

Ciencias y Humanidades al servicio de la Conservación Preventiva

BENOIT VINCENS DE TAPOL

La investigación en el campo de la conservación del patrimonio puede elegir distintos caminos.

El primero, absorbe el 80% del tiempo de la comunidad científica, se concentra sobre el estudio del pasado del objeto: identificación de los materiales y de las técnicas constitutivas de las obras de arte y los métodos de datación (dendrocronología, termoluminescencia, carbono 14...).

El segundo, representa el 15% de la incursiones de los científicos del patrimonio, se concentra sobre el estudio del presente de la obra: identificación de los productos de alteración, los métodos curativos y control de calidad de los productos del comercio que se quedarán en las obras de arte después de su restauración (adhesivos, consolidantes, barnices...).

El tercero, es un campo relativamente poco explorado con un 5%, se concentra sobre el futuro del objeto: análisis de las relaciones del objeto con su entorno: en entorno químico, físico, biológico y humano.

Una teoría de la conservación preventiva no existe todavía. De hecho la "preventología" tiene dificultad a ser "conceptualizada" y quizás no lo será nunca. Es una disciplina que se construye sobre una metodología, que no podemos calificar de empírica, porque existe un corpus de principios que conviene identificar y organizar.

La ciencia experimental la servicio del conocimiento del pasado del objeto

Este título merece una explicación. De que pasado del objeto se trata. Entendemos por conocimiento del pasado del objeto todo tipo de analítica que permite la identificación de materiales o técnicas o bien que permite la datación del objeto. Lo que el grupo de trabajo del ICOM CC englobaba bajo la denominación de "the scientific Examination of work of Art".

Esta denominación para el grupo de trabajo es reveladora de la orientación de los objetivos de los exámenes científicos: la identificación de los materiales constitutivos de las obras de arte, sus eventuales productos de formación generados por la transformación de los materiales originales, y las mediciones de anomalías de naturaleza química, física o biológica.

Hoy en día en el índice del ICOM CC los artículos científicos están diseminados en casi todos los grupos de trabajo por materiales, justificando o no problemas de conservación. Pero se evidencia más las intenciones de aplicar la ciencia a la conservación en los capítulos como "protección de las obras en transporte y manipulación", "luz y control de clima", "control de la biodeterioración", temas directamente relacionados con la conservación preventiva.

Una cosa tiene que estar clara, el estudio de las obras de arte con métodos científicos no se llama Ciencia de la conservación.

Hay que reconocer que el 90% de los temas de investigación en manos de los científicos del patrimonio se concentra sobre el objeto de iden-

tificación de los materiales constitutivos.

Con el título "La modificación de la visión sobre las obras de arte por las técnicas científicas", una conferenciante responsable de la comunicación del C2RMF (Centro de Investigación y de Restauración de los Museos de Francia), nos comunica esta intención de revelar un mundo mágico, hecho de relaciones reales pero escondidas, entre la obra de arte, su color, su materia, las fases de su elaboración, su vida funcional...

La palabra conservación a duras penas aparece en la lista de los objetivos que involucra el laboratorio. En este caso, el recurso a los métodos de las ciencias físicas y químicas aparece más como un medio para hacer hablar a las obras. Es un ejercicio muy mediatizado que impresiona al gran público. De los nuevos ejemplos que ha elegido el Louvres para dar a conocer la actividad de su famoso laboratorio, encontramos:

- (A) El estudio de una pequeña estatua en cera de Napoleón realizada por Jacquemart en 1870. La radiografía ha permitido revelar la armadura interna hecha de clavos y hilos metálicos y la cromatografía en fase gaseosa facilita la identificación de una cera de abeja con un almidón.
- (B) Sobre la famosa escultura del gladiador Borghese, un mármol antiguo griego, se practicó antes de la restauración un chequeo para la evaluación su estado de salud. La radiografía ha logrado localizar los pernos metálicos y la luz ultravioleta ha detectado zonas de restauración antigua con polvo de mármol aglutinado con cera de abeja.

- (C) En el caso del cuadro de la predicación de San Esteban de Carpaccio, la reflectografía infrarroja que permite traspasar la capa de pintura y revelar el dibujo preparatorio a carboncillo ha permitido descubrir las inscripciones de los colores en las diferentes zonas del cuadro.

- (D) Para la famosa tela de Veronese las bodas de Cana (1564), de nuevo el estudio de las radiografías ha hecho decir a los conservadores que casi todo fue obra de la mano propia de Veronese a pesar de las dimensiones de más de 60 m². Desvelo algunos arrepentimientos y añadidos de última hora. Los cortes estratigráficos i el análisis del pigmento de la túnica de uno de los personajes centrales confirmó que la túnica originalmente verde se repintó muy posteriormente en rojo.

