



Resúmenes de las conferencias

JUEVES, 6 DE NOVIEMBRE DE 2014

RX EN PELÍCULA VERSUS RX DIGITAL

Tomás Antelo (*Instituto del Patrimonio Cultural de España*).

Desde que la radiografía comenzara a emplearse en el estudio de obras de arte y bienes de patrimonio histórico-artístico en general, el método de captura preferente de la imagen ha sido el registro permanente sobre película radiográfica. Pese a que en la actualidad esto sigue siendo así, la explosión de innovaciones tecnológicas a la que asistimos, nos ofrece algunas alternativas a este tipo de registro que por distintas razones merece la pena considerar, como es el caso de la opción denominada coloquialmente radiografía digital.

En este trabajo, se propone un acercamiento al análisis de algunos productos de esta opción de captura existentes hoy, contrastando sus características con las de la película convencional en el marco de las experiencias que, en el uso de esta última han tenido lugar a en el Laboratorio de Estudios Físicos del IPCE a lo largo de su trayectoria.

VARIM 2.0 IMAGEN MULTIESPECTRAL E HIPERESPECTRAL EN EL INFRARROJO

Carmen Vega (*Visiona*).

VARIM 2.0 es un nuevo sistema de adquisición de imágenes y formación de mosaicos, para el estudio de obras de arte en el rango del infrarrojo cercano, desarrollado para incorporar las técnicas denominadas Imagen Multiespectral (MI) e Imagen Hiperespectral (HI). La ventana espectral abarcada va desde 1000 nm a 1700 nm.

Diferentes pigmentos, antiguos y modernos, así como otros materiales relacionados con las pinturas han sido probados y los resultados se corresponden con los obtenidos con otras técnicas analíticas. Al tratarse de una técnica no invasiva resulta especialmente atractiva para el estudio de obras de arte y las primeras conclusiones anticipan que este sistema pueda convertirse en una poderosa herramienta en el estudio de las pinturas ayudando en los procesos de restauración y conservación.

El sistema VARIM 2.0 conserva además las características de su predecesor permitiendo la captación reflectográfica de obras *in situ* de grandes dimensiones.

A lo largo de la ponencia se pretende introducir las técnicas que emplea el sistema intentando acercar al público no experto las posibilidades de las nuevas herramientas que utiliza.

LA DENDROCRONOLOGÍA APLICADA AL ESTUDIO DE LOS BIENES CULTURALES

Maite Jover (Museo Nacional del Prado)

La dendrocronología es una disciplina que aborda el estudio de los objetos de madera con el objetivo principal de su datación. El método se basa en el análisis del patrón de crecimiento de los árboles que, en las zonas templadas, producen un anillo de madera cada año. Las dimensiones de estos anillos anuales dependen de las condiciones climáticas imperantes en la región en cada momento, de forma que todos aquellos individuos que comparten unas mismas condiciones climáticas muestran un patrón de crecimiento similar. Basándose en este principio y por comparación con referencias de fecha conocida, es posible establecer la datación correspondiente al último anillo presente en la pieza de madera, así como su procedencia geográfica.

Las aplicaciones de esta técnica con fines de datación son múltiples y, en principio, aplicables a cualquier objeto de madera, siempre y cuando se den las condiciones adecuadas en cuanto a la posibilidad de obtener una secuencia apta para el análisis o la existencia de referencias dendrocronológicas de comparación. Aunque en el ámbito de los bienes culturales esta técnica se ha venido utilizando tradicionalmente en el campo de la arqueología, también es posible su aplicación para la datación de edificios, de mobiliario, de instrumentos musicales, de talla de madera o de pintura sobre tabla, entre otros.

DOCUMENTACIÓN PATRIMONIAL MEDIANTE SOLUCIONES FOTOGRAMÉTRICAS Y DE ESCANEADO LÁSER.

Silvia Blanco; José Luis Lerma; Miriam Cabrelles; Berta Carrión (Universitat Politècnica de València)

Se aborda la documentación patrimonial utilizando nuevas metodologías geomáticas no destructivas, en concreto, la fotogrametría digital automatizada y el escaneado láser terrestre. Las metodologías que se presentan pueden utilizarse no sólo para documentar sino también para medir, monitorizar, reconstruir, analizar e imprimir en 3D/4D, de manera fiel y precisa, diferentes objetos patrimoniales, bien sean monumentos arquitectónicos, edificaciones, sitios arqueológicos o artefactos de diferentes escalas, todo ello, a partir de nubes de puntos 3D densas.

Se repasarán las múltiples soluciones fotogramétricas, bien sea sólo con cámaras digitales convencionales a color, o con sensores multiespectrales, las particularidades de cada uno de los procesos fotogramétricos, con imágenes individuales, pares de imágenes, o más bien múltiples imágenes, y con escaneado láser. Se repasarán las ventajas e inconvenientes de las diferentes soluciones y se mostrarán varios casos prácticos de cada una de las soluciones.

