surfactantes y de otros aditivos, cambiando sus propiedades mecánicas como cualquier emulsión. Como productos de degradación se han detectado grupos volátiles, principalmente ácido acético¹⁰⁴¹⁰⁵. Debido a su termoplasticidad y baja Tg son propicios a atrapar suciedad y a sentirse pegajosos¹⁰⁶. En cuanto a la sensibilidad a los disolventes, es similar aquella de las emulsiones acrílicas¹⁰⁷ y la resistencia al agua va a depender de los copolímeros utilizados¹⁰⁸. Además, la limpieza con disolventes de baja polaridad habilita la disolución de las cadenas poliméricas y de aditivos, especialmente cuando son combinados con acción mecánica¹⁰⁹. La apariencia mate es una de las características estéticas de estos filmes pictóricos que puede ser afectada por tratamientos de limpieza mecánicos (efecto bruñido).

2.5 – Películas pictóricas nitrocelulosas

Al igual que en las tintas nitrocelulosas o las lacas de piroxilina, no hay mucha información sobre los comportamientos y efectos de deterioro de estos materiales en obras de arte. Existen

¹⁰¹ Íbidem

¹⁰² SILVA, F. M. op. cit., p. 87

¹⁰³ FERREIRA, J. op. cit., p. 98

¹⁰⁴ FERREIRA, J. op. cit., p. 16

¹⁰⁵ PEREIRA, A. I. "The perfect paint in Modern Art Conservation: A comparative study of 21st century vinyl emulsions". Dissertación para la obtención del Grado de Doctor en Ciencias de la Conservación. Faculdade de Novas Tecnologias, Universidade Nova de Lisboa. Fevereiro de 2015, p. 18

¹⁰⁶ Ídem, 36-38

¹⁰⁷ Ídem, 89

¹⁰⁸ PEREIRA, A. I. op. cit. p. 118

¹⁰⁹ CARBÓ-DOMÉNECH, M. T. et al. "Multitechnique approach to evaluate cleaning treatments for acrylic and PVA paints". En: *New insights into the cleaning of paintings: proceedings from the Cleaning 2010 International Conference*, Universidad Politécnica de Valencia and Museum Conservation Institute. Washington: Smithsonian Institute Scholarly Press. 2013. p. 133

documentadas preocupaciones de cómo conservar intactas estas superficies con acabados muy característicos¹¹⁰. Los filmes de piroxilina pueden verse alterados con humedad y radiación lumínica que hidrolizan grupos nitros, generando acidez que afectara la parte celulósica del polímero. Plastificantes como el alcanfor pueden volatilizarse dejando el material más rígido y quebradizo mientras que el aceite de ricino puede exudarse a la superficie dejándola pegajosa¹¹¹. La espesura, viscosidad, número de capas y el soporte, son elementos adicionales que probablemente condicionan la degradación de estos filmes¹¹²

¹¹⁰ GUTIERREZ, L. "Nitrocellulose lacquer paintings". En *Conservation DistList* [en línea], 18 febrero 2008. www.cool.conservation-us.org. [Consulta: 7 diciembre 2015]. Disponible en > <http://cool.conservation-us.org/byform//mailing-lists/cdl/instances/2008/2008-02-23.dst> >

¹¹¹ STINSON, S. "Chemistry in the service of art". En *Certh* [en línea]. www.library.certh.gr. [Consulta: 14 diciembre 2015]. Disponible en < <http://library.certh.gr/libfiles/PDF/GEN-PAPYR-9-CHEMISTRY-by-STINSON-in-CEN-V-76-ISS-36-PP-31-32-AND-37-Y-1998.pdf> >

¹¹² MORGANE, M. "L'évolution de la peinture nitrocellulosique - Exemple du Bureau à pupitre d'enfant de la collection du musée des Arts décoratifs à Paris, exécuté par l'atelier des Soldats Mutilés de Guerre, Le Jouet de France". En *CanalBlog* [en línea]. www.canalblog.com. [Consulta: 24 mayo 2016]. Disponible en < <http://storage.canalblog.com/32/97/1025494/81135965.pdf> >

Capítulo 3

Recomendaciones para la conservación de filmes pictóricos artísticos contemporáneos



Capítulo 3

Recomendaciones para la conservación de filmes pictóricos artísticos

Hasta el presente aún no hay uno protocolo definido para la conservación preventiva para todos los médiums y variantes aquí estudiados. Es crucial una continua investigación y estudio de los avances del tema y relacionarlos con las obras con que trabajamos de manera que pueda establecerse una línea de actuación conservativa. Tal vez esa línea de actuación que no existe aún definida, no venga a ser algo establecido y generalizado, como aquellas a las que estamos familiarizados en la arte convencional. Al final este es un arte “radical” que no sigue una homogeneidad de técnicas de producción, métodos, materiales ni de intención artísticas. Pero con el conocimiento cada vez más profundo las probabilidades de formulación de una dirección novedosa de actuación aumenta. Algo novedoso, es por ejemplo, la posibilidad de tener el artista como fuente directa de documentación, como participante en el proceso de conservación y/o intervención de restauración¹¹³.

Con la investigación principalmente enfocada en los acrílicos es bastante claro que hay un avance en el conocimiento sobre ellos. Como estos médiums son bastante representativos en colecciones, estos esfuerzos son una inversión, mientras que las otras tintas pueden ser consideradas despreciables en comparación con éstos y con los óleos. Significa que urge colmar este vacío de conocimiento en lo que toca a los alquídicos, vinílicos y otras tintas que los artistas eligen.

A continuación exponemos las recomendaciones existentes actualmente para la conservación de estos médiums en obras artísticas.

3.1 – Películas pictóricas acrílicas

Para pinturas sobre lienzo de solución acrílica con grandes áreas de textil expuesto, sin imprimir es recomendable una remoción periódica del polvo con brocha suave y aspiración cuidadosa (especialmente en las áreas pictóricas), la manipulación evitando presión, fricción y manchas de las manos en la obra, exposición y almacenamiento adecuados.¹¹⁴

¹¹³ Debemos tener en cuenta que como cualquier fuente de documentación no es absolutamente fiable, es también dada a error y que siempre es mejor el cruzamiento de más que una fuente.

¹¹⁴ AUZEMA, T. [et al]. “A wide open field of color: caring for color field paintings at the Hirshhorn museum and sculpture garden”. En *AIC paintings special group postprints* [en línea], Vol. 17, 2005, p. 22. www.conservation-us.org. [Consulta: 23 noviembre 2015]. Disponible en < <http://www.conservation-us.org/docs/default-source/periodicals/paintings-specialty-group-postprints-vol-17-2004.pdf> >

Para las emulsiones las recomendaciones son las siguientes¹¹⁵:

- enmarcado protector en anverso y reverso
- 200 lux o inferior de exposición
- manipulación planteada con guantes de vinilo evitando tocar la capa pictórica/policromía con cualquier parte del cuerpo o accesorios
- enmarcado de tránsito para transportar obras sin enmarcado; transporte en cajas de acondicionamiento aisladas e inertes; protección de la superficie pictórica/policroma con papel siliconado y protección de la obra con polietileno; vehículos con control de temperatura (18-20°C idealmente/ 15-25°C apropiado)
- acondicionamiento ajustado a la obra y papel siliconado de protección; (15-25°C apropiado/ %HR 40-60 apropiado)
- Monitorizar los niveles de polvo y removerlo periódicamente con brocha 5-8 cm anchura y pelos largos de 5 cm

3.2 – Películas pictóricas alquídicas

Para las resinas alquídicas existe la necesidad de establecer protocolos de manipulación (y transporte) muy cuidadosos, ya que estas obras tienden a perder su flexibilidad con el tiempo, especialmente aquellas películas pictóricas envejecidas en soportes flexibles¹¹⁶. Además, la manipulación directa con las manos en los filmes pictóricos es siempre a evitar. Ya que la mayoría de sus factores de deterioro advienen de su componente oleosa, se recomienda el almacenamiento en condiciones similares a las obras con tintas al óleo. No obstante, hay que tener siempre en cuenta que el tipo de pigmentos presentes van influenciar en el secado que a su vez influencia la Tg de los filmes pictóricos. Además, las diferentes formulaciones y tipos de tintas alquídicas influyen en su comportamiento ante el deterioro. Con esto, y ante la falta de un conocimiento más profundo sobre estos médiums, debemos considerar estos filmes pictóricos como materiales sensibles.

3.3 – Películas pictóricas vinílicas

Las emulsiones vinílicas parecen venir a ser tratadas de manera similar que las emulsiones acrílicas debido a sus características aproximadas, aunque no haya cantidad equivalente de investigaciones para las primeras como existen para las últimas. Todavía averiguándose que tienen calidades mecánicas inferiores deben ser consideradas más frágiles, especialmente en lo

¹¹⁵ TATE y AXA ART. *Caring for acrylics: modern and contemporary paintings*. London: 2007, p. 14

¹¹⁶ PLOEGER, R. y CHIANTORE, O., op. cit., 2009, pp. 136

que toca a la manipulación y transporte¹¹⁷. Las medidas de acondicionamiento deben ser ajustadas a la migración de surfactantes y posible formación de ácido acético.

3.1 – Películas pictóricas nitrocelulosas

No existen recomendaciones unificadas de conservación para estos tipos de médiums en obras de arte. Debemos tener en cuenta su sensibilidad a luz y la humedad, a la manipulación, al transporte y asegurar un acondicionamiento adecuado.

¹¹⁷ SILVA, F. M., op. cit., p. 89

Capítulo 4

Tendencias actuales en los tratamientos de limpieza con sistemas acuosos y de disolventes



Capítulo 4

Tendencias actuales en los tratamientos de limpieza con sistemas acuosos y de disolventes

Uno recurso importante a seguir sobre el tema actualizado de la limpieza de superficies pictóricas acrílicas es el taller *Cleaning of Acrylic Painted Surfaces: Research into Practice (CAPS)*, que actualmente va en su séptima edición¹¹⁸¹¹⁹ organizado por el Getty Conservation Institute (GCI)¹²⁰. En estas series participan los principales investigadores sobre el tema y tiene como principal objetivo el estímulo del diálogo entre los profesionales sobre la aplicación y evaluación de resultados experimentales aplicados en la práctica, desarrollar soluciones para problemas encontrados y dibujar futuras líneas de investigación. El GCI ha publicado en su canal YouTube una serie de 9 videos didácticos de apoyo al CAPS, que a continuación en el texto serán remitidos a la sección de Anexos de este trabajo.

En general y actualmente, en la línea más avanzada de los sistemas de limpieza de tintas modernas, con especial énfasis en los acrílicos, se encuentra:

- Control de los parámetros de conductividad y pH [y el *Modular Cleaning Program (MCP)*]
- Soluciones acuosas y/o disolventes orgánicos (normalmente alifáticos o mezclas de baja polaridad)
- Emulsiones¹²¹, micro-emulsiones¹²², geles y geles rígidos en sistemas de limpieza acuosos o de disolventes orgánicos
- Limpieza a laser
- Limpieza a seco

Estando la presente investigación dedicada a la limpieza por vía húmeda, y de sistemas de disolventes, los métodos a laser y a seco no serán abordados.

Los parámetros de pH¹²³ y conductividad son controles esenciales para proceder a la realización de sistemas de limpieza idóneos e inocuos para las obras. Estos parámetros deben ser medidos

¹¹⁸ Con un total de 4 países: USA, Inglaterra, Canadá y Australia. Todavía, Wolbers ha facilitado otros workshops del mismo tema en otros países.

¹¹⁹ El GCI ha puesto disponibles en línea informaciones sobre todos los talleres y recursos importantes tratados en los mismos. Disponibles en: http://www.getty.edu/conservation/our_projects/education/caps/

Recursos, disponibles en: http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/teaching/conserving_modern.html

¹²⁰ El GCI, el Tate y la Dow Chemical Company trabajan en colaboración desde 2008 y son estas instituciones mayoritariamente responsables por los avances que tenemos actualmente sobre esto tema.

¹²¹ Dispersión de líquidos inmiscibles en fase discontinua/fase continua estabilizada por surfactantes. No son termodinámicamente estables.

¹²² Dispersión de líquidos inmiscibles en fase discontinua/fase continua estabilizada por surfactantes y que es termodinámicamente estable. La fase discontinua esta dispersada en tamaño y forma de nano gotas que son revestidas por las micelas del surfactante. FLORENCE, G. "Assessment of agar gel loaded with micro-emulsion for the cleaning of porous surfaces". En Ceroart [en línea], 17 noviembre 2010, 1 | 2010. www.ceroart.com. [Consulta: 21 marzo 2016]. Disponible en < <http://ceroart.revues.org/1827> >

¹²³ Parte del principio que los materiales al envejecer se oxidan y que en materiales orgánicos se forman grupos funcionales ácidos que necesitan de un pH más alto para disolverlos. Así, para disolver material oxidado hay que trabajar

a la superficie de las obras en varias localizaciones: mínimo en tres puntos para cada tipo de color, en cada tipo de sustrato y en diferentes condiciones de conservación – lo más importante es tener una vasta información sobre la obra. Una vez realizado el tratamiento de datos se podrá proceder a formulación de los sistemas de limpieza con pH y conductividad seguros para la obra. Los sistemas con conductividad en concordancia con la obra son llamados isotónicos. Controlar la fuerza iónica minimiza la hinchazón en filmes pictóricos acrílicos y minimiza la extracción de surfactantes y otros materiales solubles de los filmes pictóricos¹²⁴, además, la elección del quelante más adecuado mejora el sistema¹²⁵.

El MCP es un método sistemático a través de un programa/base de datos creado en 2003 por el conservador-científico Chris Stavroudis (GCI)¹²⁶ y está disponible libremente^{127,128}. Esta herramienta es útil para auxiliar en la formulación de sistemas de soluciones de base acuosa y geles. El MCP presupone un *stock* de soluciones-base y/o geles concentrados preparados de antemano que serán utilizados eficientemente durante los tests de estos sistemas de limpieza: agua destilada; tampones; citratos, quelantes, surfactantes y soluciones de neutralización. Adición de co-disolventes, múltiples surfactantes y enzimas son posibles. Esto permite una metodología de tests más organizada pero también es más económico en tiempo y en desperdicio. Para las emulsiones acrílicas, la gama de pH de las soluciones de stock utilizadas son: 5.0, 5.5, 6.0 y 6.5¹²⁹. La conductividad y el pH son medidos en la superficie de los filmes pictóricos¹³⁰ y los datos introducidos en este programa que asiste en la realización cualitativa y cuantitativa de la solución de limpieza. Las soluciones y geles podrán ser incorporados en sistemas de emulsiones y microemulsiones.

Los geles, emulsiones y microemulsiones son sistemas acuosos o de disolventes orgánicos que presentan una alternativa a las soluciones acuosas o de disolventes líquidos y ofrecen ventajas para controlar parámetros como el tiempo y área de contacto, capilaridad, evaporación, remoción eficiente de algunas capas más duras e insolubles y disminución de la toxicidad. Pueden ser ideales para capas pictóricas más sensibles a la disolución y para obras monocromas. Sobre los

con pH altos y para preservar estos materiales hay que mantener el pH bajo. STAVROUDIS, C. [et al]. "Novel approach to cleaning i: using mixtures of concentrated stock solutions and a database to arrive at an optimal aqueous cleaning system". En *AIC paintings special group postprints* [en línea], Vol. 17, 2005, p.11. www.conservation-us-org. [Consulta: 23 noviembre 2015]. Disponible en < <http://www.conservation-us.org/docs/default-source/periodicals/paintings-specialty-group-postprints-vol-17-2004.pdf> >

¹²⁴ Ídem, 68

¹²⁵ ORMSBY, B. [et al], op. cit., 2007, p. 102

¹²⁶ STAVROUDIS, C y DOHERTY, T. "A Novel Approach to Cleaning II: Extending the Modular Cleaning Program to Solvent Gels and Free Solvents, Part 1". En *WAAC Newsletter* [en línea], Vol. 29, N. 3, septiembre 2007. www.atelieriddi.org. [Consulta: 6 mayo 2015]. Disponible em < http://www.atelieriddi.org/wp-content/uploads/2016/01/Modular-Cleaning-Program_A-Novel-Approach-to-Cleaning-II-Extending-the-Modular-Cleaning.pdf?733bde >

¹²⁷ Hasta la fecha está disponible en este sitio de la web: <http://cool.conservation-us.org/byauth/stavroudis/mcp/>

¹²⁸ Programas de asistencia a formulaciones de sistemas de limpieza por dilución ya habían sido introducidos antes: TeaTime y Triansol en la década de 90 y SolventSolver en 2001. STAVROUDIS, C. [et al], op. cit., 2005, p. 10

¹²⁹ Ver en sección de Anexos p. como preparar estas soluciones stock para limpieza de emulsiones acrílicas.

¹³⁰ Ver en sección de Anexos dos métodos sobre cómo medir el pH y la conductividad.

sistemas gelificados se han reportado dificultades en la remoción¹³¹ y neutralización¹³² de residuos especialmente en superficies irregulares y pueden ser difíciles de controlar^{133 134}.

Actualmente, basado en investigaciones previas sobre el movimiento de exudación de los surfactantes en emulsiones acrílicas se pretende investigar cómo controlar las condiciones ambientales de manera que estos depósitos puedan moverse hacia al interior del filme pictórico y liberar la suciedad¹³⁵. Creando un ambiente estable se va a promover una mejor eficacia en la limpieza, con la humedad relativa a 60% los surfactantes y la suciedad disuelta en ellos irán a migrar a la superficie y facilitar su remoción¹³⁶. Wolbers sugiere para la limpieza de filmes pictóricos de naturaleza acrílica que los sistemas acuosos tengan un pH alrededor de 6 y con una conductividad isotónica de cerca 6-10 mS/cm (6000-10000 μ S/cm)¹³⁷.

Las microemulsiones pueden estar compuestas de agua, disolvente no miscible con el agua, surfactantes, quelantes, sales, y por lo general son transparentes. Son de fácil aplicación y remoción con disolvente compatible¹³⁸¹³⁹. Las microemulsiones agua/disolvente hidrófobos¹⁴⁰ (o agua/aceite) son ideales para superficies pictóricas muy sensibles al agua y cuando son incorporados en geles rígidos pueden ser ideales para superficies porosas¹⁴¹. Los disolventes siliconados son útiles para minimizar el contacto con el agua¹⁴². Para la limpieza de acrílicos Paolo Cremonesi sugiere que estos sistemas sean los primeros a testar, seguidos si es necesario de un gel Pemulen®¹⁴³¹⁴⁴. Estos sistemas son también susceptibles de dejar residuos.

En cuanto a los métodos de aplicación y remoción de estos sistemas de limpieza es constante el uso de hisopos o esponjas, estas últimas, más suaves, son ideales para superficies pictóricas texturizadas y para disminuir el impacto de huellas dactilares oscurecidas¹⁴⁵. El uso de papel

¹³¹ ORMSBY, B y BARKER, R. op. cit., p. 29

¹³² BARROS GARCIA, J. M. "Los efectos del proceso de limpieza en las estructuras pictóricas". En *PH 36 (2001)* [en línea], p. 60. www.iaph.es. [Consulta: 3 junio 2016]. Disponible en < <http://www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/viewFile/1221/1221> >

¹³³ ORMSBY, B. [et al], op. cit., 2007, p. 105

¹³⁴ Referencia y otras anotaciones a gama de geles y emulsiones para limpieza de superficies pictóricas artísticas de acuerdo con un taller dado por Wolbers, que pueden ser adecuados para la limpieza de tintas modernas. Ver en sección de Anexos, p.

¹³⁵ LAGANTE, A. y WOLBER, R. op. cit.

¹³⁶ FREMOUT, W. [et al.] "Accelerated tobacco smoke staining on waterborne acrylic paintings caused by exuding surfactants: a study with py-gc/ms and THM-GC/MS". En *e-preservation Science*. Morana RTD, 2014, p. 51

¹³⁷ ORMSBY, B y BARKER, R. op. cit., p. 60

¹³⁸ HACKETT, J. "Cleaning PVC with microemulsion". En *Conservation Journal*, Otoño 2014. N. 62, Victoria and Albert Museum. www.vam.ac.uk. [Consulta: 3 marzo 2016]. Disponible en < <http://www.vam.ac.uk/content/journals/conservation-journal/autumn-2014-issue-62/cleaning-pvc-with-microemulsions-joanne-hackett/> >

¹³⁹ El GCI ha publicado en su canal YouTube un video didáctico de cómo preparar una microemulsión a base de solvente siliconado para la limpieza de emulsiones acrílicas. Ver Anexos.

¹⁴⁰ Referencia a las microemulsiones más eficaces para acrílicos y PVA sugeridos por el Tate está en la sección de Anexos, p. 82. Referencia para la preparación de una microemulsión agua/disolvente alifático y agua/disolvente siliconado ver sección Anexos, pp.84-91

¹⁴¹ FLORENCE, G. op. cit.

¹⁴² Contenido del agua varía entre 10%-50% en estos sistemas. STAVOUDRIS, C. "More from CAPS3: Surfactants, silicone-based solvents, and microemulsions". En *WAAC Newsletter* [en línea], Vol. 34, N. 3, 26-27, septiembre 2012. www.coolconservation-org.com. [Consulta: 8 septiembre 2015]. Disponible en < <http://cool.conservation-us.org/waac/wn/w34/w34-3/w34-306.pdf> >

¹⁴³ Pemulen® TR2, pH 6.5, con disolventes alifáticos emulsionados. STAVROUDIS, C. op. cit., 2012, pp. 26-27

¹⁴⁴ Referencias preparaciones de Pemulen® TR2 ver sección de Anexos, p. 92.

¹⁴⁵ ORMSBY, B. [et al], op. cit., 2007, p. 104.

secante tras la aplicación de sistemas acuosos para minimizar los efectos del agua es práctica recomendable siempre que sea necesario¹⁴⁶. Hasta el presente, los estudios indican que para la limpieza de emulsiones acrílicas los sistemas de soluciones acuosas son los más eficaces, mientras que los geles, emulsiones y microemulsiones son los más indicados para superficies pictóricas sensibles, y las soluciones de disolventes alifáticos con surfactantes pueden ser útiles cuando los anteriores no son adecuados¹⁴⁷.

Variantes dentro estos sistemas son posibles, (ejemplo: microemulsiones en geles). Para las tintas alquídicas la utilización de esponjas y micro-bombas de succión quirúrgicas para la limpieza con soluciones acuosas (1% citrato de sodio, pH 6.5) han dado resultados inocuos para la preservación del brillo de estas tintas¹⁴⁸.

Para las tintas vinílicas es importante minimizar el contacto con el agua, luego sistemas de geles y microemulsiones son preferibles.

El examen y documentación antes, durante y tras la aplicación de estos sistemas es imprescindible. A continuación se presentan intervenciones de limpieza en casos reales que ponen en práctica algunos de estos sistemas.

4.1 – Estudios e intervenciones en casos reales

4.1.1 – *Los casos Oldenburg: dos esculturas blandas*

Caso 1 – *Floor Cake*

Los departamentos de conservación y restauración (CR) de pintura y de escultura del Museo de Arte Moderno (Museum of Modern Art – MoMA) de Nueva York han intervenido una escultura en tejido de algodón cosido y policromado de la década de los 60 del siglo pasado, la obra del artista Claes Oldenburg, *Floor Cake* (Imagen 6), es una pieza altamente exhibida. El tratamiento fue efectuado entre 2009 y 2010, habiendo sido publicado esporádicamente en el blog del propio museo durante ese periodo, con objetivo de contribuir como referencia en las prácticas de conservación de obras artistas con médiums modernos en su composición. Las restauradoras fueron Margo Delidow and Cynthia Albertson.

¹⁴⁶ ORMSBY, B. op. cit., 2009

¹⁴⁷ KEEFE, M. [et al]. Art and industry: novel approaches to the evaluation and development of cleaning systems for artists' acrylic latex paints. En *JCT Coatings Tech* [em línea], 1 septiembre 2011. www.thefreelibrary.com. [Consulta: 10 mayo 2016]. Disponible en <
<http://www.thefreelibrary.com/Art+and+industry%3A+novel+approaches+to+the+evaluation+and+development...-a0269692401> >

¹⁴⁸ PLOEGER, R y CHIANTORE, O. op. cit., 2012, p. 94



Imagen 6 – La escultura antes del tratamiento, instalada en el museo MoMA junto con otras obras del artista en 2009, Nueva York. Fotografía de Margo Delidow.

Información técnica

Técnica: Escultura

Dimensiones: 148,2 x 290,2 x 148,2 cm

Materiales: 4,5 m² de tela algodón cosida y policromada con tinta de base de acetato polivinílico y tinta alquídica con componente oleoso; espuma de poliuretano; cajas de cartón y cremalleras.

Descripción de la obra: Representa una rebanada de tarta de chocolate intercalada con crema y en lo alto con cobertura de crema y decoración. Está conformada por cinco capas distintas e independientes (Imagen 7), tres de crema y dos de chocolate. Dos piezas de decoración, una que representa una gota de chocolate y la otra una “sprinkle”¹⁴⁹, que están cosidas a la capa

¹⁴⁹ En repostería, son decoraciones comestibles con diversas formas que se espolvorean como acabado final.

*[Mucha y Oldenburg] Fuente de imagen: GRIEVE, E. “404 E 14th St: The coolest building that you will find with a McDonald’s in the ground floor”. En *Eve Grieve* [en línea], blog, 20 junio 2013, 06:00. www.blogger.com. [Consulta: 9 abril 2016]. Disponible en < <http://evgrieve.com/2013/06/404-e-14th-st-coolest-building-that-you.html> >



Imagen 7– Pieza desmontada en el laboratorio de conservación y restauración del MoMA en 2010.

superior, la cobertura. Las capas de chocolate, de crema y el “sprinkle” está policromado con médium polivinílico de acabado mate, mientras que para la gota de chocolate el artista ha utilizado tinta de base oleosa para dar más brillo, sacando partido de diferentes médiums para conseguir distintas texturas. La policromía también difiere en características de las capas pictóricas que van de muy finas, a múltiples aplicaciones, y en las técnicas de aplicación: a la brocha, por salpico, por frotación y chorreado¹⁵⁰. Las capas están rellenas con trozos de espuma de poliuretano y cajas de cartón. Cada capa tiene una cremallera no visible desde donde se puede acceder al relleno. Las decoraciones están cosidas a la capa de crema de cobertura. La primera capa de crema asienta directamente en el suelo.

Información histórico-artística

Propietario: Museum of Modern Art (MoMA), Nueva York

Biografía breve del artista: Nació en 1929, Estocolmo, y con 7 años fue a vivir con su familia a Chicago. Estudió artes y literatura. Con 24 años se desplazó a Nueva York como artista. En esta ciudad se integra con otros artistas del post-Expresionismo Abstracto que exploraban y experimentaban nuevos lenguajes artísticos. Monta instalaciones en su estudio y crea performances con su primera mujer, la artista Patty Mucha. Es influenciado en mucho por la cultura americana, el consumismo y lo cotidiano de Nueva York.

¹⁵⁰ Se recomienda apreciar todas estas características en el video realizado por las conservadoras en el blogue: DELIDOW, M. y ALBERTSON, C. “Claes Oldenburg: Conservation of *Floor Cake* (Week 2)”. En *Inside/Out, a MoMA PS1 Blog* [en línea]. www.moma.org [Consulta: 5 abril 2015]. Disponible en <
http://www.moma.org/explore/inside_out/2009/11/09/claes-oldenburg-conservation-of-floor-cake-week-2 >

En 1962 produce el tríptico de primeras esculturas blandas bastante reconocidas. Crea monumentos de arte público, se dedicado a esta técnica casi exclusivamente desde finales de los años 70. Su segunda mujer fue la artista Coosje van Bruggen. Aún reside en Nueva York.



Imagen 8- Oldenburg pintando *Floor Burger* en la Green Gallery, 1962. *Floor Cone* se ve en primero plano y *Floor Cake* en ultimo, aun sin policromar. Fotografía de MoMA.

Historia de la obra: Después del éxito de la instalación *The Store*, en su estudio, Oldenburg fue invitado a exponer en la Green Gallery en 1962, Nueva York. Siendo este un espacio más amplio, el artista decide aumentar la escala de sus piezas y para ello elige el tejido para estas esculturas. Él y su mujer producen así las primeras esculturas blandas dentro de la galería (Imagen 8) con una máquina de coser portátil Singer, creando un conjunto de tres objetos en tejido y pintados representando tres alimentos populares americanas: *Floor Cake*¹⁵¹, *Floor Burger* y *Floor Cone*. La primera fue adquirida por el MoMA en 1975, la segunda también es parte de la colección MoMA y la última pertenece a Art Gallery of Ontario desde 1967. Todas las piezas han sido altamente exhibidas.

Estado de Conservación

Examen: Perdidas, cazoletas, craquelado y abrasiones en la capa pictórica, rasgos en el soporte y deposición de suciedad más predominante en la base inferior de la obra por contacto directo

¹⁵¹ Más sobre el contexto histórico-artístico y sobre una revisión crítica de la pieza, en el video: HARRIS, B. y ZUCKER, S. "Oldenburg, Floor Cake". En *Khan Academy* [en línea]. Expressionism to Pop Art: Pop. www.khanacademy.org [Consulta: 5 abril 2015]. Disponible en < <https://www.khanacademy.org/humanities/art-1010/pop/v/oldenburg-floor-cake-1962> >

con el suelo, manipulación de la obra y transporte. Las capas pictóricas más espesas están más dañadas. Deformación estructural, debido al envejecimiento de la espuma de poliuretano y el consecuente aplastamiento de ésta y de las cajas de cartón, que ha afectado a la capa pictórica mecánicamente. En la gota de chocolate se observaron eflorescencias blancas. La documentación fotográfica histórica concluyó que los dos elementos de decoración se encontraban en la posición original, corroborándose con marcas de cosido que marcaban la posición original de estos¹⁵². Teniendo en cuenta los años de la obra y su histórico, la pieza presentaba un admirable buen estado de conservación.

Análisis: De acuerdo con una antigua entrevista al artista, éste ha referenciado haber utilizado para esta pieza y para *Floor Burger* las tintas acrílicas Liquitex® y tintas látex. Los análisis de muestras de la policromía con la técnica de Espectrometría Infrarroja por Transformada de Fourier¹⁵³ (FTIR) concluyeron que al menos dos tipos de médiums fueron utilizados en *Floor Cake*: de base polivinílica en general y de base alquídica-oleosa para la gota de chocolate. La eflorescencia blanca observada es indicadora de ácidos grasos libres de la componente oleosa que migran a la superficie. Con el estudio estratigráfico (Imagen 9) se ha identificado una capa de preparación y múltiples capas pictóricas de diferentes colores, prueba de que Oldenburg ha experimentado con distintos “sabores” hasta elegir chocolate y crema.

Tratamientos anteriores: El informe de tratamiento de 1998 indica que la obra se encontraba con suciedad en la capa de la obra en contacto con el suelo y en la capa superior. Fue realizada una limpieza general a seco con remoción del polvo y con aspiración. El relleno fue removido y una limpieza química selectiva fue ejecutada con una solución de citrato de tri-amonio a 2% en agua desionizada, con aplicación a la brocha. La neutralización fue hecha dos veces con agua desionizada. El secado del soporte fue realizado con papel absorbente y papel secante.

¹⁵² Importante denotar que en el blog mantenido por las restauradoras del MoMA, uno de los comentarios de una de las seguidoras, Wendy Cohen, afirma haber trabajado sobre la obra en prácticas en los años 70 y que ella misma ha cosido con hilo de nylon y aguja curva estos elementos a la capa superior, porque se encontraba destacados de la obra. Además, ha añadido que había mucha curiosidad en saber la naturaleza del relleno dando a entender que no lo han tratado. Todavía, hasta la fecha, las restauradoras no han reaccionado a esta seguidora que lo ha comentado por dos veces, después de 5 años de la publicación del blog. Informaciones y reacciones como estas son de hecho muy importantes de analizar y que se puede concluir que la dinamización, difusión de información y actuación en la “web” tiene inmensas potencialidades y puede ser muy fructífera y valiosa como recurso sobre el histórico de las obras y tratamientos. Los comentarios se pueden leer en http://www.moma.org/explore/inside_out/2009/10/31/claes-oldenburg-conservation-of-floor-cake y http://www.moma.org/explore/inside_out/2010/12/08/conservation-of-floor-cake-part-8?status=pending#commentform.

¹⁵³ Esta técnica proporciona un espectro de reflexión de las bandas de los grupos funcionales de las sustancias inorgánicas y orgánicas, por lo cual es posible realizar una identificación de los materiales



Imagen 9 – Estratigrafía en una de las capas de crema, en una de las capas de chocolate; en la gota de chocolate y en la “sprinkle”, respectivamente. Fotografías de Elizabeth Nunan.

Intervención

I. Análisis

Para calcular los efectos del tratamiento de limpieza anterior y establecer una nueva posible intervención fueron realizados análisis con el objetivo de apreciar la presencia de residuos dejados por la solución utilizada en 1998 y evaluar qué tipo de alteraciones podría haber producido al soporte y policromía: SEM/EDS¹⁵⁴ y ATR/FTIR¹⁵⁵. Estos métodos no han detectado la presencia de residuos del tratamiento anterior.

II. Tests y mediciones de acuerdo con CAPS (para las capas pictóricas de PVA)

1. Test con agua desionizada con aplicación a hisopo.
2. Test de saliva con aplicación a hisopo.
3. Medición del pH con el siguiente instrumental: pH-metro Horiba® *Twin Micro pH* y discos de papel filtro Whatman®.

¹⁵⁴ Microscopía electrónica de barrido/ Espectrometría de dispersión de energía de rayos x.

¹⁵⁵ Reflectancia total atenuada/ Espectroscopía infrarroja con transformadas de Fourier.

4. Medición de la conductividad con el siguiente instrumental: conductímetro Horiba® *Micro Conductivity Meter B-173*.
5. Tests con diferentes soluciones acuosas preparadas con el MCP, con pH entre 6 y 7. Aplicaciones con hisopo y con esponja de alcohol-polivinílico¹⁵⁶.
6. Catas de 7,62 x 7,62 cm en localización discreta con gel-disolvente Velvesil® *FX Gel*¹⁵⁷. El polvo de Velvesil® *Fx Gel* fue diluido en disolvente siliconado y emulsionado con una pequeña cantidad de agua, minimizando así el contacto de la misma con la capa policroma. Las gotículas de agua quedan suspendidas y actúan como celdas de limpieza que captan suciedad soluble en agua evitando el fenómeno de hinchazón o lixiviación de surfactantes.

III. Resultados

Tabela 1 – Resultados de mediciones previas al tratamiento

MEDICIÓN	RESULTADO
<i>pH</i>	6.2
Conductividad	0.33 m/s

La emulsión ha resultado menos eficaz que las soluciones acuosas y poco práctica debido a la dificultad de remoción de residuos del gel, teniendo en cuenta que aquí se trata de un soporte flexible e irregular. Las conservadoras tuvieron en cuenta la posibilidad de que este método pudiera manchar áreas del soporte sin policromía y áreas de capas pictóricas muy finas. La saliva y el agua desionizada demostraron ser poco eficaces. Una solución acuosa derivada del MCP fue considerada el método más idóneo para las áreas de policromía con fisuras. La composición de la solución, con pH a 6.5 y conductividad a 0.33 m/s consistió en:

- 500 mL de agua destilada
- 5.2 g de Bis-tris (tampón - ácido débil orgánico)

¹⁵⁶ O esponjas PVA o aún PVOH, como algunos manufactures las pueden denominar. Tienen celdas completamente abiertas y cada uno de sus poros no son independiente pero si interconectados lo que permite limpiarlas y reutilizarlas muchas veces. Su poder absorbente y de retención de agua o/y de disolventes son así muy altos debido a los radicales del grupo alcohólico en su estructura molecular que les aporta propiedad hidrofílica y la acción capilar dada por su fina estructura de poros. Es resistente a los disolventes orgánicos, ácidos y especialmente a álcalis. Diferentes gamas de porosidad con diferentes capacidades de retención de líquido existen hoy en el mercado, ideales para diferentes necesidades de aplicación.

¹⁵⁷ Se trata de un compuesto en polvo que contiene una mezcla de decametilciclopentasiloxano y otros componentes que diluidos en determinados disolventes consiguen obtener un gel y es utilizado sobretodo en la industria cosmética. Esta patente pertenece a la marca Momentive™ y se ha incorporado la información actual (Abril 2016) sobre el producto disponible en el website de la marca en el capítulo de Anexos, como referencia futura sobre la composición. Todavía hay que tener en cuenta que las conservadoras han utilizado este producto en 2009/2010, y que han tomado conocimiento del mismo en unos de los CAPS hasta esa fecha.

- 4.8 g de ácido cítrico (quelante)
- 0.5 g de Brij™ 700 (surfactante)
- 2.3 mL hidróxido sódico a 10% (tampón - base fuerte inorgánica)
- 0.4 mL ácido hidrociorídrico a 10% (tampón - ácido fuerte inorgánico)

Aplicación con esponja PVOH, suavemente y por toque, que se ha revelado menos abrasiva y con mayor poder absorbente que el hisopo. Muestras de 500 mL de la solución de limpieza fueron preparados así como de agua a pH 6.5, para posterior neutralización.