CONSOLIDACIÓN DE PIEDRA ORNAMENTAL POR CARBONATOGÉNESIS BACTERIANA: ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE LA MICROBIOTA PRESENTE Y OPTIMIZACIÓN DEL MÉTODO

María Teresa González Muñoz (1); Manuel Rodríguez Gallego (1); Carlos Rodríguez Navarro (1); José María Arias Peñalver (1); Antonia Fernández Vivas (1); Guadalupe Piñar Larrubia (2); Isabel Guerra Tschuschke (1); Fadwa Jroundi (1).

(1) Universidad de Granada, Granada.

(2) University of Natural Resources and Life Sciences, Dep. Biotechnology (VIBT), Vienna, Austria.

El método (González Muñoz MT et al. 2008. Patent Nr. 2008/009771) consiste en la activación selectiva de la microbiota carbonatogénica presente en la piedra mediante la aplicación de una solución nutritiva adecuada: así, las bacterias presentes en la propia piedra provocan la precipitación de carbonato cálcico (calcita o vaterita) que cementa las partículas respetando los poros del material

consolidado. Durante el desarrollo del Proyecto se han hecho aplicaciones en laboratorio e *in situ* y se ha hecho un seguimiento durante 4 o 5 años, según los casos. *Entre los resultados destacamos:*

- El papel jugado por la naturaleza del material sobre el que se aplica el tratamiento en cuanto al tipo de polimorfo de carbonato cálcico cuya precipitación se induce (calcita o vaterita, según los casos).
- El grado de consolidación alcanzada se mantiene en el tiempo, en condiciones de exposición ambientales, sin que se produzcan alteraciones cromáticas.
- Desarrollo de métodos específicos para monitorizar la profundidad a que llega la consolidación.
- Se ha ensayado, con éxito, la aplicación a materiales de tipo silíceo y, de manera particular, a morteros y revocos de yeso, lo que abre un campo de aplicación de enorme interés.

En relación al estudio de la microbiota:

- La activada durante el tratamiento de consolidación es toda carbonatogénica, de la que, como media, el 50% son bacterias capaces de producir ácidos a partir de una fuente fermentable de carbono. Con el medio de cultivo patentado, no se activan microorganismos perjudiciales.
- Con el paso del tiempo, de entre la microbiota cultivable que se puede aislar, va disminuyendo el porcentaje de fermentadoras, mientras se mantienen en torno al 100% las carbonatogénicas.
- El estudio mediante técnicas moleculares de la microbiota total indica que la alteración de la microbiota producida al activar parte de ella tras el tratamiento, desaparece en breve y, tras tres años, la microbiota total identificada en las áreas tratadas es similar a la de las áreas cercanas sin tratar

Otros: Firma de acuerdos y contratos con varias empresas (por ej. Ver <http://kbyobiological.com/>; <http://www.historiasdeluz.es/innovacion/2272-noticias-andalucia-granada-piedra-monumento-restauracion.html>)

Enlace (activo hasta 26-6-14) donde pueden encontrar publicaciones relativas a la Patente y al Proyecto: <https://consigna.ugr.es/g/p44QEhbuN7MTgtC0/Articulos%20biomineralizaci%25F3n.rar>

METODOLOGÍA Y ESTUDIOS ANALÍTICOS EN LA INTERVENCIÓN DE LA GRAN DAMA OFERENTE DEL SANTUARIO DEL CERRO DE LOS SANTOS, MONTEALEGRE DEL CASTILLO (ALBACETE)

María Antonia Moreno Cifuentes (1); Elena García Martínez, M^a Antonia García, Manuel Blanco, Julia Montero, Tomás Antelo, Miriam Bueso, Ángeles Anaya, Marián del Egido y Luis Marco (2).

(1) Museo Arqueológico Nacional.

(2) Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE).

El objetivo de este artículo es contextualizar el trabajo que el Área de Investigación y Formación del IPCE realizó con motivo de la intervención de la Gran Dama Oferente del Cerro de los Santos.

En este sentido se describen la metodología y los estudios analíticos que precedieron a la intervención así como los que se realizaron durante la misma, como un ejemplo de trabajo interdisciplinar.

El artículo hace un breve resumen a las circunstancias de su hallazgo y a las vicisitudes de su recorrido hasta su llegada al Museo Arqueológico Nacional, ya que algunos de los resultados obtenidos en las analíticas descifraban incógnitas en este sentido.

También se hace una primera aproximación de la técnica escultórica con el apoyo de los datos obtenidos en los estudios previos, algo que no se había resuelto con anterioridad con este soporte científico.

Los estudios analíticos realizados en este trabajo comienzan con la captura de imágenes mediante el análisis multiespectral de la escultura, seguida de la toma de micromuestras y de su posterior análisis mediante distintas técnicas analíticas tales como PLM, FTIR, SEM-EDX, XRD, XRF, GCMS y técnicas de biología molecular.

Los resultados obtenidos nos han permitido obtener un mayor conocimiento de la historia material de la obra y al mismo tiempo garantizar la correcta ejecución de las labores de intervención.