IV. Tratamiento Final

Limpieza a seco para capas pictóricas no fragilizadas y método químico elegido para la policromía fragilizada. Se dieron cuenta de que era menos agresiva la limpieza sin la remoción del relleno. La neutralización fue realizada dos veces. Como resultado general cerca del 30% de la suciedad fue removida con la menor acción mecánica posible y fue considerado aceptable teniendo en cuenta que cualquier otro método disponible hasta entonces habría sido más agresivo. En cuanto al elemento decorativo policromado al óleo fue limpiado de las eflorescencias con saliva a hisopo.

Por otro lado se realizó la compensación estructural con adición diferenciada de nueva espuma de poliuretano. También se realizó la consolidación puntual de la policromía con Lascaux® 81012 Medium y la consolidación de fibras del soporte con almidón.

Se procedió al estucado de lagunas de la policromía con Beckers® Latex Spackle y se realizó la reintegración cromática con acuarela. Finalmente se procedió a la reposición original de los elementos decorativos con cosido a línea de algodón gruesa y a la formulación de un protocolo de medidas de conservación preventiva (desconocido).

Caso 2 – Floor Burguer

El departamento de CR de la Art Gallery of Ontario (AGO) efectuó una intervención sobre la pieza *Floor Burguer* (Imagen 10) antes del préstamo al MoMA. El tratamiento (2012-2013), fue realizado con la colaboración con el MoMA y diseminado públicamente, por la restauradora Sherry Philipps en una sala de la galería y documentado en el *blog* de la galería. La iniciativa de tratamiento público es parte del proyecto de la institución *Conservation in Action* con el objetivo de promover la aproximación del público con las obras y su conservación. Para aquellos que no pudieran presenciarlo en la galería, fue diseminado interactivamente en las redes sociales de la institución.



Imagen 10 – La escultura antes del tratamiento, 2012. Fotografía de AGO.

Información técnica

Técnica: Escultura

Dimensiones: 132,1 x 213,4 cm

Materiales: Tela de algodón policromada con tintas de emulsión acrílica (consistente con Liquitex®), de látex y de base alquídica¹⁵⁸; espuma de poliuretano; cajas de cartón; cremalleras;

Descripción de la obra: Realizada en el mismo ámbito que la obra anterior. Consiste en 4 partes o capas independientes entre sí que representan: el pan de base, la hamburguesa, el pan superior y un “pickle”, todos con formas circulares. Relleno con los mismos materiales y técnicas que *Floor Cake*. El pan fue policromado en marrones, la hamburguesa en rojo oscuro y marrón y el “pickle” con dos verdes distintos y con médium de diferente apariencia más brillante que las otras capas. También la aplicación policroma es similar a aquella de *Floor Cake*, en la Imágenes 8 y 11 se puede observar la aplicación a la brocha.

¹⁵⁸ De acuerdo con Sherry Phillips en conversación por email: “They [Conservation Canadian Institute] found acrylic medium consistent Liquitex, latex emulsion paint layers and alkyds and styrenated alkyds” [mensaje electrónico]. 05 Mayo 2016



Imagen 11 – El artista pintando el pan de la hamburguesa a la brocha. En último plano se puede observar el Floor Cake con una policromía distinta de la final. Fotografía de Robert R. McElroy.

Información histórica-artística

Propietario: Art Gallery of Ontario

Historia de la obra: Fue la primera de la serie a ser ejecutada¹⁵⁹ y de las tres esculturas blandas realizadas en la Green Gallery, *Floor Burger* es quizás la que más controversia ha despertado. La AGO la ha comprado en 1967 a la Galería Sidney Janis de Nueva York por dos mil dólares. Debido a la conjetura político-artística de la época en Canadá, alumnos y profesores del departamento de arte de la Central Technical School se han organizado y construido una botella de salsa de tomate de escala proporcional a la obra de Oldenburg, marchando hacia la galería en forma de protesta por la nueva adquisición y han querido incluso donar su pieza a la AGO.

Estado de Conservación

Examen: Deformación estructural, cazoletas y pérdida de la policromía y suciedad superficial, resultado de años de exposición y de acondicionamiento. Fuentes orales cuentan que algunas personas se han sentado en la pieza. La documentación fotográfica demuestra que en la AGO la pieza no apoyaba directamente en el suelo.

Análisis: Muestras de ½ mm¹⁶⁰. Con microscopía de fluorescencia y de luz normal fue posible identificar hasta 8 capas pictóricas. Una combinación de otras técnicas analíticas (no descritas)

¹⁵⁹ *Ibidem*

¹⁶⁰ Analizadas por: Elizabeth Moffat y Jennifer Poulin

han posibilitado identificar pigmentos y diferentes capas de aglutinantes: acrílico (consistente con Liquitex®); alquídico; alquídico estirenado; látex¹⁶¹.

Tratamientos anteriores: No están documentados tratamientos anteriores. Sin embargo, hay fuentes orales que relatan que el “pickle” puede ser una sustitución realizada por el artista a inicios de la década de 70. Esta información no fue confirmada por Oldenburg aunque éste no la ha descartado de todo, pudiendo venir a ser confirmada o no a través de sus diarios de la época¹⁶².

Intervención

I. Tests y mediciones

El MCP fue utilizado para formular soluciones de limpieza adecuadas en colaboración con los conservadores del MoMA¹⁶³.

II. Tratamiento Final

Tras la limpieza mecánica fue realizada la consolidación de las capas pictóricas. A continuación fue realizada la limpieza acuosa, selectiva solo en los dos panes y hamburguesa (Imagen 14). La formulación idónea seleccionada fue una solución acuosa¹⁶⁴ de pH 7.5, compuesta por:

- Agua
- Ácido cítrico (quelante)
- Bis-tris (tampón - ácido débil orgánico)
- Brij™ (surfactante)

No está documentado con qué tipo de aplicación fue realizada esta limpieza. Por fin, se procedió a la restauración estructural adicionando espuma de poliuretano¹⁶⁵.

¹⁶¹ El término descrito por Sherry Phillips no es claro. Capas de látex pueden corresponder a cualquiera emulsión acuosa y puede incluso referirse a la acrílica o al alquídica o incluso a tinta polivinílica como aquella utilizada en *Floor Cake*. Es un ejemplo indicador que una terminología y metodología adecuadas siguen sin ser establecidas en lo que toca a la descripción de los médiums modernos. Látex es un término generalizado que debe ser evitado por los conservadores. Se puede suponer que el “pickle” debido a su apariencia más brillante estará policromado con tintas de base alquídica (esmaltes).

¹⁶² CLARKE, B. “Claes oldenburg: hold the pickle?”. En *ArtNews* [en línea], News, 04 agosto 2013, 07:00. www.artnews.com. [Consulta: 8 noviembre 2015]. Disponible en < <http://www.artnews.com/2013/04/08/restoring-oldenburg-burge/> >

¹⁶³ PHILLIPS, S. [mensaje electrónico], 05 Mayo 2016.

¹⁶⁴ *Ibidem*

¹⁶⁵ PHILIPPS, S. “Claes Oldenburg: Restoring a Pop Icon”. En *CanadianArt* [en línea], News + Opinion, Features, 15 marzo 2013. www.canadianart.ca. [Consulta: 08 noviembre 2015]. Disponible en < <https://canadianart.ca/features/backstory-floor-burger-claes-oldenburg/> >



Imagen 14- La conservadora Sherry Phillips durante el tratamiento de la pieza en la galería del AGO. Fotografía de AGO.

III. Conservación preventiva

Un soporte-base fue construido específicamente para la manipulación y transporte manual de la pieza que disminuye en mucho el contacto directo con la superficie de la pieza, salvaguardando la policromía, el soporte y la estructura de la obra (Imagen 15).



Imagen 15 - Dos profesionales del museo mueven la obra sin contacto directo

4.1.3 – Una pintura abstracta de Julije Knifer

Caso 3 – Kompozicija II

El departamento de CR del Museo de Arte Contemporánea de Zagreb ha efectuado el tratamiento de conservación y restauración de una pintura contemporánea del artista nacional Julije Knifer, a propósito del traslado de la misma para el nuevo edificio del museo en 2009. Este fue realizado por la restauradora del museo Mirta Pavic y el restaurador asesor Zlatko Bielen. Los resultados fueron diseminados y después publicados¹⁶⁶ en las actas de las jornadas sobre conservación y restauración de arte contemporáneo, *Art d'Aujourd'hui Patrimoine de Demain*, en 2009.

¹⁶⁶ Este caso de estudio tiene como fuente: PAVIC, M. y BIELEN, Z. "Julije Knifer Composition II, 1957". En STEFANAGGI, M. (edi.) *Art d'Aujourd'hui - Patrimoine de Demain, Conservation et Restauration des Oeuvres Contemporaines*. 13^{es} journées d'études de la SFIIC, 24-26 juin 2009, Institut National du Patrimoine, Paris. Champ-sur-marne: SFFIC, 2009, pp. 322-323

*[Rothko] ©Henry Elkan. Fuente de imagen: NATIONAL GALLERY OF ART. "Mark Rothko". En *Collection* [en línea]. www.nga.gov. [Consulta: 22 marzo 2016]. Disponible en <
<http://www.nga.gov/content/ngaweb/features/slideshows/mark-rothko.html>>



Imagen 12 – *Kompozicija II*, tinta sintética moderna sobre lienzo. En exposición permanente en el Museo de Arte Contemporánea de Zagreb (MACZ). Fotografía de MACZ.

Información técnica

Técnica: Pintura

Dimensiones: 67,5 x 97,5 cm

Materiales: Resina epóxi de poliamida sobre lienzo de fibras naturales.

Descripción de la obra: Pintura de estilo cubista en tonos oscuros de negro, gris, azules en zonas geométricas monocromáticas en capas pictóricas espesas.

Información histórica-artística

Propietario: Museo de Arte Contemporánea de Zagreb (MACZ)

Biografía breve del artista: Nacido en Osijek (Croacia), 1924. Es uno de los artistas que han marcado la segunda mitad del siglo XX por su abordaje no convencional de la pintura, aunque y como muchos de los artistas del medio y este de Europa, recibe de la historia del arte casi una total negligencia. Estudió arte en Zagreb y fundó el grupo artístico neo-avant-garde “Gorgona” entre 1959 e 1960. Entre 1961-1973 participa en las exposiciones del MACZ “Nuevas

Tendencias” y es parte del movimiento con el mismo nombre. En la década de los 60 empezó a crear las pinturas-meandros, temática con que trabajará hasta su muerte y que él artista ha definido como anti-pintura¹⁶⁷ y también “no-desarrollo”¹⁶⁸. Es una pintura simbólica y espiritual que se vuelve pura en sus formas, siempre con los colores blanco y negro en contraste. Las técnicas utilizadas pasan por: impresión, óleo, acrílico, collage, mural¹⁶⁹ y escultura. En 2016 la obra *PLS 69* (1969, acrílico sobre tela, 33 x 41 cm) fue vendida con doble record mundial por €134 mil¹⁷⁰¹⁷¹. El artista falleció en París en 2004.

Historia de la obra: Kompozicija II (Imagen 12) es parte de la serie con el mismo nombre. Ésta ha precedido y preparado la creación de los meandros. La serie empieza en 1952 y es de influencia cubista. En esta obra utiliza las formas geométricas y colores para crear una superficie plana en una disposición de movimiento dinámico, los planos quedan más relevantes y los tonos más oscuros anunciando el contraste blanco y negro de los meandros. Esta obra es parte de la exploración de sus principios de reducción. En 1957 las pinturas siguen llamándose “Composiciones” pero se vuelven abstracciones geométricas de influencia suprematista, esta obra es la transición hacia esa fase¹⁷². Está en exhibición permanente en el MACZ.

Estado de Conservación

Examen: Pérdida de la correcta lectura de las áreas monocromáticas debido a la suciedad superficial. Daños mecánicos en la capa pictórica en forma de depresiones y ampollas debido a movimientos y deformaciones del soporte provocados por el exceso de humedad retenida en las fibras. Abrasiones con pérdida de capa pictórica y desgaste en las fibras.

Análisis: Análisis químicos¹⁷³ realizados resultaran en trazos de resina epoxi de poliamida.

Tratamientos anteriores: No fue diseminada documentación de tratamientos anteriores.

¹⁶⁷ El más alto precio para una obra del artista. MSU ZAGREB. “Julije Knifer: Uncompromising. 20 Sept-6 Dec 2014”. En *The Museum of Contemporary Art Zagreb* [en línea], Program. www.msu.hr. [Consulta: 3 febrero 2016]. Disponible en < <http://www.msu.hr/en/20302?/hr/20302&/en/publications/> >

¹⁶⁸ ARNDT. “Julije Knifer”. En *Index Artists A-Z* [en línea]. www.arndtfineart.com. [Consulta: 3 febrero 2016]. Disponible en < http://www.arndtfineart.com/website/artist_3138?idx=k >

¹⁶⁹ BEROS, N. *Highlights: collection in motion*. Zagreb: Suvremene Umjetnosti, 2010, p. 25

¹⁷⁰ DOROTHEUM. *Facebook Dorotheum* [en línea], 3 junio 2016, 09:41. www.facebook.com. [Consulta: 9 junio 2016]. Disponible en < <https://www.facebook.com/dorotheumcom/timeline> >

¹⁷¹ para un artista de arte contemporánea croata. KIŠ, P. “Povijesni rekord hrvatske suvremene umjetnosti: Kniferova slika prodana za čak 137 tisuća eura!”. En *JutarnjiKultura* [en línea], Art, 6 junio 2016, 15:17. www.jutarnjikultura.hr. [Consulta en: 9 junio 2016]. Disponible en < <http://www.jutarnji.hr/kultura/art/povijesni-rekord-hrvatske-suvremene-umjetnosti-kniferova-slika-prodana-za-cak-137-tisuca-eura/4180572/> >

¹⁷² Idem, pp. 98-101

*[Knifer] © Damir Fabijanić. *Fuente de imagen:* MAKOVIĆ, Z. “Interview: Julije Knifer”. En *Oris Magazine* [en línea]. www.doris.hr. [Consulta: 10 junio 2016]. Disponible en < [http://oris.hr/en/oris-magazine/overview-of-articles/\[176\]interview-julije-knifer,2824.html](http://oris.hr/en/oris-magazine/overview-of-articles/[176]interview-julije-knifer,2824.html) >

¹⁷³ El tipo de análisis realizado y más extensa información sobre la metodología y resultados no fueron diseminados, al menos no de una forma accesible.

Intervención

I. Tratamiento Final

Se ha realizado una tensión del soporte con aplicación de bandas perimetrales de tensión en el mismo como método de restauración de una tensión adecuada. Fue utilizado el adhesivo acrílico termoplástico de dispersión acuosa Lascaux® HV 498.

La limpieza química fue efectuada con gel-disolvente de pH 7, según el método de Wolbers. El gel fue aplicado en las zonas de forma muy selectiva y controlada, para las distintas áreas monocromáticas. Su remoción fue neutralizada con el mismo solvente.

La formulación del gel-disolvente fue la siguiente:

- 100 mL Shellsol® T (solvente)
- 2 g Carbopol® (agente gelificante)
- 20 mL Ethomeen® C-12 (surfactante - amina)

Los tratamientos siguientes fueron la devolución al plano del soporte realizada en la cámara de humedad y mesa de succión en vacío de baja presión; el relleno al nivel de la capa pictórica con guache espeso que ha servido como base niveladora para la reintegración cromática, la consolidación por el reverso de la pintura con aplicación de la solución adhesiva acrílica Plexisol® disuelta en Shellsol® y la reintegración cromática con pigmentos Maimeri® aglutinados en solución polivinílica acuosa Mowiol®.

Tras el tratamiento, la legibilidad y tensión de la pintura fueron restauradas permitiendo una correcta lectura de la obra (Imagen 16).

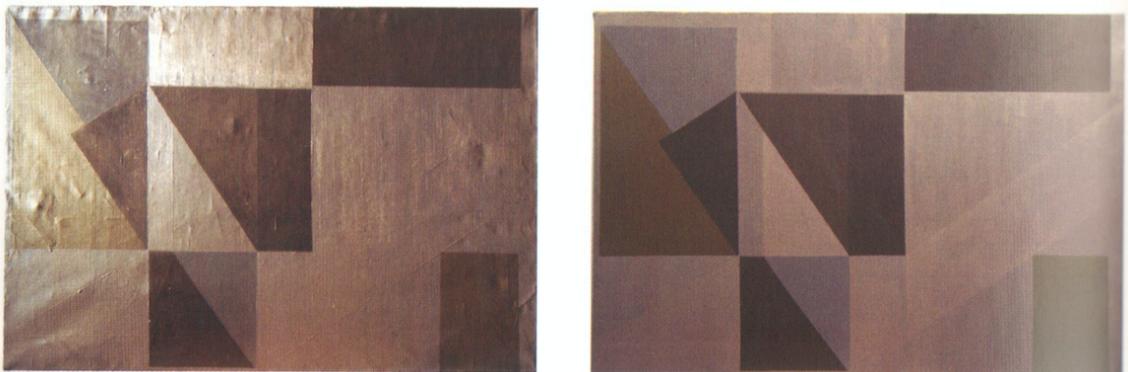


Imagen 12 – A la izquierda la obra antes del tratamiento en luz rasante. A la derecha tras el tratamiento en luz normal.

4.1.4 – Una pintura ‘color field’ a solución acrílica de William Morris

Caso 5 – 133

Se trata de un caso aún no publicado, ya que es un tipo de tratamiento nuevo de limpieza de pintura sobre lienzo con una aproximación bastante distinta a los casos anteriores. Documentarlo y monitorizar este caso a lo largo del tiempo deberá traer a la luz las técnicas y efectos del tratamiento aquí utilizados. Basado en su experiencia próxima con la limpieza de materiales gráficos en papel, el restaurador Jay Krueger de la National Gallery of Art (NGA) de Washington ha realizado una limpieza acuosa y blanqueamiento a la pieza, tras el éxito en un tratamiento previo a una obra de Kenneth Noland.

El restaurador fue entrevistado por Tom Learner para la *newsletter Modern Materials and Contemporary Art* (2014) publicada por el grupo de trabajo de Materiales Modernos y Arte Contemporánea del International Council of Museums. Krueger pretende publicar su técnica de tratamiento en breve, técnica que ha utilizado en cerca de 20 pinturas de la técnica *color field*. Aunque no haya mucha información sobre este caso se desea documentar esta aproximación y seguir esos casos de intervención. Krueger trabaja ahora en colaboración con GCI para la monitorización de estas pinturas.



Imagen 13 – 133 de Morris Louis. Colección de la National Gallery of Art (NGA), Washington. Fotografía de NGA.

Información técnica

Técnica: Pintura

Dimensiones: 210,7 x 137,2 cm

Materiales: Tinta solución acrílica Magna© sobre lienzo sin imprimación

Descripción de la obra: 133 (Imagen 13¹⁷⁴) representa tiras de diferentes colores que componen una columna vibrante, no centrada en la tela. La tinta es aplicada muy diluida y mancha el tejido en una fusión de materiales pictóricos y soporte. El artista pintaba en solitario, poco se sabe sobre su técnica de aplicación.

Información histórica-artística

Propietario: National Gallery of Art

Biografía breve del artista: Nacido en Baltimore en 1912.. Estudió Bellas Artes. En 1936 se desplaza a Nueva York. Bocour lo ayudaba regalándole pequeñas cantidades de Magna® que sobraban de rellenar los tubos. La utilizará exclusivamente hasta morir. En 1943 regresa frustrado a casa de su familia. En 1952 fue a vivir a Washington donde daba clases. Conoce al artista Kenneth Noland y visitan el taller de Helen Frankenthaler, lo que le ha causado un gran impacto e influirá a Louis para profundizar en la técnica de la mancha y de la potencialidad del color. Es un artista que se incorpora al movimiento Color Field. En 1954 envía nueve pinturas a Matisse pero éste nunca le contestó. Ha destruido muchas de sus pinturas fechadas entre 1955 y 1957 (estimase circa 300). Al final de esta década empieza a vender y a tener popularidad entre la escena artística contemporánea pero en la mitad de 1962 (Washington) fallece de cáncer de pulmón (se piensa que por el uso altísimo de trementina en sus obras).

Historia de la obra: Adquirida en 1966 (Londres) por la familia Tremaine que la ha donado a la NGA en 1976. ES parte de la larga serie de pintura de bandas entre 1961-1962, columnas de color energéticas, los últimos trabajos del artista

¹⁷⁴ NATIONAL GALLERY OF ART. "Morris Louis". En *Collection* [en línea]. www.nga.gov. [Consulta: 10 junio 2016]. Disponible en < <http://www.nga.gov/content/ngaweb/Collection/art-object-page.56110.html> >

*[Louis] Fuente de imagen: ARCHIVES OF AMERICAN ART. "Portrait of Morris Louis". En *Research Collection, Image and Media Gallery* [en línea]. www.aaa.si.edu. [Consulta: 10 junio 2016]. Disponible en < <http://www.aaa.si.edu/collections/items/detail/portrait-morris-louis-14621> >

Estado de Conservación

Examen: Decoloración por envejecimiento natural de las fibras (oxidación), manchas y suciedad superficial. Las alteraciones son puramente estéticas pero desvirtúan la percepción de la obra cuando causan alteraciones cromáticas y distracciones visuales, sobre todo cuando los colores son la expresión dominante para Louis.

Análisis: Desconocido

Tratamientos anteriores: Desconocido

Intervención

I. Tratamiento Final

Se ha seleccionado este tipo de tratamiento una vez que el estado de conservación de la capa pictórica y del soporte sería suficientemente estable y la obra suficientemente resistente.

En primer lugar, se ha realizado la estabilización del soporte y la protección de la capa pictórica (Imagen 17) que antecedió al tratamiento de limpieza y blanqueo. La limpieza fue realizada con agua aplicada por manguera (Imagen 17). En la presencia del agua la radiación solar va a promover una oxidación controlada, los residuos de las manchas son transferidos para el cartón secante y una neutralización acuosa es necesaria para remover más residuos u otros productos resultantes del proceso. El blanqueo solar es realizado con una exposición entre 2 a 3 horas seguido por el secado de la obra.

Las manchas de carácter oleoso continúan visibles pero su impacto fue minimizado. El resultado del blanqueo de las fibras no es excesivo. Las limpiezas acuosas localizadas deben ser evitadas pues la remoción no completa de los residuos provocan líneas de marea que son consecutivamente más difíciles de remover. Los meses aconsejados para este tratamiento, en el hemisferio norte y latitud media del Atlántico, son de Abril a Octubre¹⁷⁵.

¹⁷⁵ Íbidem

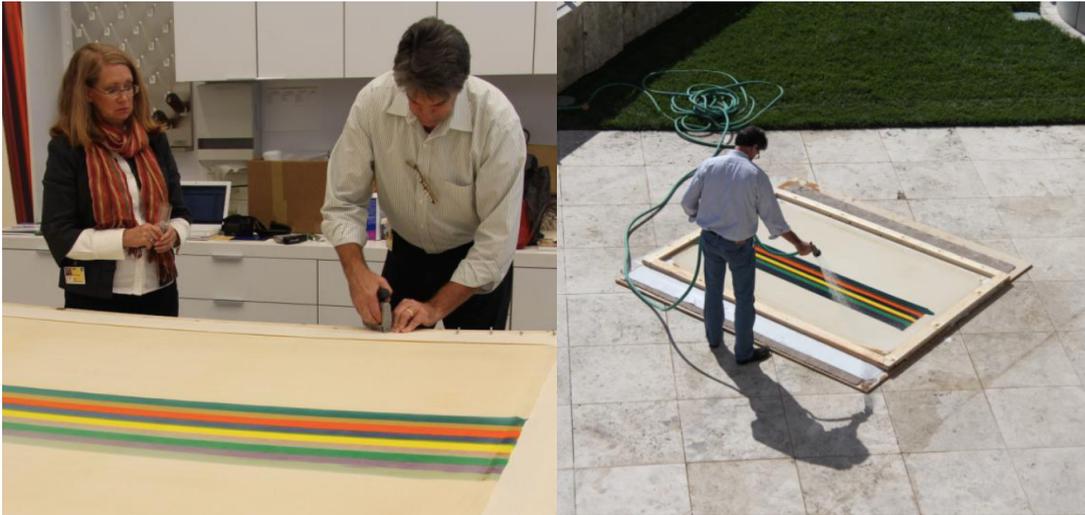


Imagen 13 – Krueger y su esposa a la izquierda, el restaurador tensa la obra 133. A la derecha el restaurador procede a limpieza por vía acuosa de la pieza.

Capítulo 5

*Reflexión teórica sobre las recomendaciones:
ventajas e inconvenientes*



Capítulo 5

Reflexión teórica sobre las recomendaciones: ventajas e inconvenientes

La limpieza con sistemas acuosos o disolventes de películas pictóricas de resina sintética es practicada presentemente por los restauradores por dos vías: sistemas gelificados/emulsionados o sistemas de soluciones proyectadas con el auxilio del MCP (Casos 1 y 2). Dependientemente de las características de la obra y su estado de conservación los restauradores eligen uno u otro sistema. Los sistemas más viscosos presentan mayor dificultad en la remoción de residuos en filmes porosos o texturizados. Por otro lado, pueden ser ventajosos en obras monocromáticas debido al mayor control en la uniformidad de la limpieza (Caso 3). Incluso utilizando un sistema de base acuosa, algunas películas pictóricas pueden sufrir consecuencias en su apariencia visual debido a la acción mecánica. Las propiedades de algunos de estos filmes también suelen ser afectadas por la extracción de material disoluto. En el caso de los acrílicos es dado que las alteraciones causadas en las propiedades físico-mecánicas son menores comparadas con aquellas dadas por cambios termo higrométricos¹⁷⁶. Dillon concluye en su estudio sobre limpieza de emulsiones acrílicas:

Presentemente no hay solventes o sistema acuoso que no afecte a la apariencia visual y a las propiedades del filme. Sin embargo los sistemas acuosos son preferibles por ser menos tóxicos. En general los cambios cromáticos no fueron documentados hasta ahora en métodos de limpieza acuosos en la remoción de surfactantes pero fueron observados cambios en el brillo, por la remoción, re-ubicación y re-acumulación de los mismos. Es posible que un pigmento parcialmente soluble o colorante sea removido o reubicado, modificando la interacción de los pigmentos con la luz cambiando no solamente el brillo pero si el color¹⁷⁷.

Luego estos sistemas pueden ser inconvenientes para algunos casos y más investigaciones sobre estos sistemas serían preferibles. Otro inconveniente es realmente la variedad de los tipos de tintas sintéticas posibles de encontrar en las obras de arte, incluso médiums de la misma naturaleza pueden tener comportamientos muy distintos. Así, existirá siempre la necesidad de adaptar bien los sistemas a cada obra, lo que dificulta establecer una metodología unificada hasta el presente. Sin embargo, han sido ejecutados con resultados que son dados como satisfactorios para los restauradores y para quien tutela estas obras. Siendo algunas de estas películas pictóricas tan sensibles a este tipo de sistemas de limpieza es esencial que los restauradores tengan esta cuestión clara antes de que pongan en práctica estos sistemas por más prometedores que parezcan y por más exitosos que sean en algunas obras.

¹⁷⁶ LEARNER, T. Y ORMSBY, B., op. cit., p. 196

¹⁷⁷ DILLON, C. [et al]. op. cit., p. 54

Una vez estudiadas numerosas referencias sobre todo este tema es bastante claro que las opiniones entre conservadores divergen en lo que toca a la limpieza de emulsiones. Unos defienden la actuación, ya que las alteraciones observadas durante aplicación de estos sistemas de limpieza son consideradas mínimas¹⁷⁸ y los resultados son dados como satisfactorios (cuando el tratamiento es bien hecho y realizado por profesionales capaces) mientras que otros defienden que no hay comprensión suficiente sobre algunos de los fenómenos ni bastantes referencias sobre métodos y efectos de estos tratamientos. En realidad, la investigación científica solo por sí no es una referencia absoluta para establecer una metodología de actuación, son necesarias referencias dadas por las aplicaciones reales en tratamientos que irán aclarar y sustentar las líneas de investigación científica. Es decir, el progreso de estos sistemas está basado en la retroactividad de los mismos y en que los conocimientos son dados por ambos: éxito y fracaso. Aunque el fracaso es muy difícil de aceptar y tal vez asumir en la conservación y restauración de bienes culturales es igualmente importante que los éxitos obtenidos.

Cierto que en algunos casos los sistemas de limpieza aquí tratados podrá ser utilizados de forma segura, especialmente en películas pictóricas más resistentes y en obras estables, como hemos visto con el tratamiento efectuado por Krueger (*Caso 4*). Tratamientos de limpieza exitosos son posibles si están basados en la identificación y estudio de las características de la obra y la investigación suficiente para formular un sistema de tests relevante, como hemos visto sobretodo en el *Caso 1*. Se espera la publicación de los casos del restaurador Krueger que ciertamente aportará conocimientos importantes sobre su metodología.

Si los resultados son solamente aceptables y lo que se busca es el total éxito, quizás lo más ventajoso será plantear métodos alternativos de limpieza más controlables (como el Laser) y/o más inofensivos (brocha suave o comprensión de aire suave). Si la pieza corre un riesgo eminente de pérdida cuando la limpieza no es realizada o incluso los métodos de limpieza disponibles se muestran invasivos, se puede intentar llegar a una resolución con el artista (si existe esa posibilidad), que en ocasiones decide rehacer la obra parcialmente o totalmente. Aunque en la realidad estamos “comprando” tiempo hasta que las mismas patologías se vuelvan potencialmente a manifestar si la obra es re-hecha de una forma mimética a la precedente o incluso se observará la aparición de nuevas patologías. Puede suceder que métodos alternativos de limpieza a los sistemas aquí estudiados no sean posibles tanto por falta de conocimientos o por falta de recursos y esos son utilizados de una forma no totalmente exitosa pero necesariamente aceptables. Lo que no puede ser aceptable es la utilización de los mismos sin el entendimiento profundo del estado de la cuestión. Al restaurador cabe la función de investigar profundamente los métodos que se propone aplicar y no simplemente basarse en la disponibilidad y facilidad de aplicación, e evaluar referencias sobre estos métodos y pesar si los resultados posibles son los convenientes para la condición de la obra.

¹⁷⁸ LEARNER, T. Y ORMSBY, B., op. cit., p. 196

Ante resultados totalmente exitosos, aceptables o malogrados, estas obras deben ser documentadas y monitorizadas para que podamos entender los efectos a largo plazo de estos tratamientos. El *Caso 1* corrobora esa necesidad cuando ha demostrado que fue posible evaluar los efectos a largo plazo del tratamiento de limpieza de sistema de solución acuosa efectuado anteriormente.

Un inconveniente actual sobre la aplicación de tratamientos aquí estudiados es que estos requieren un cierto nivel de demostración y presupone buenos conocimientos-base de química. Uno tiene que actualizarse especialmente si trabaja frecuentemente con este tipo de obras y por otro lado las academias tienen que actualizar sus enseñanzas a tiempo real. Pero uno no efectúa solamente limpiezas en los bienes culturales. Variados tratamientos requieren de actualización constante, especialmente en un área que está claramente expandiéndose, la conservación del arte contemporáneo.

No solo es importante que los conservadores se actualicen de las últimas tendencias al respeto de materiales y tratamientos, es igualmente vital que los científicos y la comunidad en general de la especialidad pueda estar informada de los resultados puestos en práctica y los efectos de los mismos a largo plazo en tiempo real, especialmente en una era de rápidos avances técnicos. La diseminación de casos prácticos, que es presentemente escasa, puede ser una buena fuente de estudio pero deberemos tener en cuenta que cada obra y sus componentes representan un sistema único, además en el caso particular de las tintas modernas, cada médium tiene su propia y compleja formulación industrial y su propio método de aplicación en la obra dada por el artista que influenciará en mucho los resultados de los tratamientos. Esto debe quedar claro en la hora de no elegir un método de limpieza como infalible en filmes pictóricos de la misma naturaleza. Por ejemplo tomar los materiales y técnicas de la limpieza presentados aquí como referencia y no como meta. Además, seguir a largo plazo los efectos de los tratamientos es tal vez lo más importante para la conservación de obras que trataremos en el futuro. Así de nuevo, se subraya que es vital la completa diseminación de estos conocimientos que servirán como referencia donde se basaran las generaciones futuras que se dedicarán a la conservación.

Para esta práctica de diseminación sí que se puede crear una metodología rigurosa y unificada con el objetivo de acelerar este propósito de una forma científica y coherente. Plataformas como INCCA están en esa línea pero no son completas, hay necesidad de complementar con artículos, video-conferencias, congresos, correspondencia electrónica, visitas in-situ, etc. Los blogs (*Casos 1 y 2*) de algunas instituciones que documentan las intervenciones realizadas en su colección son referencias actuales importantes pero carecen de un lenguaje propio y la comunicación podrá convertirse en obsoleta tras algunos años de la fecha de publicación. Aún con un formato básico los *Casos 1 y 2* posibilitan comparar y entrecruzar información bastante pertinente ya que tratan piezas del mismo artista e incluso de la misma serie. Lo ventajoso sería una plataforma única de acceso comprobado (vinculación comprobada en institución o empresa de conservación

y restauración) que englobe toda esta información, facilitando la comunicación yendo al encuentro del progreso.

En cuanto al punto específico de la limpieza de surfactantes pasa por la misma actitud dual. Sabemos que puede llegar a la incompleta obstrucción de lectura de la obra y sabemos que puede incrementar el atrapamiento de partículas en la superficie y que su remoción se puede justificar contra la eminente pérdida de la obra aunque tengamos el entendimiento de que probablemente volverán a migrar a la superficie y que la consecuencia de este tratamiento a largo plazo no esté aun definitivamente clara. El pequeño aumento en el brillo es una desventaja, una alteración en la apariencia estética que puede significar la pérdida de la obra. Cada conservador tiene la responsabilidad de decisión para cada caso si actúa de una forma considerada aceptable para los tiempos actuales o de una forma más holística. Es necesario investigar y percibir mejor este fenómeno de migración hasta el punto de posiblemente poder controlar o minimizar su aparición. Preservar la obra según los principios de intervención mínima sería lo más ventajoso en oposición a continuos tratamientos de remoción de estos depósitos.

Una actitud holística en los tratamientos de limpieza podrá pasar por aceptar que estos materiales tienen sus propias características de envejecimiento y aceptarlos de una forma distinta de aquella en que estamos acostumbrados a aceptar las obras convencionales. Esto es especialmente ventajoso si los conocimientos y herramientas que tenemos disponibles no son suficientes para tomar decisiones sobre la limpieza con estos sistemas en un caso dado. Una actitud holística no es necesariamente una actitud de aceptación de la ruina de la obra. Como ejemplo en un caso dado, sería más holístico una limpieza parcial para remover depósitos de surfactantes migrados de una forma heterogénea en la superficie pictórica que limpiar totalmente una obra con esta patología manifestada uniformemente en la obra, ya que la primera puede causar más impacto visual que la última. Es importante percibir si la migración de estos componentes ha provocado el atrapamiento de suciedad y considerar este fenómeno en el estado de conservación de la obra. Una vez llegando a este entendimiento si existe la resolución de remover los surfactantes habría que estudiar cuál de los sistemas sería posible de utilizar inocuamente. Una vez realizada la limpieza, habría que estudiar y aplicar medidas conservativas para mitigar la exposición a partículas de suciedad en el futuro. Es una aproximación más holística que simplemente limpiar los surfactantes solamente porque es posible.

Y por último, un procedimiento siempre ventajoso practicado por los conservadores-restauradores es el protocolo de entrevistas a los artistas contemporáneos¹⁷⁹ en una acción que carece de un método riguroso propio. Sería importante deliberar sobre cómo incentivar a los

¹⁷⁹ Nótese que incluso en fuentes directas como el artista, o indirectas, es muy importante contextualizar. Algunos términos pueden ser ambiguos en lo que toca a denominaciones, por ejemplo sobre las primeras tintas sintéticas comerciales utilizadas: laca o esmaltado podrán erróneamente tratar exactamente el mismo tipo de tinta. Es importante corroborar las formulaciones existentes en la época en que la referencia y la obra son fechados. Además, el artista puede también confundirse con términos, marcas y técnicas así el cruzamiento de fuentes es crucial para la rigurosa examinación e identificación de materiales.

artistas a documentar sus procesos artísticos con una visión más científica o por lo menos más técnica. La propuesta no es imponerles un régimen sino educar sobre la importancia de la documentación para la conservación de su trabajo y facultarles herramientas para ello, por si acaso eso les interesa. La formación académica sería una buena vía de implementación. Claro que con la documentación artística no se pretende de alguna manera contraer o anular cualquier intención artística en ningún momento. Al contrario, se pretende siempre conservarla, valorizarla y preservarla.

Capítulo 6

Conclusiones



Capítulo 6

Conclusiones

Con este trabajo se puede concluir que las investigaciones para la conservación y restauración de filmes pictóricos artísticos de naturaleza sintética sigue un campo de estudio en abierto y que en el tratamiento de limpieza con métodos acuosos o con solventes para estos médiums no hay una metodología aún definida, aunque las recomendaciones más recientes tienen presentando resultados bastante satisfactorios. En algunos casos estos métodos son adecuados y en otros no es posible superar las problemáticas de limpieza. Hay también diferentes líneas de respuesta frente a la necesidad de ponerlos en práctica (teniendo en cuenta la no existencia de métodos alternativos): actuación y no actuación. Ambas son válidas pero cabe a cada conservador la responsabilidad de elegir la mejor para la salvaguarda de los objetos, investigando, documentando y monitorizando periódicamente. En paralelo están en progreso investigaciones sobre la caracterización de estos materiales, técnicas de identificación y comportamiento conservativo, búsqueda de materiales y técnicas de limpieza con los métodos estudiados, búsqueda de técnicas alternativas a estos métodos, diseminación y formación en los avances en este tipo de tratamiento y estudio de los efectos de aplicación de estos métodos.