Las conclusiones obtenidas no sólo corroboraron el interés que desde su descubrimiento despertó la pieza, sino que abrieron futuras líneas de investigación conjunta.

EL LÁSER APLICADO A LA LIMPIEZA DE CERÁMICA ARQUEOLÓGICA

Joaquín Barrio (1,2); Medina, M^aC.(1); Pardo, A. I.(2); Donate, I. (1); Recio, P. (3); Pascual C (3); Criado, E. (3).

(1) Servicio de Conservación, Restauración y Estudios Científicos del Patrimonio Arqueológico (SECYR) Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Filosofía y Letras, módulo X, Departamento de Prehistoria y Arqueología, Campus de Cantoblanco, 28049, Madrid, +34914976904, maricruz.medina@uam.es

(2) Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad Autónoma de Madrid, Campus de Cantoblanco, 28049, Madrid.

(3) Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC, Campus de Cantoblanco, 28049, Madrid.

El objetivo de este estudio es presentar los resultados de la investigación centrada en la limpieza láser de cerámica arqueológica, realizada en el marco del Proyecto CEMU 2012-003. Las cerámicas, ya sean pintadas, vidriadas o sin decoración, siguen siendo uno de los campos del patrimonio arqueológico donde la tecnología láser ha tenido una menor aplicación, a pesar de tratarse del "fósil director" por excelencia de la Arqueología. Ha pesado mucho, sin duda, la creencia de que eran materiales/objetos imperecederos. Sin embargo, los restos cerámicos habitualmente son recuperados en excavaciones arqueológicas en un estado de conservación deficiente; muy fragmentados y con un notable grado de alteración debida al enterramiento, impidiendo su análisis y estudio con garantías de éxito, y lo que es más importante, poniendo en riesgo su conservación en el futuro.

Las pruebas de limpieza se han realizado con los dos equipos láser Nd:YAG (λ :1064nm) Short Free Running y Long Q-Switched, con los que cuenta el SECYR. Las superficies a tratar se caracterizaban por estar cubiertas de compuestos carbonatados (potentes costras de carbonatos y veladuras) y productos de naturaleza orgánica (carbonilla, humos, costras de contaminación subterránea y hongos). Los resultados han sido muy positivos, permitiendo recuperar la superficie cerámica en toda su integridad, sin tener que someter a la cerámica a limpiezas abrasivas, mecánicas o químicas, que siempre generan algún tipo de daño.

Después de realizar la limpieza de las superficies mediante el láser, las piezas se ha analizado con el objetivo de reconocer el impacto y los posibles daños si los hubiere, y validar la aplicación de este método de restauración. Las técnicas empleadas han sido la difracción de rayos-X (XRD) y la espectrometría de rayos-X (EDS) acoplada a la microscopía electrónica de barrido de emisión de campo (FE-SEM). El objetivo es identificar las fases cristalinas de las capas de alteración y de la cerámica, así como la caracterización de las pastas, cubiertas vítreas y elementos cromógrafos de las piezas seleccionadas.

ESTUDIO DE SISTEMAS MAGNÉTICOS A BASE DE IMANES PARA UNIONES DE FRAGMENTOS Y PRÓTESIS A LA OBRA ORIGINAL ESCULTÓRICA.

M. Azahara Rodríguez (1); Xavier Mas-Barberà (1); y Lucas Pérez (2).

(1) Dpto. Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio. Universitat Politècnica de València. Valencia. España.

(2) Dpto. Física de Materiales. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España.

El presente estudio presenta los resultados obtenidos a raíz del uso de sistemas magnéticos -imanes de tierras raras - como medios de unión de fragmentos de escultura y ornamentos de piedra. Esta línea de trabajo surge y entronca con el proyecto de investigación HAR2011-29538 concedido por el Ministerio de Ciencia e Innovación Español. En ambos, se conjugan el respeto del original, la mínima intervención, la reversibilidad y la conservación preventiva como criterios esenciales del proceso. Concretamente, para este estudio se han preparado diferentes probetas de materiales pétreos (15x15x20cm) en las que se han insertado imanes de NdFeB de distinto diámetro. Los imanes se han caracterizado mediante ensayos de tracción en función de la temperatura para determinar sus condiciones de operación. Para unir las probetas se han considerado distintas configuraciones de imanes, calculadas a partir de modelos físicos basados en cálculos de equilibrio de fuerzas y momentos (Estática). A partir de los cálculos y de los ensayos realizados se ha desarrollado un modelo que permite determinar el número y configuración óptima de imanes en función del tipo de unión a realizar entre probetas. También se han establecido las condiciones adecuadas para deshacer la unión de manera reversible. Por último, se han desarrollado simulaciones mediante elementos finitos para minimizar el campo magnético externo a las probetas. En definitiva, se ha desarrollado un sistema piloto de uniones magnéticas con óptimas posibilidades de aplicación en el campo de la restauración de obra escultórica.

Agradecimientos: este estudio ha sido cofinanciado por el proyecto MAT2011-28751-C02-02 y HAR2011-29538 del Ministerio de Ciencia e Innovación Español.