Hasta la finalización de este trabajo es dado que hay relativamente poca información sobre las aplicaciones prácticas de casos reales en lo que concierne al tratamiento de limpieza con los métodos estudiados y en protocolos de conservación preventiva uniformizados y selectivos. Es una consecuencia directa de la relativa reciente introducción de estos médiums en el arte y así mismo de los recientes esfuerzos para su estudio. Aunque sean materiales formulados para una alta estabilidad, su alta gama de variedad y dinámica de utilización los transforman en materiales artísticos frágiles y complejos de conservar. Se corrobora que muchos conservadores pudieran haber elegido no limpiar los objetos ante la falta de conocimiento científico sobre la naturaleza, comportamiento y actuaciones conservativas de estos médiums. Y por otro lado, basados en experiencias previas, muchos conservadores han utilizado métodos de limpieza tradicionales, aquellos conocidos y utilizados con éxito en obras artísticas de técnica tradicional, y que una vez no haber funcionado adecuadamente se han probablemente abstenido de diseminar. Presentemente podemos entender que casi ninguna acción sobre el objeto cultural es excusable o irrelevante de documentar o de debatir. En suma, el poco intercambio de información y de conocimiento ralentiza la evolución potencial sobre los temas.

Las investigaciones sobre la conservación y específicamente la limpieza con los sistemas aquí tratados de las tintas modernas sintéticas están desproporcionalmente enfocadas a las emulsiones acrílicas, en el otro extremo están los filmes pictóricos nitrocelulósicos. Esto urge la

apertura de nuevas líneas de estudio para todos los médiums sintéticos que sean representativos en las obras artísticas. También se concluye que estos conocimientos son parte de un reciente proceso evolutivo y en lo que toca a la participación, avances y diseminación de resultados aún se circunscribe a un grupo bastante conciso. Afortunadamente, en los últimos años ya se denotan nuevas participaciones, que advienen de esos esfuerzos pioneros originados en la década de 90. Más participaciones se traducen en más resultados, más anticipación de problemáticas, más *brainstorming*, y más líneas de investigación. Así, en esta fase, hay que proceder a un gran y continuado incentivo para las participaciones entre científicos y conservadores de manera efectivamente actualizada. Documentar y diseminar información de una forma realista, y métodos de educación eficientes y accesibles son los motores del progreso para este tipo de tratamiento y para la conservación de estos médiums en las obras artísticas. La interdisciplinariedad es inestimable en la práctica de la conservación de bienes culturales artísticos contemporáneos lo que incluye una participación más próxima con el artista que puede ser fomentada desde temprano en la formación artística.

Por último cabe apuntar que de las piezas artísticas de esta naturaleza, aquellas compuestas por tintas sintéticas industriales y domésticas deberán ser consideradas obras más frágiles, ya que poseen propiedades y calidades consideradas inferiores. Las tintas alquídicas modificadas al óleo son más fácilmente alteradas visualmente, especialmente por cambios en el brillo, mientras que las obras de técnica pictórica *color field* son las más susceptibles a una rápida alteración de la intención artística. Las emulsiones de tintas vinílicas son abordadas como materiales de características similares a las emulsiones acrílicas pero sus propiedades mecánicas son consideradas inferiores.

Referencias Bibliográficas

ARNDT. "Julije Knifer". En *Index Artists A-Z* [en línea]. www.arndtfineart.com. [Consulta: 3 febrero 2016]. Disponible en <http://www.arndtfineart.com/website/artist_3138?idx=k >

BEROS, N. *Highlights: collection in motion*. Zagreb: Suvremene Umjetnosti, 2010

AUZEMA, T. [et al]. "A wide open field of color: caring for color field paintings at the Hirshhorn museum and sculpture garden". En *AIC paintings special group postprints* [en línea], Vol. 17, 2005, p. 22. www.conservation-us.org. [Consulta: 23 noviembre 2015]. Disponible en <<http://www.conservation-us.org/docs/default-source/periodicals/paintings-specialty-group-postprints-vol-17-2004.pdf> >

BARROS GARCIA, J. M. "Los efectos del proceso de limpieza en las estructuras pictóricas". En *PH 36 (2001)* [en línea]. www.iaph.es. [Consulta: 3 junio 2016]. Disponible en <<http://www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/viewFile/1221/1221> >

CAMEO. "Pyroxylin solution", En *Cameo Chemicals* [en línea]. www.cameochemicals.noaa.gov. [Consulta: 11 junio 2016]. Disponible em <<https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/14863> >

CHIANTORE, O. y RAVA, A. *Conserving contemporary art: issues, methods, materials and research*. Los Angeles: The Getty Publications, 2012

CROOK, J. y LEARNER, T. *Impact of modern paints*. London : Tate Gallery, 2000

CLARKE, B. "Claes oldenburg: hold the pickle?". En *ArtNews* [en línea], News, 04 agosto 2013, 07:00. www.artnews.com. [Consulta: 8 noviembre 2015]. Disponible en <<http://www.artnews.com/2013/04/08/restoring-oldenburg-burge/> >

CREMONESI, P. "Metodos acuosos: ¿Qué hacer y qué no hacer?", apuntes no publicados. En *Dialogos – Conservation & Restoration*, 30 junio 2014, Universitat Politecnica de Valencia, Valencia, España. Dialogo no publicado entre Wolbers y Cremonesi en la palestra: "Metodos acuosos: ¿Qué hacer y qué no hacer?". En *Dialogos – Conservation & Restoration*, 30 junio 2014, Universitat Politecnica de Valencia, Valencia, España

CREMONESI, P. y WOLBERS, R: "Metodos acuosos: ¿Qué hacer y qué no hacer?", dialogo no publicados. En *Dialogos – Conservation & Restoration*, 30 junio 2014, Universitat Politecnica de Valencia, Valencia, España

CROLL, S. "Overview of developments in the Paint industry since 1930". En *Modern Paints Uncovered*. Proceedings from the Modern Paints Uncovered Symposium. Tate Modern, May 16-19 2006. Learner, T. et al (ed.). Los Angeles: Getty Publications, 2007

CUMMINGS, P. Transcript of oral history interview with Leonard Bocour [en línea], 8 Junio 1978. Archives of American Art, Smithsonian Institute. Consulta en 22 Febrero 2015. Disponible en: <<http://www.aaa.si.edu/collections/interviews/oral-history-interview-leonard-bocour-12884>>

DELIDOW, M. y ALBERTASON, C. "Re-thinking the cleaning of Claes Oldenburg's *Floor Cake* (Giant Piece of Cake)". En *AIC Objects Specialty Group Postprints*, Vol. 17, 2010

DELIDOW, M. y ALBERTASON, C. "Claes Oldenburg: Conservation of *Floor Cake* (Week 2)". En *Inside/Out, a MoMA PS1 Blog* [en línea]. www.moma.org [Consulta: 5 abril 2015]. Disponible en <http://www.moma.org/explore/inside_out/2009/11/09/claes-oldenburg-conservation-of-floor-cake-week-2 >

DILLON, C. [et al]. "Acrylic emulsion paint films: The effect of solution pH, conductivity, and ionic strength on film swelling and surfactant removal". En *Studies in Conservation*, vol. 54, N°1, 2014

CARBÓ-DOMÉNECH, M. T. et alt. "Multitechnique approach to evaluate cleaning treatments for acrylic and PVA paints". En: *New insights into the cleaning of paintings: proceedings from the*

Cleaning 2010 International Conference, Universidad Politecnica de Valencia and Museum Conservation Institute. Washington: Smithsonian Institute Scholarly Press. 2013

DOROTHEUM. *Facebook Dorotheum* [en línea], 3 junio 2016, 09:41. www.facebook.com. [Consulta: 9 junio 2016]. Disponible en < <https://www.facebook.com/dorotheumcom/timeline> >

DREDGE, P. "Sidney Nolan's adventures in paint—an analytical study of the artist's use of commercial paints in the 1940s and '50s". *AICCM Bulletin* [en línea], Vol. 34, 2014. www.aiccm.org. [Consulta 3 junio 2016]. Disponible em < <https://aiccm.org.au/sites/default/files/docs/Bulletin2014/BulletinVol34/6932%20AICCM%20Bulletin%20v34-dredge.pdf> >

ERLEBACHER, J.D., MECKLENBURG, M.F. and TUMAN, S.J. "The mechanical properties of artists' acrylic paints with changing temperature and relative humidity". En *Polymer Preprints*, Vol. 33, N°2, 1992

FELGUERA, M. S. G. "Las flores del infierno. Manolo Millares y Jackson Pollock" [en línea]. En *Manuales de historia del arte*. No 6. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 1996 [Consulta en 8 Abril 2015]. Disponible en <<file:///C:/Users/Ana/Downloads/32798-32814-1-PB.PDF>>

FERREIRA, J. *Liaisons Dangereuses, Conservation of Modern and Contemporary Art: a study of the synthetic binding media in Portugal*. Disertación para la obtención del grado de doctor en conservación y restauración. Universidade nova de lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Lisboa, 2011

FREMOUT, W. [et al.] "Accelerated tobacco smoke staining on waterborne acrylic paintings caused by exuding surfactants: a study with py-gc/ms and THM-GC/MS". En *e-preservation Science*. Morana RTD, 2014

GOLDEN, M. "Defining the acrylic patina". En *Just Paint*, N°23, New Berlin: Golden Artist Colors, Inc., setiembre 2010

GOLDEN. "History". En *Golden* [en línea]. www.goldenpaints.com. [Consulta: 5 mayo 2015]. Disponibles en < <http://www.goldenpaints.com/history> >

GOLDEN, M. "Mural Paints: Current and Future Formulations". En *Getty Publications-Resources* [en línea], 2004, p.7. www.getty.edu. [Consulta: 5 diciembre 2015]. Disponible en < http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/golden.pdf >

GUTIERREZ, L. "Nitrocellulose lacquer paintings". En *Conservation DistList* [en línea], 18 febrero 2008. www.cool.conservation-us.org. [Consulta: 7 diciembre 2015]. Disponible em > <http://cool.conservation-us.org/byform//mailing-lists/cdl/instances/2008/2008-02-23.dst> >

HACKETT, J. "Cleaning PVC with microemulsion". En *Conservation Journal*, Otoño 2014. N. 62, Victoria and Albert Museum. www.vam.ac.uk. [Consulta: 3 marzo 2016]. Disponible en < <http://www.vam.ac.uk/content/journals/conservation-journal/autumn-2014-issue-62/cleaning-pvc-with-microemulsions-joanne-hackett/> >

HARRIS, B. y ZUCKER, S. "Oldenburg, Floor Cake". En *Khan Academy* [en línea]. Expressionism to Pop Art: Pop. www.khanacademy.org [Consulta: 5 abril 2015]. Disponible en < <https://www.khanacademy.org/humanities/art-1010/pop/v/oldenburg-floor-cake-1962>

KEEFE, M. [et al]. Art and industry: novel approaches to the evaluation and development of cleaning systems for artists' acrylic latex paints. En *JCT Coatings Tech* [em línea], 1 septiembre 2011. www.thefreelibrary.com. [Consulta: 10 mayo 2016]. Disponible en < <http://www.thefreelibrary.com/Art+and+industry%3A+novel+approaches+to+the+evaluation+and+development...-a0269692401> >

KIŠ, P. "Povijesni rekord hrvatske suvremene umjetnosti: Kniferova slika prodana za čak 137 tisuća eura!". En *JutarnjiKultura* [en línea], Art, 6 junio 2016, 15:17. www.jutarnjikultura.hr .

[Consulta en: 9 junio 2016]. Disponible en < <http://www.jutarnji.hr/kultura/art/povijesni-rekord-hrvatske-suvremene-umjetnosti-kniferova-slika-prodana-za-cak-137-tisuca-eura/4180572/> >

LAGALANTE, A y WOLBERS, R. "The cleaning of acrylic paintings – New particle-based water-in-oil emulsifier". En *Resúmenes del VII Congresso Internazionale Colore e Conservazione (CESMAR7)*, Politecnico di Milano, Milan, Italia, Noviembre 13-14, 2015

LAKE, S. [et al]. "An investigation of paints used by Jackson Pollock in his drip ou oured paintings". En *Jackson Pollock's Mural: Transition, Context, Afterlife: Session 2* [video en línea]. Symposium, May 6, 2014, The Getty Center. Getty Research Institute YouTube Channel. Publicado a 05/06/2014. [consulta: febrero 2016]. Disponible en <<https://www.youtube.com/watch?v=uT9sf-wH-AU&list=PL5ZJP2yRFa3aCBs3ESC5u1zKjz4tDoy53&index=6>>

LEAL-CALDERON, F. [et al], *Emulsion Science: Basic Principles*. Nueva York: Springer, 2ª edición, 2007

LEARNER, T. "Modern Paints: Uncovering the choices". En *Modern Paintings Uncovered*. Proceedings of Modern Paints Uncovered Symposium at Tate Modern, London, May 16-19 2006. Learner, T et al (ed.). Los Angeles: The Getty conservation Institute

LEARNER, T. En "New York Symposium on Artists & their Materials". En *Ica Art Conservation* [en línea]. [Consulta: 14 enero 2016]. Disponible en < <http://www.ica-artconservation.org/wp-content/uploads/Tom-Learner.pdf> >

LEARNER, T. "The impact of modern paints". En *Conservation of Easel Paintings*. STONER, J. y RUSHFIELD, R. (ed.). Routledge, 2013, pp. 242-246

LEARNER, T. y ORMSBY, B. "Cleaning concerns for acrylic emulsions paints". En *Conservation of Easel Paintings*. STONER, J. y RUSHFIELD, R. (ed.). Routledge, 2013

LEARNER, T. y ORMSBY, B. "Cleaning acrylic emulsion paints – putting research into context". En STEFANAGGI, M. (edi.) *Art d'Aujourd'hui - Patrimoine de Demain, Conservation et Restauration des Oeuvres Contemporaines*. 13^{es} journées d'études de la SFIIC, 24-26 juin 2009, Institut National du Patrimoine, Paris. Champ-sur-marne: SFFIC, 2009

MARYLAND COLLEGE INSTITUTE OF ART. *Morris Louis Biography* [en línea], 2014. www.morrislouis.org. [Consulta en 3 Marzo 2016]. Disponible en < <http://www.morrislouis.org/morrislouis/page/biography> >

MORGANE, M. "L'évolution de la peinture nitrocellulosique - Exemple du Bureau à pupitre d'enfant de la collection du musée des Arts décoratifs à Paris, exécuté par l'atelier des Soldats Mutilés de Guerre, Le Jouet de France". En *CanalBlog* [en línea]. www.canalblog.com. [Consulta: 24 mayo 2016]. Disponible en < <http://storage.canalblog.com/32/97/1025494/81135965.pdf> >

MSU ZAGREB. "Julije Knifer: Uncompromising. 20 Sept-6 Dec 2014". En *The Museum of Contemporary Art Zagreb* [en línea], Program. www.msu.hr. [Consulta: 3 febrero 2016]. Disponible en < <http://www.msu.hr/en/20302?/hr/20302&/en/publications/> >

MURRAY, A. [et al]. "The Effects of Water Exposure on Surface Characteristics of Acrylic Emulsion Paints" [en línea]. En *Journal of the Canadian Association for Conservation*, Volume 29. Canadian Association for Conservation, 2005 [Consulta en 3 Marzo 2015]. Disponible en < https://cdn.metricmarketing.ca/www.cac-accr.ca/files/pdf/Vol29_doc2.pdf >

NATIONAL GALLERY OF ART. "Morris Louis". En *Collection* [en línea]. www.nga.gov. [Consulta: 10 junio 2016]. Disponible en < <http://www.nga.gov/content/ngaweb/Collection/art-object-page.56110.html> >

ORMSBY, B. "Tate Axa Art Modern Paints Project 2006-2009: research summary" En *Conserving Modern Materials - Cleaning of Acrylic Painted Surfaces – Bibliography* [en línea], 2009.

www.getty.edu. [Consulta: 24 mayo 2016]. Disponible en < <http://www.tate.org.uk/download/file/fid/4480> >

ORMSBY, B. [et al]. "Translating research into practice - evaluating the surface cleaning treatment of an acrylic emulsion painting by Jeremy Moon". Em *AICCM: Contemporary collections* [en línea], 2007. www.aiccm.org.au. [Consulta: 19 junio 2016]. Disponible en < https://aiccm.org.au/sites/default/files/docs/NatConf_2007/OrmsbySmithenLearner_NatConf2007.pdf >

ORMSBY, B y BARKER, R. *Acrylic paints – Conservation issues*. Apuntes no publicados de las jornadas Dialogues Conservation & Restoration, 4 abril 2014, Universidad Politécnica de Valencia, España

PAVIC, M. y BIELEN, Z. "Julije Knifer Composition II, 1957". En STEFANAGGI, M. (edi.) *Art d'Aujourd'hui - Patrimoine de Demain, Conservation et Restauration des Oeuvres Contemporaines*. 13^{es} journées d'études de la SFIIC, 24-26 juin 2009, Institut National du Patrimoine, Paris. Champ-sur-marne: SFFIC, 2009

PAVITT, R. "Cleaning of painted surfaces – Wolbers strikes again! A workshop review.". En BORGHESE, B (publicación). *IIC News* [en línea], 14 octubre 2012. www.iiconservation.org. [Consulta: 25 junio 2015]. Disponible en < <https://www.iiconservation.org/node/3216> >

PEREIRA, A. I. "The perfect paint in Modern Art Conservation: A comparative study of 21st century vinyl emulsions". Dissertación para la obtención del Grado de Doctor en Ciencias de la Conservación. Faculdade de Novas Tecnologias, Universidade Nova de Lisboa. Fevereiro de 2015

PHILIPPS, S. "Claes Oldenburg: Restoring a Pop Icon". En *CanadianArt* [en línea], News + Opinion, Features, 15 marzo 2013. www.canadianart.ca. [Consulta: 08 noviembre 2015]. Disponible en < <https://canadianart.ca/features/backstory-floor-burger-claes-oldenburg/> >

PINTO, F. M. *Procesamiento y propiedades de algunas poliolefinas* [en línea]. [Consulta en 12 Diciembre 2015]. Disponible en <<http://www.ehu.eus/reviberpol/pdf/publicados/fidel.pdf>>

PLOEGER, R. et al. "The characterization of commercial artist' alkydic paints". En *Journal of Cultural Heritage* [en línea], no 9, 2008 [Consulta: 24 Febrero 2015]. Disponible en <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1296207408001222>>

PLOEGER, R y CHIANTORE, O. "Characterizations and stability issues os artists' alkyd paints". En *Smithsonian contributions to museum conservation* [en línea], N.3, 2012. www.repository.si.edu [Consulta 25 febrero 2016]. Disponible en < <https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/20494/16.Ploeger.SCMC3.Mecklenburg.Web.pdf?sequence=1> >

PLOEGER, R y CHIANTORE, O. "Stability issues for the conservation of artists alkyd paints". En STEFANAGGI, M. (edi.) *Art d'Aujourd'hui - Patrimoine de Demain, Conservation et Restauration des Oeuvres Contemporaines*. 13^{es} journées d'études de la SFIIC, 24-26 juin 2009, Institut National du Patrimoine, Paris. Champ-sur-marne: SFFIC, 2009

SECCHI, F. "Las pinturas acrílicas en emulsión: problemas de conservación, métodos de limpieza y tratamiento biocida". En *Conservación de arte contemporáneo – 12ª Jornada*. PÉREZ, J. A. S. y HERNÁNDEZ, N. P. (ed.). Museo Madrid: Nacional Centro de Arte Reina Sofía, 2011

SILVA, F. M. *Analytical study of accelerated light ageing and cleaning effects on acrylic and PVAc dispersion paints used in Modern and Contemporary Art*. Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de València. València, 2011, p. 20

STANDEVEN, H. «"Cover the Earth": A History of the manufacture of households gloss paints in Britain and the United Sates from 1920 to 1950s». En *Modern Paints Uncovered*. Proceedings from the Modern Paints Uncovered Symposium. Tate Modern, May 16-19 2006. Learner, T. et al (ed.). Los Angeles: Getty Publications, 2007

STANDEVEN, H. *House Paints, 1900-1960: history and use*. Los Angeles: Getty Publications, 2011

STANDEVEN, H. "Problems associated with the use of gloss house-hold paints by 20th century artists". En *Conservation Journal Verano 2003 N. 44* [en línea]. www.vam.ac.uk. [Consulta: 2 febrero 2016]. Disponible en < <http://www.vam.ac.uk/content/journals/conservation-journal/issue-44/problems-associated-with-the-use-of-gloss-house-hold-paints-by-20th-century-artists/> >

STAVROUDIS, C. "Measuring Surface pH and Conductivity Using Water Drop and Agarose Plug Methods" [vídeo]. En *GCI YouTube Channel* [en línea], 31 octubre 2013. www.youtube.com. [Consulta: 22 mayo 2015]. Disponible en < <https://www.youtube.com/watch?v=bOqZEE7Kb8Y&list=PL5ZJP2yRFa3aNtJ61U-IMiffoGzAhdAC&index=4> >

STAVROUDIS, C. "More from CAPS3: Surfactants, silicone-based solvents, and microemulsions". En *WAAC Newsletter* [en línea], Vol. 34, N. 3, septiembre 2012. www.coolconservation-org.com. [Consulta: 8 septiembre 2015]. Disponible en < <http://cool.conservation-us.org/waac/wn/wn34/wn34-3/wn34-306.pdf> >

STADROUVIS, C. "Preparing a Dow Mineral Spirits Microemulsion (with cosurfactants)" [video]. En *GCI YouTube Channel* [en línea], 31 octubre 2013. www.youtube.com. [Consulta: 3 mayo 2016]. Disponible en < <https://www.youtube.com/watch?v=SGkf3i7rnDw&list=PL5ZJP2yRFa3aNtJ61U-IMiffoGzAhdAC&index=9> >

STADROUVIS, C. "Pemulen Revised: pHuck the pH Meter". En *WAAC Newsletter* [en línea], Vol. 34, N. 2, mayo 2012. www.cool.conservation-us.org. [Consulta: 3 febrero 2016]. Disponible en < <http://cool.conservation-us.org/waac/wn/wn34/wn34-2/wn34-206.pdf> >

STADROUVIS, C. "Preparing a Pemulen Gel from MCP and Making an Emulsion" [video]. En *GCI YouTube Channel* [en línea], 31 octubre 2013. www.youtube.com. [Consulta: 2 febrero 2016]. Disponible en < <https://www.youtube.com/watch?v=2O5pYyc45Qo> >

STAVROUDIS, C. "Preparing a Silicone Microemulsion (With Cosurfactant) [video] ". En *GCI YouTube Channel* [en línea], 31 octubre 2013. www.youtube.com. [Consulta: 22 mayo 2015]. Disponible en < <https://www.youtube.com/watch?v=xDpwloLqJS4> >

STAVROUDIS, C. [et al]. "Novel approach to cleaning i: using mixtures of concentrated stock solutions and a database to arrive at an optimal aqueous cleaning system". En *AIC paintings special group postprints* [en línea], Vol. 17, 2005. www.conservation-us.org. [Consulta: 23 noviembre 2015]. Disponible en < <http://www.conservation-us.org/docs/default-source/periodicals/paintings-specialty-group-postprints-vol-17-2004.pdf> >

STAVROUDIS, C y DOHERTY, T. "A Novel Approach to Cleaning II: Extending the Modular Cleaning Program to Solvent Gels and Free Solvents, Part 1". En *WAAC Newsletter* [en línea], Vol. 29, N. 3, septiembre 2007. www.atelieriddi.org. [Consulta: 6 mayo 2015]. Disponible en < http://www.atelieriddi.org/wp-content/uploads/2016/01/Modular-Cleaning-Program_A-Novel-Approach-to-Cleaning-II-Extending-the-Modular-Cleaning.pdf?733bde >

STINSON, S. "Chemistry in the service of art". En *Certh* [en línea]. www.library.certh.gr. [Consulta: 14 diciembre 2015]. Disponible en < <http://library.certh.gr/libfiles/PDF/GEN-PAPYR-9-CHEMISTRY-by-STINSON-in-CEN-V-76-ISS-36-PP-31-32-AND-37-Y-1998.pdf> >

FLORENCE, G. "Assessment of agar gel loaded with micro-emulsion for the cleaning of porous surfaces". En *Ceroart* [en línea], 17 noviembre 2010, 1 | 2010. www.ceroart.com. [Consulta: 21 marzo 2016]. Disponible en < <http://ceroart.revues.org/1827> >

TATE. "Evaluating the Effects of Cleaning Acrylic Paintings". En *Axa art modern paints project (TAAMP)* [en línea]. [Consulta en 21 Febrero 2015]. Disponible en: <http://www.tate.org.uk/about/projects/tate-axa-art-modern-paints-project>

TATE y AXA ART. *Caring for acrylics: modern and contemporary paintings*. London: 2007
TSANG, J. "El cuidado de las pinturas acrílicas". En *Smithsonian Museum Conservation Institute: Learn more* [en línea]. [Consulta: 8 Septiembre 2015]. Disponible en http://www.si.edu/mci/english/learn_more/taking_care/acrylic_paintings_sp.html>

WOLBERS, R. "Metodos acuosos: ¿Qué hacer y qué no hacer?", apuntes no publicados. En *Dialogos – Conservation & Restoration*, 30 junio 2014, Universitat Politecnica de Valencia, Valencia, España

WOLBERS, R. [et al]. "Solvent Gels for the Cleaning of Works of Art - The residue question". En *Research in Conservation*. Los Angeles: Getty Publications, 2004

Bibliografía

ANGELOVA, L.V. [et al]. "Extended abstract – partially hydrolyzed PVA and boracx gels for ceaning painted surfaces". En *New insights into the cleaning of paintings: proceedings from the Cleaning 2010 International Conference*, Universidad Politecnica de Valencia and Museum Conservation Institute. Washington: Smithsonian Institute Scholarly Press. 2013

BARKER, R. y ORMSBY, B. "Conserving Mark Rothko's Black on Maroon 1958: The Construction of a representative sample and the removal of graffiti Ink". En *Tate Papers* [en línea]. www.tate.org.uk. [Consulta: 12 mayo 2016]. Disponible en < <http://www.tate.org.uk/research/publications/tate-papers/23/conserving-mark-rothkos-black-on-maroon-1958-the-construction-of-a-representative-sample-and-the-removal-of-graffiti-ink> >

BONACCINI, E. y CREMONESI, P. "Preparazione e utilizzo di gel chelanti, reagenti per la pulitura di opere policrome" En *Progetto Restauro, trimestriale per la tutela dei Beni Culturali*, N. 19, junio 2001

BRYDSON, J. *Plastics materials*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1999

BURNSTOCK, A. y KIELICH, T. "A Study of The Clearence of Solvent Gels Used for Varnish Removal From Paintings". En *ICOM Commitee for Conservation, Paintings I: Conservation and restauration of paintings, Edinbourgh, 1-6 septembre 1996, Vol. I*

BURNSTOCK, A. y WHITE, R "Gels: Further Studies". En *Conservation Science in the U.K.*, Glasgow, mayo 1993), Londres: James & James Science, 1993

BURNSTOCK, A. y WHITE, R. "*The Effects of Selected Solvents and Soaps on a Simulated Canvas Painting*". En *Cleaning, Retouching and Coatings, Technology and Practice for Easel Paintings and Polychrome Sculpture*, Preprints of Brussels Congress, ICC Londres, 3-7 septiembre 1990, :Londres: John S. Mills et Perry Smith, 1990

CREMONESI, P. *L'uso dei solventi organici nella pulitura di opere policrome*, Collection I Talenti, metodologie, tecniche e formazione nel mondo del restauro, N. 7. Roma : Il prato, 2004

CREMONESI, P. *L'uso di tensioattivi e chelanti nella pulitura di opere policrome*, Collection I Talenti, metodologie, tecniche e formazione nel mondo del restauro, N. 10. Padoue : Il prato, 2004

CREMONESI, P. *Materiali e Metodi per la Pulitura di opere Policrome*. Italie : Phase, Prodotti per il restauro, 1997

CREMONESI, P. y WOLBERS, R. (ed.). *Un approccio acquoso alla pulitura dei dipinti*. CESMAR7. Padova : Il prato. 2004

DIGNEY-PEER, S. [et. al]. "The migration of surfactants in acrylic emulsion paint films". En *Studies in Conservation*, Vol. 49, Suplemento 2. IIC, septiembre 2004

DRUZIK, J. y CASS, G. "A new look into soiling of contemporary paintings by Soot in art museums", a paper presented at the Third Indoor Air Quality Meeting, Oxford Brookes University, Oxford, UK. 10-12 July 2000. [Consulta noviembre 2014]. Disponible en: http://iaq.dk/iap/iap2000/2000_10.htm

FELLER, R. Y WILT, M. "Evaluation of Cellulose Ethers for Conservation". En *Research in Conservation*, N. 3. Los Angeles: J. Paul Getty, 1990

GATES, G., AUSEMA, T. y LAKE, S. "What makes a color field? A technical examination of Magna paint". En *Modern Paints Uncovered*. Ed. LEARNER, T. Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2007

GETTENS, R.J. y STOUT, G.L. *Painting Materials: A Short Encyclopaedia*. Philadelphia: Van Nostrand, 1966

JABLONSKI, E. [et al]. "Conservation concerns for acrylic emulsion paints". En *Studies in Conservation*, Vol. 48, Suplemento 1. IIC, junio 2003

KAMPASAKALI, E. [et al]. "A Preliminary Evaluation of the Surfaces of Acrylic Emulsion Paint Films and the Effects of Wet-Cleaning Treatment by Atomic Force Microscopy (AFM)". En *Studies in Conservation*, Vol. 56, N.3. IIC, septiembre 2011

KEYNAN, D. y HUGHES, A. "Testing the waters: new technical applications for the cleaning of acrylic paint films and paper supports". En Conservation Online [en línea]. www.cool.conservaion-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v32/bp32-08.pdf [Consulta: 3 mayo 2016]. Disponible en <
>

KHANDEKAR, N. "A Survey of the Conservation Literature Relating to the Development of Aqueous Gel Cleaning on Painted and Varnished Surfaces". En *Reviews in Conservation*, N. 1, 2000

KHANDEKAR, N [et al]. "Detection of Residues on the Surfaces of Objects Previously Treated with Aqueous Solvent Gels". En *ICOM Committee for Conservation, 13th Triennial Meeting Rio de Janeiro, 22-27 septiembre 2002*. Londres: James & James science publishers, vol. 1, 2002

ORMSBY, B., HOOGLAND, F., SMITHEN, P., MILIANI, C. y LEARNER, T. "A scientific evaluation of surface cleaning acrylic emulsion paintings". En *Pre-prints ICOM-CC Triennial Conference*, Vol. II. New Delhi: septiembre 2008

ORMSBY, B., KAMPASAKALI, E., MILIANI, C., and LEARNER, T. "An FTIR-based exploration of the effects of wet cleaning artists' acrylic emulsion paints". En *8th International Meeting of the Infra-red and Raman Users Group (IRUG)*. Vienna: e-Preservation Science, marzo 2008

ORMSBY, B., KAMPASAKALI, E. y LEARNER, T. "Surfactants and acrylic dispersion paints: evaluating changes induced by wet surface cleaning treatments". En *New insights into the cleaning of paintings: proceedings from the Cleaning 2010 International Conference*, Universidad Politecnica de Valencia and Museum Conservation Institute. Washington: Smithsonian Institute Scholarly Press, 2013

ORMSBY, B., LEARNER, T. "The effects of wet surface cleaning treatments on acrylic emulsion artists' paints – a review of recent scientific research". En *Studies in Conservation*. Vol. 54, Suplemento 1. IIC, junio 2009

ORMSBY, B., LEARNER, T., FOSTER, G, DRUZIK, J. y SCHILLING, M. "Wet-cleaning Acrylic Emulsion Paint Films: An Evaluation of Physical, Chemical and Optical Changes". En *Modern Paints Uncovered*. Ed. LEARNER, T. Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2007.

ORMSBY, B., LEARNER, T., SMITHEN, P. y WESSEL, T. "Tate AXA Art Modern Paints Project: evaluating the effects of the cleaning acrylic paintings". En *Modern Paints Uncovered*. Ed. LEARNER, T. Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2007

ORMSBY, B. y PHENIX, A. "Cleaning Acrylic Emulsion Paintings". En The Getty Conservation Institute, *Publications and Resources* [en línea]. www.getty.edu. [Consulta noviembre 2015] Disponible en:
>

PHENIX, A. "Solubility parameters and the cleaning of paintings: an update and review". En *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung*, N. 12, Vol. II, 1998

PHENIX, A. "The Swelling of Artists' Paints in Organic Solvents – Part 2: Comparative Swelling Powers of Selected Organic Solvents and Solvent Mixtures". En *Journal of the American Institute for Conservation*, N.41, 2002

PHENIX, A., LEARNER, T., KEEFE, M. H. y ORMSBY, B. "Evaluation of cleaning agents for artists' acrylic paints with the aid of High-throughput (HTP) Testing". En *38th AIC Annual Meeting, Paintings Speciality Group*, Milwaukee, Wisconsin, 2010

PLOEGER, R., MURRAY, A. [et al]. "Morphological changes and rates of leaching of water soluble material from artist's acrylic paint films during aqueous immersions". En: *Modern Paints Uncovered*. Ed. LEARNER, T. Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2007

SCHILLING, M. [et. al]. "Modern science and contemporary paintings, preserving an evolving legacy". En *Conservation - The GCI Newsletter*, N.17,3, 2002

SOUTHALL, A. "New approach to cleaning painted surfaces". En *Conservation News*, N. 37, noviembre 1988

SOUTHALL, A. "Wolber's cleaning methods". En *Conservation News*, N. 38, marzo 1989

SOUTHALL, A. "Wolber's corner". En *Conservation News*, N. 39, julio 1989

STAVROUDIS, C. y DOHERTY, T. "*The modular cleaning program in practice: application to acrylic paintings*". En *New insights into the cleaning of paintings: proceedings from the Cleaning 2010 International Conference*, Universidad Politecnica de Valencia y Museum Conservation Institute. Washington: Smithsonian Institute Scholarly Press, 2013

STRINGARI, Carol [et al]. *Imageless : the scientific study and experimental treatment of an Ad Reinhardt black painting*. New York : Guggenheim Museum Publications, 2008

STULIK, D. [et al]. "La pulitura di superfici: studio quantitativo dei residui di gel su superfici pittoriche pulite". En *Progetto Restauro, Trimestrale per la tutela dei Beni Culturali*, N. 21, enero 2002

STULIK, D. [et al]. *Solvent Gels for the Cleaning of Works of Art. The Residue Question*, Research in Conservation. Los Angeles: Getty Publications, 2004

THE GETTY CONSERVATION INSTITUTE. "Conserving Modern Materials. Cleaning of Acrylic Painted Surfaces". En *Publications and Resources* [en línea]. www.getty.edu. [Consulta: noviembre 2014]. Disponible en: http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/teaching/conserving_modern.html

TONKIN, L. "Cleaning of acrylic painted surfaces (CAPS). Tate Britan, 3 June 2012". En: *News in Conservation* [en línea], octubre 2012. IIconseervation.org, 2012. [Consulta noviembre 2014]. Disponible en: <https://www.iiconseervation.org/node/3357>

SMITH, G. D. "Analysis of Modern Paints". En: *Studies in Conservation* Vol. 51, N. 3., IIC, enero 2006

WHATHERSON, M.M. "Problems presented by color field paintings. Cleaning of color field paintings". En: *Studies in Conservation*. Vol. 17, Suplemento 1. IIC, enero 1972

WHITMORE, P. M., MORRIS, H. R. y COLALUCA, V.G. "Penetration of liquid water through waterborne acrylic coatings". En: *Modern Paints Uncovered*, Tate Modern. Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2007

WOLBERS, R., NORBUTUS, A. y LAGALANTE, A. "Cleaning of Acrylic Emulsions Paints: preliminary extractive studies with commercial paint systems". En *New insights into the cleaning of paintings: proceedings from the Cleaning 2010 International Conference*, Universidad Politecnica de Valencia and Museum Conservation Institute. Washington: Smithsonian Institute Scholarly Press. 2013

WOLBERS, R. y STAVROUDIS, C. "Aqueous methods for the cleaning of paintings". En *The Conservation of Easel Paintings*. New York: Routledge. 2012

ZUMBÜHL, S. [et. al]. "Solvent action on dispersion paint systems and the influence on the morphology – changes and destruction of the latex microstructure". En *Modern Paints Uncovered*, Ed. LEARNER, T. Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2007

STULIK, D [et al]. "Scientific investigation of surface cleaning processes: quantitative study of gel residue on porous and topographically complex surfaces". En *ICOM Committee for Conservation, 13th Triennial Meeting*, Rio de Janeiro, 22-27 septiembre 2002, vol. I. Londres : James & James science publishers, 2002