ESTUDIO COMPARATIVO DE PREPARACIONES Y PIGMENTOS INDUSTRIALES EMPLEADOS EN PAISAJES DE JOAQUÍN SOROLLA DEL MUSEO DE BELLAS ARTES DE ASTURIAS.

Marisa Gómez (1); Pedro Pablo Pérez (1); Benôit de Tapol (2).

(1) Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE).

(2) Museo Nacional de Arte de Cataluña (MNAC).

El objetivo final del presente proyecto europeo enmarcado en la plataforma ARCHLAB es el estudio técnico de Sorolla y de Fortuny, así como la localización de sus posibles proveedores franceses. Los análisis se han complementado con estudios documentales realizados en los archivos del laboratorio de los museos franceses en el Louvre.

Fueron muchos los artistas españoles del siglo XIX que tuvieron una estrecha relación con París, no sólo debido a la sinergia de talentos que aglutinaba, sino también por el desarrollo del comercio y fabricación de materiales artísticos franceses del momento. El MNAC posee una colección de óleos en tubo franceses anteriores a 1874. Del mismo modo, hay constancia de que Sorolla en su correspondencia solicita materiales a comerciantes de la villa de París. Ambos aspectos van a ser analizados en el contexto del proyecto.

El análisis comparativo de cuatro paisajes de Sorolla, donados por Masaveu al Museo de Asturias se encuadra en el mencionado proyecto ARCHLAB. Como resultado de los estudios realizados, se observa que el uso de lienzos con fibras de yute en obras de gran formato proporciona al soporte una buena

resistencia, pero incrementa su rigidez y facilita la aparición de cuarteados en el transporte y manipulación.

La determinación semicuantitativa mediante microanálisis por dispersión de energías de rayos X (SEM-EDX) de las imprimaciones de Sorolla puede esclarecer su procedencia en relación con los suministradores del artista. En telas imprimadas de estas obras, fechadas en diferentes épocas, coexisten materiales tradicionales de procedencia natural, que contienen microfósiles de los sedimentos originarios, con otros sintéticos descubiertos en la transición del siglo XIX al XX.

Algunos de los pigmentos identificados en obras del pintor valenciano se han desechado posteriormente por ser muy tóxicos; es el caso del verde Schweinfurt. Otros pigmentos eran inestables por sí mismos o por la adición de cargas que abarataban su coste. Como consecuencia de lo anterior, se han originado decoloraciones y otros daños irreversibles en pinturas del siglo XIX. Actualmente se sabe que el blanco de cinc aplicado en gruesos empastes y capas intermedias se cuarteo y desmorona con mayor facilidad que el blanco de plomo.

Este trabajo ha permitido conocer mejor el empleo de los pigmentos sintetizados en el desarrollo incipiente de la industria química por pintores españoles de talla internacional. Otra aportación adicional es plantear ciertas pautas de intervención a los restauradores encargados del seguimiento o de la restauración de las pinturas de finales del XIX.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ESTRATOS DE INTERVENCIÓN CON CASEÍNA, EN LA PINTURA MURAL ARRANCADA Y TRASPASADA DE LA COLECCIÓN DEL MUSEU NACIONAL D'ART DE CATALUNYA.

Núria Oriols (1); Nati Salvadó (2); Salvador Butí (2).

(1) Museu Nacional d'Art de Catalunya, Barcelona.

(2) Departament d'Enginyeria Química, EPSEVG, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Vilanova i la Geltrú, Barcelona.

A mediados del siglo XIX, en Bérgamo, Giovanni Secco Suardo desarrolló un método para arrancar y traspasar pintura mural. Un seguidor de esta técnica, Franco Steffanoni, la introdujo desde Italia, durante la campaña de arrancamientos de pintura mural románica del Pirineo que tuvo lugar entre 1919 y 1922. Gran parte de las pinturas murales que se encuentran hoy en la colección del *Museo Nacional d'Art de Catalunya* fueron arrancadas y traspasadas en ese periodo, utilizando las fórmulas y materiales de la escuela italiana. Posteriormente, se hicieron otras intervenciones utilizando el mismo procedimiento con ligeras modificaciones incorporadas a lo largo del siglo XX. El traspaso se hacía con telas de algodón impregnadas con caseinato. En este contexto, el término caseinato se refiere a la mezcla de productos lácteos (queso, caseína y/o leche) con cal. Los equipos de trabajo se proveían de las materias primas que encontraban en su entorno, provocando cierta variabilidad en la composición de los materiales utilizados.

El objetivo del presente estudio es establecer el diagnóstico del estado actual de conservación de las pinturas, lo que implica la caracterización de todos los materiales, tanto los introducidos durante el traspaso, los originales, como los producidos por reacciones químicas entre ellos y las sustancias del ambiente. Diversas micro-muestras de distintos conjuntos de pintura mural de la colección del Museo y réplicas de laboratorio se han analizado con técnicas complementarias, como son: microscopía óptica MO, microscopía electrónica SEM-EDS, espectroscopía y microespectroscopía de infrarrojo FTIR, Difracción de rayos X DRX y cromatografía de líquidos HPLC.