VALOT, H. "Compositions gélifiées neutres pour l'élimination de vernis, repeints, mastics insolubles, huileux ou non". En *Conservation-Restauration des Biens Culturels CRBC*, N. 3, diciembre 1991. Paris : ARAAFU, 1991

TORRACA, G. *Solubility and Solvents for Conservation Problem*, 2nd ed. Rome: ICCROM (International Centre for the Study of the Preservation and the Restoration of Cultural Property), 1978

WOLBERS, R. "Recent developments in the use of gel formulations for the cleaning of paintings". En: *Conservation, training, materials and techniques: latest developments*, Amsterdam, 20-22 octubre 1992, United Kingdom Institute for Conservation. Londres: Restauration'92, 1992

ZUMBÜHL, [et. al]. *Solvent Action on Dispersion Paint Systems and the Influence on the Morphology – Changes and Destruction of the Latex Microstructure*. En LEARNER, T. (ed.) *Modern Paint Uncovered*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2008

Fuentes de Imágenes

Imagen 1 - BAGGEN, J. *Jette Baggen Pinterest* [en línea]. www.pinterest.com. [Consulta: 15 junio 2016]. Disponible en < <https://www.pinterest.com/pin/290693350922629987/> >

Imagen 2 - DREDGE, P. "Sidney Nolan's adventures in paint—an analytical study of the artist's use of commercial paints in the 1940s and '50s". *AICCM Bulletin* [en línea], Vol. 34, 2014, p. 16. www.aiccm.org. [Consulta 3 junio 2016]. Disponible em < <https://aiccm.org.au/sites/default/files/docs/Bulletin2014/BulletinVol34/6932%20AICCM%20Bulletin%20v34-dredge.pdf> >

Imagen 3 - ART INSTITUTE CHICAGO (Guest Blogger). "Art Scene Investigation: What's in the Dots?". En *ARTicle* [en línea], 29 agosto 2012. www.artic.edu. [Consulta: 20 septiembre 2015]. Disponible en < <http://www.artic.edu/blog/2012/08/29/art-scene-investigation-whats-in-the-dots> >

Imagen 4 - En *Onyxoctopi* [en línea]. www.tumblr.com. [Consulta: 20 junio 2016]. Disponible en < <http://onyxoctopi.tumblr.com/post/13460142603/a-rebel-without-applause-jackson-pollock-long> >

Imagen 5 - TATE. "Tate Axa Art Modern Paints Project 2006-2009: research summary" En *Conserving Modern Materials - Cleaning of Acrylic Painted Surfaces – Bibliography* [en línea], 2009. www.getty.edu. [Consulta: 24 mayo 2016]. Disponible em < <http://www.tate.org.uk/download/file/4480> >

Imagen 6 - DELIDOW, M. y ALBERTSON, C. "Re-thinking the cleaning of Claes Oldenburg's Floor Cake (Giant Piece Of Cake)". En *Objects Specialty Group Postprints, Volume Seventeen, 2010*. Washington: The American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works, 2010, p. 42

Imagen 7 - Ídem, 43

Imagen 8 - DELIDOW, M. y ALBERTSON, C. "Claes Oldenburg: Conservation of *Floor Cake* (Week 3)". En *Inside/Out, a MoMA PS1 Blog* [en línea]. www.moma.org [Consulta: 5 abril 2015]. Disponible en < http://www.moma.org/explore/inside_out/2009/11/09/claes-oldenburg-conservation-of-floor-cake-week-2 >

Imagen 9 - DELIDOW, M. y ALBERTSON, C. op. cit., p. 49

Imagen 10 - ART GALLERY OF ONTARIO. "Conservation notes: catching up with Claes Oldenburg's Floor Burger". En *Art Matters Blog* [en línea]. 24 septiembre 2012. www.artmatters.ca. [Consulta: 22 octubre 2015]. Disponible en < <http://artmatters.ca/wp/tag/floor-burger/> >

Imagen 11 - JESPERSEN, F. "Claes Oldenburg – The sixties". En *KunstGuide* [en línea]. www.kunstonline.dk. [consulta: 09 mayo 2015]. Disponible en < http://www.kunstonline.dk/indhold/claes_oldenburg_the_sixties.php >

Imagen 12 - STEFANOVSKI, I. *Julije Knifer, Painter of the absurd*. Disertación doctoral para el grado de Doctor de Filosofía. Facultad de Filosofía. Eberhard Karls Universität Tübingen. Zagreb, 2016, p. 100

Imagen 13 - NATIONAL GALLERY OF ART. "Morris Louis". En *Collection* [en línea]. www.nga.gov. [Consulta: 10 junio 2016]. Disponible en < <http://www.nga.gov/content/ngaweb/Collection/art-object-page.56110.html> >

Imagen 14 - AGO. "Conservation notes: restoring Floor Burger, inside and out". En *Art Matters Blog* [en línea], 12 noviembre 2012. www.artmatters.ca. [Consulta: 3 octubre 2015]. Disponible en < <http://artmatters.ca/wp/tag/floor-burger/#sthash.D9ns6FI2.dpuf> >

Imagen 15 - COTTER, H. "It's a whopper all right: Floor Burger returns to the AGO". En *The Globe and Mail* [en línea], 15 Enero 2015, 19:34. [Consulta 16 octubre 2015]. Disponible en < <http://www.theglobeandmail.com/arts/art-and-architecture/its-a-whopper-all-right-floor-burger-returns-to-the-ago/article28230063/> >

Imagen 16 - PAVIC, M. y BIELEN, Z. "Julije Knifer Composition II, 1957". En STEFANAGGI, M. (edi.) *Art d'Aujourd'hui - Patrimoine de Demain, Conservation et Restauration des Oeuvres Contemporaines*. 13^{es} journées d'études de la SFIIC, 24-26 juin 2009, Institut National du Patrimoine, Paris. Champ-sur-marne: SFFIC, 2009, p. 322

Imagen 17 - KRUEGER, J. "Jay Krueger on Aqueous Bleaching of Color Field Paintings". En *Group Modern Materials and Contemporary Art – Triennium 2011-2014 Newsletter 3* [en línea], Abril 2014, pp. 15-17. Downloads. www.icom-cc.org. [Consulta: marzo 2015]. Disponible en < <http://www.icom-cc.org/54/document/mmca-newsletter-april-2014/?id=1311#.V1xR7IcXIAY> >

Imagen de la pagina 6 – Reconstrucción del taller de Francis Bacon en la Galeria Dublin City Art The Hugh Lane, Dublin, Irlanda, 2011. © POYNOR, R. "The Never-ending Struggle against Clutter". En The Designer Observer Group [en línea], 26 agosto 2012. www.designobserver.com [Consulta: 7 julio 2016]. Disponible em < <http://designobserver.com/feature/the-never-ending-struggle-against-clutter/35748/> >

Imagen de la pagina 18 – Ítems del taller de Sidney Nolan, Galeria de Arte de New South Wales 2006. © AGNSW. THE UNIVERSITY OF QUEENSLAND. "The Meaning of Materials in Modern and Contemporary Art". En *The Twentieth Century Paint* [en línea]. www.20thcpaint.org. [Consulta: 7 julio 2016]. Disponible en < <http://www.20thcpaint.org/event-2012AICCM.jsp> >

Imagen de la pagina 28 – AXA ART. "Acrylics: The Tate AXA ART Modern Paints Project". En *AXA Art #Project* [en línea]. www.axa-art.com. [Consulta: 7 julio 2016]. Disponible en < <https://www.axa-art.com/article/-/view/Acrylics-The-Tate-AXA-ART-Modern-Paints-Project/148456/110> >

Imagen de la pagina 32 – GETTY CONSERVATION INSTITUTE. "Cleaning of Acrylic Painted Surfaces - A project of the Research into Practice Initiative". En *Our Projects* [en línea], enero 2016. www.getty.edu. [Consulta: 7 julio 2016]. Disponible en < http://www.getty.edu/conservation/our_projects/education/caps/ >

Imagen de la pagina 56 – Bronwyn Ormsby limpiando tinta de spray graffiti en la pintura de Mark Rothko's *Black on Maroon*, 1958. TATE. "Bronwyn Ormsby, Principal Conservation Scientist". En *Staff profile: Bronwyn Ormsby* [en línea], 24 abril 2015. www.tate.org.uk. [Consulta: 7 julio 2016]. Disponible en < <http://www.tate.org.uk/about/who-we-are/tate-structure-and-staff/staff-profiles/bronwyn-ormsby> >

Imagen de la pagina 62 – GETTY CONSERVATION INSTITUTE. "Cleaning of Acrylic Painted Surfaces - Workshop 2012: Tate Britain, London". En *Our Projects* [en línea], octubre 2014 www.getty.edu. [Consulta: 7 julio 2016]. Disponible en < http://www.getty.edu/conservation/our_projects/education/caps/caps_2012.html >

ANEXO A**GELES Y EMULSIONES DISPONIBLES PARA LA LIMPIEZA DE SUPERFICIES PICTORICAS MODERNAS**

La introducción de sistemas de limpieza acuosos gelificados fue realizada por Richard Wolbers en la década de 80 y son sistemas que se presentan ventajosos sobre los sistemas de disolventes orgánicos y mezclas de solventes en forma pura o directa. Están compuestos por agentes de limpieza, espesantes y aditivos. También Paolo Cremonesi ha investigado bastante el uso de sistemas espesados.

Tabela 2 – Materiales disponibles para la formulación de geles

GEL	CARACTERISTICAS
CARBOPOL® ULTREZ 10	Polímeros del ácido acrílico que son ácidos en medios acuosos. Necesitan neutralización con aminas para usarse como espesante inerte, normalmente con el surfactante Ethomeen® C12 con disolventes aromáticos y C25 para disolventes polares, incluso agua ¹⁸⁰
VANZAN® NF-C	Solución acuosa de goma xántica (2% m/v) y trietanolamina (TEA) (5% v/v) forman un gel con pH 8.5 que es estable en una larga gama de pH y temperaturas. Emulsiona solventes no miscibles con el agua hacia 20% (m/m) ¹⁸¹ . Disminuye la exposición toxica para los conservadores. Su remoción/neutralización es buena siendo convenientes para soportes de papel y textiles
AGAROSE	Sobre todo usado como gel rígido (+- 4% m/v en agua) que funciona como una esponja molecular para entregar soluciones o remover soluciones de substratos, humecta pero no penetra. Es compatible con disolventes orgánicos polares. Es indicado para piezas sensibles a el agua. pH neutro
PEMULEN® TR2	copolímero alquídico-acrílico que forma un gel con 1% m/v en agua con 1% m/v TEA con pH 6.5. También forma emulsiones disolvente/agua hacia 40% v/v de disolvente ¹⁸² . No son recomendados para substratos porosos. No necessita surfactante. Es biodegradable y de alto coste ¹⁸³
VELVESIL® PLUS	copolímero de poliéter-siliconado que puede ser mezclado con ambos disolventes no polares y polares hacia 20%, incluso como solución acuosa. Gel y emulsiones. Muy útil

¹⁸⁰ BARROS GARCIA, J. M. op. cit., p. 59.¹⁸¹ WOLBERS, R. op. cit., p. 22¹⁸² Ídem, 23¹⁸³ Ver referencia para la preparación de esto gel para el MCP y como sistema de limpieza con disolvente alifático emulsionado en esta sección, pp.

para sustratos muy sensibles a el agua o solventes polares. Remoción/neutralización con ciclometicona. No necesita surfactante. Versátil pero de alto coste¹⁸⁴.

Algunas consideraciones:

Wolbers ha sugerido substituir la utilización del Carbopol® por los demás ya que alcanzan el mismo efecto y son menos tóxicos¹⁸⁵. También la neutralización de las aminas secundarias es difícil¹⁸⁶ y la aparición residuos ha sido reportada, además pueden ser sistemas difíciles de controlar.

Cremonesi prefiere usar el agar-agar para gel (y no su versión purificada agarose), porque los poros son más pequeños y ralentizan la liberación del agua¹⁸⁷. Sobre la cuestión de neutralización de residuos, él defiende que para los geles de base acuosa se debe utilizar el agua. Si el material es muy sensible a esta substancia entonces no utilizar nada. Es también común utilizarse la ligoína pero Wolbers discrepa con la eficacia de este solvente ya que es necesario trabajar con más polaridad y defiende que los mejores geles a utilizar son los de base siliconada¹⁸⁸. Los surfactantes deben ser neutralizados de acuerdo con su valor HLB: inferior a 10 con solventes hidrocarburos y mayor que 10 con agua¹⁸⁹. Cremonesi también sugiere que un cierto poder de neutralización es posible con la aplicación de un gel pre-formado de agar-agar realizado con agua desionizada, o incluso microemulsiones agua/disolvente hidrófobo, con agua desionizada y neutralización posterior con el disolvente utilizado¹⁹⁰.

Las ventajas en profundidad de los sistemas gelificados son¹⁹¹:

- posibilidad de control del fenómeno capilar a la superficie y en la estructura interna de los objetos – posibilita el control en la disolución por extractos y el fenómeno de líneas de marea
- menos dificultad en remover ciertas capas pictóricas más duras e insolubles
- más control en el tiempo de contacto – posibilita el control de los fenómenos de lixiviación e hinchazón

¹⁸⁴ Ver referencia para la preparación de una emulsión como sistema de limpieza agua/disolvente siliconado en esta sección, p.

¹⁸⁵ PAVITT, R. "Cleaning of painted surfaces – Wolbers strikes again! A workshop review". En BORGHESE, B (publicación). *IIC News* [en línea], 14 octubre 2012. www.iiconservation.org. [Consulta: 25 junio 2015]. Disponible en <<https://www.iiconservation.org/node/3216>>

¹⁸⁶ BARROS GARCIA, J. M., op. cit. p. 60

¹⁸⁷ CREMONESI, P. "Metodos acuosos: ¿Qué hacer y qué no hacer?", apuntes no publicados. En *Dialogos – Conservation & Restoration*, 30 junio 2014, Universitat Politècnica de Valencia, Valencia, España, p. 34

¹⁸⁸ CREMONESI, P. y WOLBERS, R. "Metodos acuosos: ¿Qué hacer y qué no hacer?", dialogo no publicados. En *Dialogos – Conservation & Restoration*, 30 junio 2014, Universitat Politècnica de Valencia, Valencia, España

¹⁸⁹ CREMONESI, P., op. cit., p. 34

¹⁹⁰ Ídem, 35

¹⁹¹ WOLBERS, R. [et al]. "Solvent Gels for the Cleaning of Works of Art - The residue question". En *Research in Conservation*. Los Angeles: Getty Publications, 2004. p.3

- disminución en la cantidad de usar productos de alta toxicidad
- control de la evaporación de los agentes de limpieza

ANEXO B**DOS METODOS DE MEDICIÓN pH Y CONDUCTIVIDAD¹⁹²**

1. Método de la gota de agua

Es el más convencional y sencillo pero menos indicado para filmes pictóricos sensibles al agua, riesgo de hinchazón y cambio de la superficie.

- Poner una gota de cerca de 2 cm de diámetro en el filme pictórico
- Observar la tensión superficial/difusión (larga difusión es un indicador de alta presencia de surfactantes a la superficie)
- Esperar aprox. 1'
- Remover la gota y medir el pH y conductividad del agua (utilizar la misma gota para ambas las mediciones)

2. Método del gel rígido de 4% agarose¹⁹³ en agua destilada (método más inocuo)

- Utilizar trozos iguales y adecuados a la instrumental de mediciones – no tocar la agarose con las manos
- Inmersión en agua destilada para remover preservativo del gel
- Sacar trozos y secar agua excesiva
- Poner el trozo en el filme pictórico
- Esperar aprox. 2'
- Remover el trozo y medir el pH y conductividad del trozo (utilizar el mismo trozo para ambos las mediciones)

¹⁹² Serie de videos del GCI de apoyo al CAPS. STAVROUDIS, C. "Measuring Surface pH and Conductivity Using Water Drop and Agarose Plug Methods" [vídeo]. En *GCI YouTube Channel* [en línea], 31 octubre 2013. www.youtube.com. [Consulta: 22 mayo 2015]. Disponible en <
<https://www.youtube.com/watch?v=bOqZEE7Kb8Y&list=PL5ZJP2yRFa3aNtJ61U-IMiirfoGzAhdAC&index=4> >

¹⁹³ Debe ser la agarose utilizada de grado electroforético de manera a resultar un gel sin conductividad ionica.

ANEXO C

**SISTEMAS DE LIMPIEZA EFICACES SUGERIDOS DADOS POR LA TATE PARA
ACRÍLICOS¹⁹⁴
(Aplicación y remoción a hisopo)**

Tabla 3 – Sistemas de limpieza acuosos y de disolvente

SISTEMA	COMPONENTES	EJEMPLO
ACUOSO	ECOSURF™ EH9 (surfactante no iónico, biodegradable)+ citrato tri- amonio (quelante) (espuma a la superficie es expectable; alta eficacia de limpieza; bajo riesgo para película pictórica)	1% ECOSURF™ EH9 + 1% citrato tri-amonio ¹⁹⁵
ACUOSO	TRITON™ XL-80N (surfactante no iónico) + citrato tri-amonio (quelante) (espuma a la superficie es expectable; alta eficacia de limpieza; bajo riesgo para película pictórica)	
ACUOSO	TRITON™ X-100 (surfactante no iónico) + citrato di o tri- amonio (quelante) ¹⁹⁶	1% (v/v) TRITON™ X-100 + 1% (m/v) citrato di o tri- amonio
ACUOSO	Agua desionizada + (v/v) etanol ¹⁹⁷	Agua desionizada + 1% o 2% (v/v) etanol
DISOLVENTE	VMP nafta (disolvente) + SatinFX™ (surfactante) + LAS (surfactante anionico) (poca eficacia (pero es una alternativa a sistemas acuosos); bajo riesgo para la tinta)	

En todos estos sistemas el pH y la conductividad deberán siempre estar ajustados a la superficie pictórica de la obra.

¹⁹⁴ORMSBY, B y BARKER, R. op. cit., p.75

¹⁹⁵KEEFE, M. [et al]. op. cit.