Se ha determinado que en un porcentaje importante de intervenciones (alrededor del 70%) se utilizó cal dolomítica, y en exceso, lo que supone la presencia de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y $\text{Mg}(\text{OH})_2$ en el medio de origen. El $\text{Ca}(\text{OH})_2$ reacciona con el dióxido de carbono atmosférico produciendo carbonato de calcio, CaCO_3 . Éste se ha identificado en la fase cristalina de vaterita, una forma metaestable, poco común, que se

estabiliza en medios proteicos con grupos fosfato. El $Mg(OH)_2$ reacciona más lentamente con el dióxido de carbono atmosférico, lo que explica la presencia de brucita. Las capas de intervención que contienen magnesio presentan mayor porosidad, como ocurre también en morteros dolomíticos, y se especula que presentan menor adhesividad. Respecto al polímero de la caseína, se ha determinado una disminución del porcentaje de ácido glutámico y glutamina, como indicadores de su degradación.

Los resultados, que apuntan hacia la existencia de micro movimientos cristalinos, pueden ser considerados para diseñar las condiciones de conservación preventiva más adecuadas para evitar pequeños desprendimientos. Así mismo, sugieren cierta reactividad de la pintura mural frente a posibles intervenciones de restauración acuosas, que es necesario conocer y acotar.

IMPLANTACION SISTEMÁTICA DE UNA TÉCNICA NO INVASIVA EN EL ESTUDIO ANALÍTICO DE BIENES DOCUMENTALES

Carmelo Prieto (1); Martínez, O (1); Barrera, M (2); Sánchez, I (2); Pastrana, P (2); Matres, M.L (2).

(1) GdS-Optronlab, Parque Científico, Edificio I+D, Campus "Miguel Delibes", Paseo de Belén, 1. E-47011 Valladolid, España.

(2) Centro de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Castilla y León. C/ Carretera, 2. Simancas (Valladolid).

Una espectroscopía molecular, técnica óptica de caracterización de los materiales basada en el efecto Raman, ha demostrado ser una valiosa herramienta para la identificación de pigmentos y otros materiales en el campo patrimonial. Su desarrollo en los últimos 20 años ha permitido disponer en la actualidad de estrictas bases de datos así como minimizar los efectos indeseables asociados a esta técnica cuando se ha implantado en el estudio de los Bienes Culturales. La implicación del Departamento de Física de la Materia Condensada, Cristalografía y Metalografía de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valladolid y el Parque Científico con el CCRBC de la Junta de Castilla y León conlleva el establecimiento de una colaboración real en el estudio analítico de numerosas obras restauradas, fruto de lo cual lo constituyen los numerosos estudios realizados hasta la fecha. El área del Patrimonio Gráfico Documental, por su vulnerabilidad, precisa adoptar un mayor rigor en la decisión entre la identificación de un material y alteración introducida, por mínima que ésta sea, al abordar la toma de muestras y el resultado obtenido. Cuando se trata de analizar tintas y/o pigmentos de un trazo, dibujo o carácter sin disminuir o perder la legibilidad de un texto o una figura, se recomienda el empleo de técnicas no invasivas como es el caso de la Espectroscopía Raman. Además las medidas se pueden realizar de forma directa, es decir, sin necesidad de mover la obra de su lugar habitual.

De modo sistemático se han analizado las tintas y pigmentos de varias obras restauradas en el CCRBC durante los años 2010-2013. Presentamos en este estudio el "Legado documental" hallado en el Sepulcro de Doña Isabel de Zuazo, un conjunto de Privilegios rodados, el "Fuero de Briviesca 1313", "Parergon, sive veteris geographiae...", Abraham Ortelius (1603) y "Claudii Ptolomei "Geographicae Enarratione, Libri Octo" (1525). Los espectros Raman obtenidos han identificado en la mayoría de los casos los diferentes pigmentos empleados. Puede concluirse que la resolución de los espectros varía de unos pigmentos a otros, según la técnica de ejecución y la presencia o no de capas filmógenas. En los Privilegios Rodados, el bermellón, minio y oropimente por su alta cristalinidad originan espectros nítidos de bandas agudas, intensas y bien resueltos. En "Parergon Atlas" y "Geographicae..." se identifican con aceptable resolución pigmentos como goetita, hematita, azurita, malaquita, rejalgam e índigo. En ocasiones ha sido necesario un tratamiento de modelización de la banda de fluorescencia debida a la degradación natural, alteración de las fases minerales o provocada por aglutinantes y capas de protección.

MÉTODOS DE ANÁLISIS PARA EL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN Y DETERIORO DE LA OBRA DE ARTE REALIZADA EN TERRACOTA POLICROMADA. APLICACIÓN PRÁCTICA

Carmen Bermúdez Sánchez (1); Lucía Rueda Quero (2); Giuseppe Cultrone (3).

(1) Profesora Titular de Universidad. Departamento de Escultura. Universidad de Granada (España). Responsable del Proyecto de Investigación I+D+i: PROYECTO TERRÁNICA: La escultura en terracota policromada: técnica deterioro y conservación, (HAR2012-39512), del Plan Nacional de Investigación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

(2) Doctoranda. Departamento de Escultura. Universidad de Granada (España)

(3) Profesor Titular de Universidad. Departamento de Mineralogía y Petrología. Universidad de Granada (España).

El presente estudio es parte de los resultados de investigación que se están llevando a cabo en el Proyecto de Investigación I+D+i: PROYECTO TERRÁNICA: La escultura en terracota policromada: técnica deterioro y conservación, del Plan Nacional de Investigación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, con vigencia de 1 de enero de 2013 a 31 de diciembre de 2015, dirigido por Carmen Bermúdez Sánchez; y es parte integrante de la Tesis Doctoral que está realizando la doctoranda Dña. Lucía Rueda Quero, dentro de este mismo proyecto. En este trabajo se pone de manifiesto la importancia de llevar a cabo unos estudios específicos aplicados al soporte de terracota en la escultura policromada. El objetivo principal es la investigación de la tecnología de elaboración, materias primas y alteraciones para desentrañar los procedimientos empleados, en este caso en autores de primera fila, y el origen de los deterioros sufridos por las esculturas de esta tipología, siendo de gran relevancia a la hora de determinar el tratamiento de conservación/restauración más adecuado a cada caso. El ejemplo que aquí presentamos está realizado siguiendo los diferentes estudios que se están llevando a cabo aplicados a obras de arte concretas, y que han sido igualmente intervenidas, aportando los resultados de dichos análisis, los métodos empleados con la correspondiente adaptación de estos métodos ya existentes para otros materiales de manera que puedan ser válidos para estudiar el soporte de terracota e, igualmente, los resultados de los diferentes procesos de restauración y la implicación de estos procesos analíticos en cada intervención. Las técnicas analíticas empleadas han sido Fluorescencia de rayos-X, Difracción de rayos-X, Microscopía Óptica Polarizada, Microscopía Electrónica de Barrido de alta resolución, Ensayos Hídricos, Porosimetría de Inyección de Mercurio, Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas. La rigurosidad de esta investigación se centra en la elaboración de un estudio científico-técnico tanto de soporte como de técnica policroma: análisis químico, caracterización mineralógica, comportamiento hídrico, estructura porosa y naturaleza de aglutinantes policromos. Las obras en las que se basan los distintos estudios llevados a cabo, junto con sus correspondientes tratamientos de conservación/restauración, son de autores como los Hermanos García, José de Risueño, José de Mora o Luisa Roldán, más conocida como La Roldana. Las conclusiones obtenidas en estos casos concretamente, dan como resultado un mejor conocimiento de la materia de soporte de terracota, confirman causas de alteración y contribuyen a orientar en el tratamiento de restauración a aplicar en cada uno de los casos.

VIERNES, 7 DE NOVIEMBRE DE 2014

EL OBSERVATORIO PARA LA INVESTIGACIÓN EN CONSERVACIÓN: UNA HERRAMIENTA PARA LOS PROFESIONALES EN LA CONSERVACIÓN DE PATRIMONIO CULTURAL.

Blanca Ramírez; Teresa Palomar; Emilio Cano (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas CENIM-CSIC).

El Observatorio nace como una línea de actuación del *Plan Nacional de Investigación en Conservación (PNIC)* para fomentar la participación conjunta de investigadores en proyectos de los planes nacionales y europeos y promover la transferencia de conocimientos y resultados de investigación entre

instituciones, investigadores, empresas y sociedad. Este proyecto se enmarca en el *Plan Nacional de Investigación en Conservación*, del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, y para su puesta en marcha ha contado con la financiación del Ministerio de educación, Cultura y Deporte, y el Ministerio de Economía y Competitividad, y en ella han participado los miembros del Comité de Expertos del Plan.

Para ello el Observatorio pone a disposición de la comunidad científica y los profesionales de la conservación información puntual sobre noticias y convocatorias públicas, redes y asociaciones científicas; ofrece un directorio de empresas e instituciones, una base de datos de proyectos de investigación, y enlaces a enseñanzas oficiales y cursos de especialización. También da acceso a diferentes recursos para la investigación y un servicio de atención y apoyo personalizado. Por último, ofrece información del PNIC.

NANOFORART: INNOVACIÓN EN LOS TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO DOCUMENTAL

Elena González; Carmen Peña; Emma Sánchez (Instituto del Patrimonio Cultural de España IPCE).

Desde el año 2011 el IPCE participa en el proyecto NANOFORART evaluando la aplicación y el comportamiento de nuevos sistemas desarrollados para la conservación del patrimonio documental.

El objetivo de la investigación es la búsqueda de herramientas, más eficaces e inocuas con las obras, los restauradores y el medio ambiente.