¹⁹⁶ORMSBY, B. "Tate Axa Art Modern Paints Project 2006-2009: research summary" En *Conserving Modern Materials - Cleaning of Acrylic Painted Surfaces – Bibliography* [en línea], 2009. www.getty.edu. [Consulta: 24 mayo 2016]. Disponible em < <http://www.tate.org.uk/download/file/fid/4480> >

¹⁹⁷Ibidem

Tabla 4 – Surfactantes recomendados y sus gamas disponibles

SURFACTANTE	GAMA
ECOSURF™	EH3 Soluble en disolventes orgánicos minerales y siliconados. Bajo HLB (equilibrio hidrófilo-lipófilo); poca espuma; bajo olor; rango estrecho para gel; poder emulsionante en disolventes orgánicos. Bueno para microemulsiones agua/disolvente hidrófobo
ECOSURF™	EH6 Soluble en agua y solventes polares. Optimo poder tensioactivo; poca espuma; bajo olor; rápida disolución; rango estrecho de gel
ECOSURF™	EH9 Soluble en agua y solventes polares. Optimo poder tensioactivo; poca espuma; bajo olor; rápida disolución; rango estrecho de gel; alta estabilidad a temperatura
TRITON™	GR-7M Dispersado en disolventes orgánicos minerales, 64% activo. Soluble en la mayoría de disolventes orgánicos. Insoluble en agua. Aniónico; poder emulsionante en fases disolventes orgánicos; excelente emulsionante y dispersante.

ANEXO D

**SISTEMAS DE LIMPIEZA EFICACES DE MICROEMULSIONES SUGERIDOS POR LA
TATE¹⁹⁸ Y EL CGI¹⁹⁹ PARA ACRILICOS Y PVA**

Tabla 5 – Microemulsiones para sistemas de limpieza a base de disolvente alifático

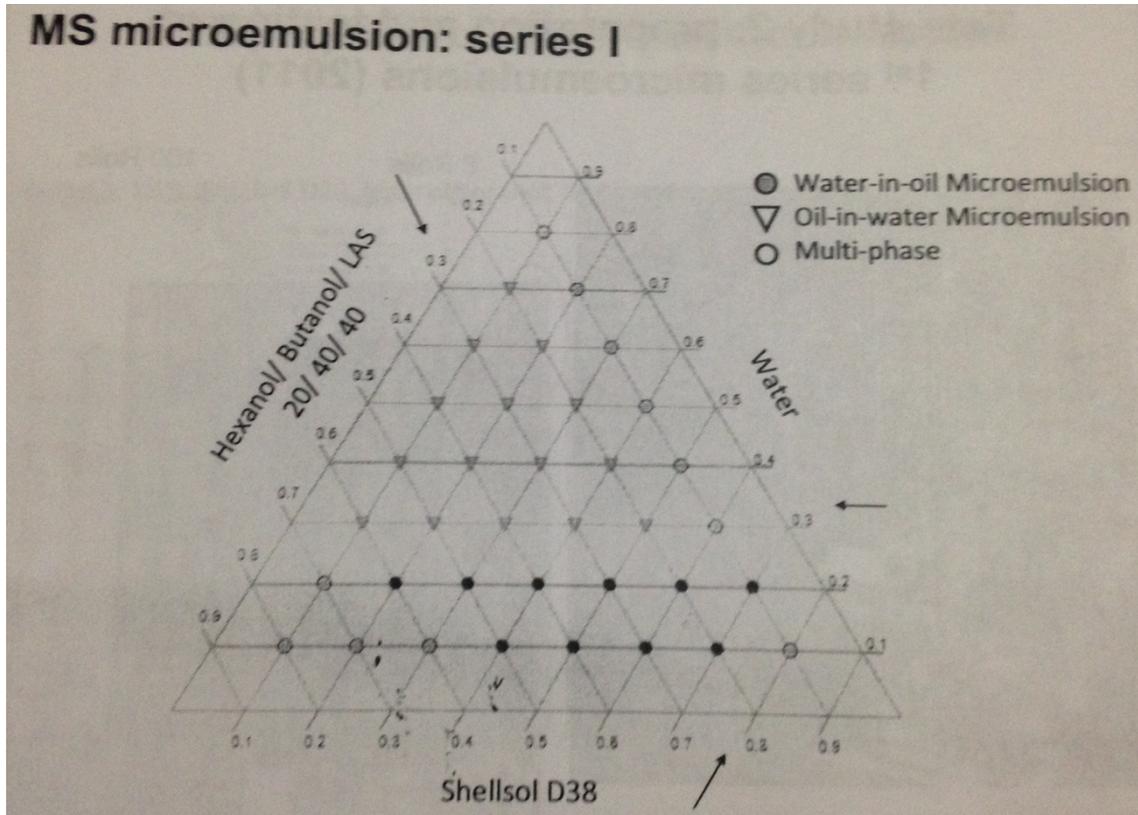
DENOMINACIÓN	COMPONENTES	EJEMPLO
SERIE 1	LAS (surfactante aniónico) + Shellsol D38 + butanol/hexanol/ + combinaciones de agua y NaCl	
SERIE 2	ECOSURF TM EH6 (surfactante no anionico) + Shellsol D38 o Alcosol D40 + butanol/hexanol + combinaciones de agua y citrato tri-amonio	
SERIE 3	TRITON TM GR-7M (surfactante anionico) + Shellsol D38 o Alcosol D40 + combinaciones de agua y citrato tri-amonio o agua ajustada (pH 6 y 6-10 mS/cm)	Limpieza de una tinta de emulsión de PVA: Shellsol® D38 + agua + Triton TM GR-7M (63:10:27 por peso). Neutralización Shellsol® D40

¹⁹⁸ ORMSBY, B y BARKER, R. op. cit. pp.77-88

¹⁹⁹ STAVROUDIS, C. op. cit., p. 27.

Los Gráficos 1, 2 y 3 indican las proporciones de los componentes de las series segun el diagrama ternario²⁰⁰. Las proporciones son por peso.

Gráfico 1 – Diagrama ternario de proporciones de los componentes para la Serie 1



²⁰⁰ Ídem, pp. 80-82

Grafico 2 - Diagrama ternario de proporciones de los componentes para la Serie 2

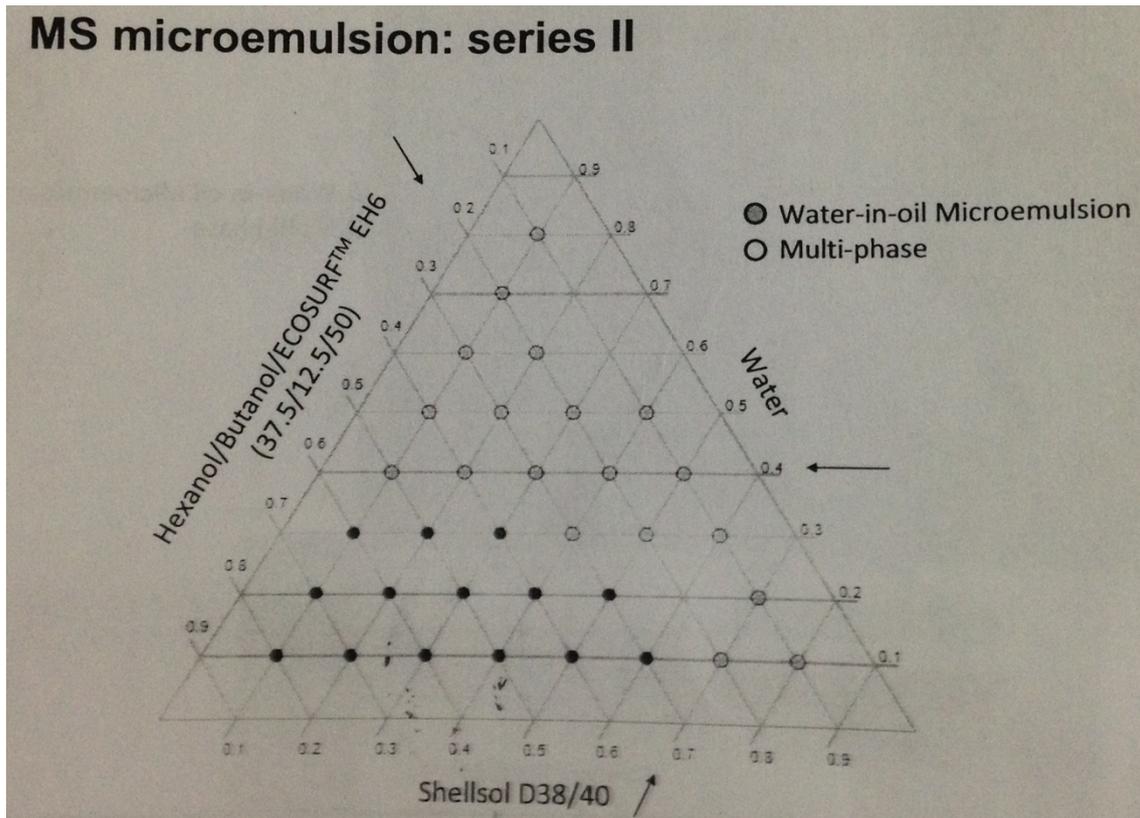
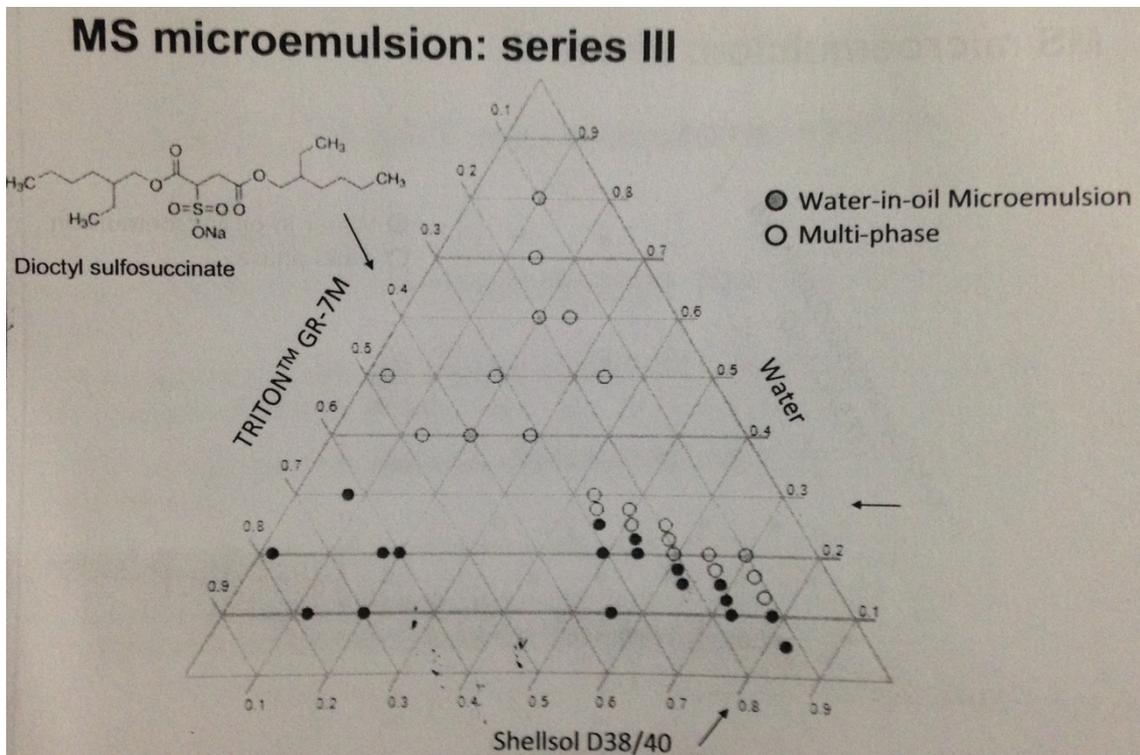


Grafico 3 - Diagrama ternario de proporciones de los componentes para la Serie 3



Consideraciones sobre estas microemulsiones:

- Microemulsiones de la Serie 1 son consideradas demasiado eficientes, pudiendo ser útiles para algunos filmes pictóricos con profusa suciedad penetrada
- Con bajo contenido de surfactante necesita menos neutralización
- Con alto contenido de surfactantes permite más flexibilidad para dilución y son más espesas
- Es posible diluir estos sistemas con agua y/o con solventes minerales dentro de las limitaciones del diagrama de fases, antes de la separación de fases

Tabla 6 – Microemulsiones a base solvente siliconado (segundo el Tate)

NUMERO	SOLVENTE SILICOLADO CICLOTETRA SILOXANO (D4)	SURFACTANTE ECOSURF™EH3	AGUA
1	10	80	10 (desionizada)
2	10	80	10 (pH 6 y 6 mS/cm)
3	20	50	30 (desionizada)
4	20	30	50 (pH 6 y 6 mS/cm)
5	1:1:1	1:1:1	1:1:1

Tabla 7 - Microemulsiones a base solvente siliconado de acuerdo con Cris Stavroudis (GCI)

LETRA	SOLVENTE SILICOLADO CICLOTETRA SILOXANO (D4)	SURFACTANTE ECOSURF™EH3	AGUA
A	20	60	20
B	15	70	15
C	20	70	10
D	10	80	10
E	30	60	10
F	20	40	40
G	20	50	30
H	50	25	25
I	20	30	50

Consideraciones sobre los solventes siliconados:

- Solventes siliconados tienen extraordinaria baja polaridad, tensión superficial nula, poco olor, lenta evaporación, relativamente seguros de inhalar con las debidas precauciones
- Neutralización de microemulsiones también con solvente siliconado

Ventajas y consideraciones de las microemulsiones:

- Transparencia
- Mayor resistencia a la separación de fases (en emulsiones mientras que el agua solubiliza material el sistema cambia y la separación puede ocurrir)
- Fase acuosa puede tener alta conductividad sin afectar el sistema, dejando un largo rango de posibles adiciones a esta fase para mejorar el sistema (tampones, quelantes, etc.)
- Pueden ser líquidas o espesas

Cuestiones prácticas advertidas por los restauradores:

- actuación rápida o lenta
- dificultades en diluir o en controlar
- olor fuerte (alcoholes)
- solubilidad o remoción de pigmentos para algunas tintas

- necesidad de remoción y neutralización
- toxicidad
- problemas de preparación con LAS (por sus siglas en inglés: sulfonato de alquilbenceno)
- dificultades en la adquisición de materiales
- inestabilidad de fases (separación)
- superficies pegajosas – residuos
- cambios de brillo
- investigación en curso, lo que significa cambios en las formulaciones, poca información sobre los efectos de residuos en las superficies pictóricas

ANEXO E

PREPARACIÓN DE UNA MICROEMULSION DE BASE DISOLVENTE ALIFÁTICO²⁰¹

Procedimiento:

1. Preparar sistema surfactante + co-surfactantes Série 2

Tabla 8 – Componentes y sus proporciones (surfactante y co-surfactante)

COMPONENTES	FUNCIÓN	% MASSA	PESO EN GRAMAS
ECOSURF™ EH6	Surfactante	50	5
N-BUTANOL	Co-surfactante	15	1.5
N-HEXANOL	Co-surfactante	35	3.5

- Pesar y mezclar los componentes empezando por los co-surfactantes
- Agitar bien
- Resulta en una emulsión con muy baja viscosidad
- Neutralización con Shellsol

2. Preparar la microemulsión

- 5 g de la solución surfactante + co-surfactantes
- 2 g Shellsol
- 3 g agua ajustada pH 6.5 y conductividad 6mS/cm del MCP

²⁰¹ STADROUVIS, C. "Preparing a Dow Mineral Spirits Microemulsion (with cosurfactants)" [video]. En GCI YouTube Channel [en línea], 31 octubre 2013. www.youtube.com. [Consulta: 3 mayo 2016]. Disponible en < <https://www.youtube.com/watch?v=SGkf3i7rnDw&list=PL5ZJP2yRFa3aNtJ61U-IMiffoGzAhdAC&index=9> >

ANEXO F

PREPARACIÓN DE MICROEMULSIÓN A BASE DE SOLVENTE SILICONADO PARA LIMPIEZA DE ACRILICOS²⁰²**Procedimiento:**

1. Preparación de la fase acuosa con el MCP
 - Solución acuosa de 5 mL EDTA a pH 6.0:
 - 1 mL solución concentrada EDTA a pH 6.0
 - 1 mL solución concentrada tampón a pH 6.0
 - 3 mL agua desionizada
 - O utilizar agua ajustada con pH 6.5 o desionizada
2. Microemulsión H (50/25/25)²⁰³
 - 5 g ciclometaclona
 - Adicionar 2.5 g de ECOSURF™ EH3
 - Agitar
 - Adicionar 2.5 g solución acuosa de 5 mL EDTA a pH 6.0
 - Agitar

Va a resultar en una emulsión de baja viscosidad. Es transparente o un poco de apariencia lechosa. Es muy importante remover y neutralizar este sistema, especialmente por la presencia del surfactante.

²⁰²STAVROUDIS, C. "Preparing a Silicone Microemulsion (With Cosurfactant) [video] ". En *GCI YouTube Channel* [en línea], 31 octubre 2013. www.youtube.com. [Consulta: 22 mayo 2015]. Disponible en < <https://www.youtube.com/watch?v=xDpwloLqJS4> >

²⁰³ Por peso

ANEXO G

**PEMULEN® TR2 – PREPARACIONES
(para el stock del MCP y para una emulsión)****Procedimiento:**

1. Preparación de gel stock A 2% para el MCP, pH 6.5²⁰⁴
 - 4g Pemulen® TR2 en 100mL agua destilada o desionizada
 - Mezclar hasta una dispersión bien uniforme
 - Disolver 6.7g (6.0mL) de TEA en 95mL agua
 - Mientras mezclando bien, adicionar la dispersión de Pemulen
 - Medir el pH y ajustar se necesario, adicionando TEA o Pemulen
 - Llevar volumen final al 200 mL con agua

2. Preparación de una emulsión con 1% gel Pemulen con 1 % disolvente alifático emulsionado²⁰⁵
 - 5mL de gel stock 2% Pemulen
 - 2mL pH 6.5 solución citrato concentrado del MCP
 - 3mL agua destilada o desionizada
 - Mezclar manualmente un poco antes de usar el agitador magnético – 5 a 10 minutos
 - Adicionar 10% shellsol D38 (o Alcosol D40)²⁰⁶
 - Mezclar manualmente un poco antes usar el agitador magnético – 5 a 10 minutos

²⁰⁴ STADROUVIS, C. "Pemulen Revised: pHuck the pH Meter". En *WAAC Newsletter* [en línea], Vol. 34, N. 2, mayo 2012, p. 19. www.cool.conservation-us.org. [Consulta: 3 febrero 2016]. Disponible em < <http://cool.conservation-us.org/waac/wn/wn34/wn34-2/wn34-206.pdf> >

²⁰⁵ STADROUVIS, C. "Preparing a Pemulen Gel from MCP and Making an Emulsion" [vídeo]. En *GCI YouTube Channel* [en línea], 31 octubre 2013. www.youtube.com. [Consulta: 2 febrero 2016]. Disponible en < <https://www.youtube.com/watch?v=2O5pYyc45Qo> >

²⁰⁶ Es posible adicionar otro disolvente orgánico se hay necesidad de aumentar la polaridad, como el alcohol bencílico. Lo importante es que sea un disolvente inmiscible con el agua de manera a emulsionarse en gel y no disolverse.