El trabajo se centra en la experimentación práctica en los campos de limpieza y desacidificación en soporte celulósico y proteínico, para de este modo ampliar las herramientas actuales en los tratamientos de conservación-restauración de bienes muebles e inmuebles.

A día de hoy, está concluida la primera fase de aplicación e investigación sobre diferentes soportes celulósicos, y se encuentra en proceso los trabajos de aplicación y estudio en soporte proteínico.

Para la limpieza se han desarrollado nuevos geles y microemulsiones, que han sido aplicadas a una selección de obras reales, donde se ha observado su comportamiento y los posibles efectos en las obras a largo plazo. Los ensayos se han centrado en el estudio de su funcionamiento, capacidad de eliminación y control en barnices, adhesivos y manchas.

En desacidificación las nanopartículas de hidróxido de calcio dispersas en etanol; 1-propanol; y ciclohexano amplían el marco de actuación en los tratamientos de desacidificación. Siendo una opción prometedora para papeles con diversos grados de acidez y diferentes tintas.

ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD MICROBICIDA E INSECTICIDA DE ACEITES ESENCIALES APLICADOS A MATERIALES CELULÓSICOS CON BIODETERIORO.

Jesús Sanz; Azucena González; Cristina Soria (Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC).

Las nuevas normativas de la UE para el control de insectos plaga y vectores están limitando el número de agentes químicos de control. Estas restricciones se basan en los efectos negativos que los plaguicidas de síntesis tienen sobre el medio ambiente, la salud y las resistencias que han generado por parte de las dianas. En este contexto, nuestro grupo de investigación ha iniciado una bioprospección de agentes botánicos capaces de controlar insectos y hongos de importancia en el biodeterioro. En esta presentación se mostrarán los resultados más prometedores y su aplicación potencial.

ARTE MODERNO, NUEVOS PROBLEMAS

Anna Vila(1); Cecilie L. Andersen(1,2); Kathrine Segel(1); Katarina Havermark(3); Pil Rasmussen(1).

(1) *Centre for Art Technological Studies and Conservation. Statens Museum for Kunst.*

(2) *Chemistry Department. University of Copenhagen.*

(3) *Conservation Department. Moderna Museet Stockholm.*

Recientemente se ha descubierto en diferentes museos e instituciones escandinavas que pinturas al óleo de la serie "pink, yellow, brown, black, green, white, red" del artista israelí-danés Tal R (1967-) después de años de su ejecución, la pintura ha empezado de nuevo a licuar. Este es un problema que en la última década se ha observado también en pinturas de otros artistas internacionales [1-3].

La serie "pink, yellow, brown, black, green, white, red" fue realizada en 2005 por Tal R. Son lienzos de largo formato, ejecutados con gran variedad de materiales --pastel al óleo, pintura al óleo, rotulador, lápiz, cartón, lienzo, madera, etc.— y aplicados con distintos procedimientos. Sin embargo, el artista utilizó una paleta reducida a siete colores y básicamente el problema de licuación se ha observado en algunas de las zonas blancas y rosa pálido de pintura al óleo.

Dado que éste es un problema internacional, varios equipos de investigación trabajan para llegar a comprender este fenómeno y poder establecer y diseñar mejor estrategias de conservación preventiva y paliativa. El repentino problema observado en dos de las pinturas de Tal R de la Galería Nacional de Dinamarca (Statens Museum for Kunst) exigía una intervención rápida que empezó abordándose desde la perspectiva de limpieza y tratamiento de conservación, hecho que nos motivó también a una colaboración conjunta con el artista y otras instituciones europeas para investigar los diferentes ángulos y perspectivas de este fenómeno.

El estudio se ha centrado en una primera aproximación a los análisis elemental y espectroscópico de las zonas blancas, las cuales muestran las características más problemáticas, así como también de los potenciales materiales de referencia procedentes del estudio del artista. Se han obtenido resultados que nos permiten avanzar en la investigación de tratamientos de conservación.

Referencias:

1. Hoogland, F., J. van der Horst, and J. Boon. *Liquefying oil paint in some late-twentieth-century paintings*. in *Modern paints uncovered : proceedings*. 2006. Tate Modern, London: Getty Conservation Institute.

2. Bronken, I. and J. Boon, *On the formation of drips and softening paint in paintings by Jean-Paul Riopelle*, in *Issues in Contemporary Oil Paint* 2013, Cultural Heritage Agency. Ministry of Education, Culture and Science: Amersfoort. The Netherlands.

3. Schulz, J., *Liquefying oil paint: Contemporary paintings in danger?*, in *ICOM-CC 16th Triennial Meeting* 2011: Lisbon.

FORMACIÓN DEL PINTOR Y PRÁCTICA DE LA PINTURA EN LOS REINOS HISPANOS (1350-1500)

Matilde Miquel (1); Miembros del Proyecto de Investigación HAR 2012-32720(2),

(1) *Universidad Complutense de Madrid.*

(2) *Universidad Complutense de Madrid UCM; Instituto del Patrimonio Cultural de España IPCE; Museo Nacional del Prado; Universidad de Castilla-La Mancha UCLM.*

El proyecto de investigación tiene como objetivo ahondar en el conocimiento del proceso de formación de los pintores y la vida del obrador del periodo gótico desde un punto de vista artístico y social, en el que se atiende tanto a las características de los contratos de aprendizaje como a todas las noticias referidas a la práctica de la pintura en el interior de los talleres bajomedievales en España. La rica documentación conservada y las referencias que estas fuentes proporcionan permiten un acercamiento al arte de la pintura con el propósito de unificar criterios y técnicas artísticas documentadas y contrastarlas con los análisis científico-técnicos obtenidos de las obras de arte, lo que permitirá afianzar el proceso de conservación y restauración de las obras. Para unificar criterios y esfuerzos, actualmente se ha iniciado el proceso de estudio del retablo de don Álvaro de Luna de la catedral Primada de Toledo a partir del cual se detallarán los procedimientos seguidos, métodos de trabajo y resultados preliminares.

Página web del proyecto: <https://www.ucm.es/formacionpintor>

ESTRATEGIAS DE ANÁLISIS DEL BIOCIDAS EN MUSEOS: PROBLEMÁTICA Y DESARROLLO DE PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN EN GRANDES INSTITUCIONES

Elena Gómez (Laboratorio de investigación Rathgem. Museos Nacionales de Berlín. Fundación del Patrimonio Cultural Prusiano, Berlín, Alemania.)

Uno de los principales objetivos del nuevo proyecto sobre biocidas de la Fundación del Patrimonio Cultural Prusiano (FPCP) es adquirir una visión global sobre el alcance de la problemática de la contaminación por biocidas en las diferentes instituciones que la Fundación engloba. Esto significa principalmente, identificar las áreas donde, debido a la concentración de biocidas, se han de llevar a cabo medidas de minimización de la contaminación.

Tanto para el trabajo con laboratorios externos como para la evaluación del nivel de la contaminación en el Laboratorio de Investigación Rathgen (LIR), es necesario identificar en primer lugar los biocidas que han de ser objeto de análisis. Pero, ¿en cuál de los más de cien biocidas cuya presencia es esperable en museos se ha de concentrar la estrategia de análisis?

La estrategia de análisis elegida deberá considerar los valores máximos publicados en las diferentes leyes tanto del país como europeas, y cuya superación obligará a adoptar medidas de reducción de los niveles de contaminación. Las sustancias clasificadas como CMR (carcinógenas, mutágenas y tóxicas para la reproducción) deberán tener prioridad en estas consideraciones; en Alemania esta obligatoriedad se basa en el Decreto sobre Sustancias Peligrosas (Gefahrstoffverordnung), que prevé la minimización de la exposición de los trabajadores a las sustancias CMR de las categorías 1 y 2 en los lugares de trabajo. Según la regulación alemana y/o europea, entre las sustancias CMR de estas categorías se encuentran algunos biocidas cuya utilización en museos es bien conocida, como el CrO_3 y el As_2O_3 , entre otros. Dado que el análisis científico requiere la definición previa de los analitos objeto del estudio, con frecuencia no se encuentra aquello que no se busca, de ahí la relevancia de la decisión sobre qué sustancias son pertinentes. La importancia de dónde, cómo y por qué se ha de analizar será también tema de discusión durante esta conferencia.

Además de la normativa de minimización de sustancias CMR, existen diversas normativas que regulan la concentración máxima de diferentes sustancias químicas, tanto en viviendas como en lugares de trabajo. Ya que en los museos está recogida no sólo la Historia de la Humanidad sino la historia de los biocidas desde sus orígenes en la Antigüedad hasta los biocidas más modernos. La aplicación de una estrategia de IPM (*Integrated Pest Management*, Gestión Integrada de Plagas) que minimice la utilización de nuevos contaminantes y el compromiso de todas las partes interesadas (restauradores, curadores, directores / responsables de la toma de decisiones y técnicos de seguridad en el trabajo) es imprescindible.

Una ventaja añadida de las estrategias de análisis basadas en la legislación es que permiten optimizar los fondos disponibles para análisis de la manera más eficiente.

Más información:

Ciencia y arte I. <http://www.calameo.com/read/00007533584c6b757a9fb>

Ciencia y arte II. <http://www.calameo.com/read/00007533568c114003629>

Ciencia y arte III. <http://es.calameo.com/read/0000753358e5043d10a48>

Ciencia y arte IV. <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/detalle.action?cod=14472C>

Publicaciones electrónicas del IPCE:

<http://ipce.mcu.es/difusion/publicaciones.html>

Publicaciones electrónicas del Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía:

<http://www.museoreinasofia.es/publicaciones/conservacion-arte-contemporaneo-14a-jornada>

<http://www.museoreinasofia.es/publicaciones/conservacion-arte-contemporaneo-13a-jornada>

Publicaciones de la Secretaría de Estado de Cultura:

<http://www.mcu.es/publicaciones/index.html>