- (E) La mirada realista y fascinante del *scribe de Saqqanjeas*, en piedra calcaría, del antiguo imperio Egipcio, fue sometida al acelerador de partículas, que permite identificar elementos cristalinos sin muestras. El ojo está constituido por un cristal de roca encastrado en un bloque de magnesita blanca. Para crear la pupila los artistas pulieron la parte superior del cono de cristal y depositaron un pigmento azul encima.

- (F) La historia que sigue resulta del hallazgo de encuentra de dos elementos de una misma pieza Egipcia. Es únicamente con un binocular que se ha podido confirmar el veredicto de un conservador a quien un anticuario propuso una cabeza de granito rosa. El conservador tenía en su reserva el cuerpo de un servidor funerario del renio Amenof III. Es la ubicación de los distintos cristales cuarzo, feldespato rosa y biotita negra lo que dio la clave y permitió unir los dos

elementos.

- (G) Los ojos de la pequeña estatua babilonia de Ishtar, siglo II ac llamó la atención de un gemólogo belga durante una exposición de la pieza en París. El acelerador de partículas que emite protones sobre la materia y que a su vez emite rayos X desvela la presencia del 99% de alúmina (Al₂O₃), la molécula característica del rubí. La ausencia de trazas de hierro característica de los rubíes de Tailandia o de Camboya hace pensar que el rubí es de origen birmana.

- (H) El análisis por espectrometría de fluorescencia dispersiva, una técnica no destructiva, ha permitido comparar la composición del color vidriado de los ladrillos del friso persa con los ladrillos egipcios y de Mesopotamia de 500 años antes de Cristo. Hay similitud en los pigmentos verde de cobre, los azules con cobalto y el amarillo de antimonio de plomo pero discrepancia en la composición del cuerpo del ladrillo, que en Persia contiene el 90% de sílice.

- (I) Algunos esmaltes de finales del siglo XV sobre cobre, conocidos como esmaltes de Limoges, se microfisuran y se cubren de un polvo blanco en la superficie. Hace dos años que el laboratorio estudia este fenómeno de alteración ligado a la absorción de humedad y provoca la migración de sodio, calcio, y manganeso en superficie. El fenómeno está acelerado en ambiente con vapores de ácido fórmico liberado por las moquetas, los pegamentos y los aglomerados.

Museo

Ciencias y Humanidades al Servicio de la Conservación Preventiva

Realizamos una pequeña encuesta sobre los resultados obtenidos:

| La analítica es relevante para el conocimiento de los materiales empleados. | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | % | |
| Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | No | Sí | Sí | Sí | 90 | |
| | | | | | | | | | | |
| La analítica es relevante para entender el proceso de degradación. | | | | | | | | | | |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | % | |
| No | Sí | No | No | No | No | No | No | Sí | 20 | |
| | | | | | | | | | | |
| La analítica ha sido útil para la selección de un tratamiento. | | | | | | | | | | |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | % | |
| Sí | No | No | Sí | No | No | No | No | No | 10 | |

Qué conclusiones sacamos de estos ejemplos.

No se nos ha escapado que todas estas preguntas hechas al laboratorio son preguntas de conservadores y no de restauradores. Privilegia la analítica, como principal método de conoci-

miento. Si con la arqueometría se intuye que existen respuestas sobre el modo de vivir, el comportamiento alimenticio, la aparición de un saber hacer de las culturas prehistóricas, nos cuesta a veces identificar el móvil, la finalidad real de esta curiosidad sobre las obras históricas y las obras de arte.

Se intenta en algunas ocasiones justificar la analítica explicando que el material encontrado ha sido objeto de un comercio, de la explotación de una nueva fuente de aprovisionamiento y otras coyunturas que podrían tener sentido si se realizan verdaderos bancos de datos. Sólo con una práctica acumulativa se permitiría constituir poco a poco unas series y evitar interpretaciones simples y poco fundadas.

La compatibilidad de los materiales descubiertos con lo que se conoce de la obra puede en algunas contadas ocasiones facilitar informaciones sobre la procedencia, la datación por métodos comparativos y muy raramente atribuciones.

Es la opinión optimista de JR. Gaborit, que piensa que el progreso constante y espectacular de los métodos de análisis de la materia y sobre todo de la arqueometría, han permitido hacer hablar algunas obras hasta ahora poco locuaces: cerámicas con restos lácteos, costras negras, polen.... Precisa que la cuestión en apariencia simple de la identificación puede desembocar, en caso de técnicas complejas, que ponen en juego los elementos heterogéneos, en respuestas igualmente complejas.

Pero la experiencia diaria demuestra que los resultados de los exámenes del laboratorio no

llegan en la mayor parte de los casos, a ninguna certitud absoluta sino bien a un mayor debate alrededor del objeto.

Es llamativo descubrir que solamente en el 12% de los casos presentados la analítica ha sido relevante para la conservación de la pieza.

Después de la identificación, los métodos de datación representan, sin dudas, el segundo tipo de atractivo para el conservador.

La dendrocronología, que permite detectar con pequeños márgenes de error la fecha de talla de un árbol a partir del estudio de las dimensiones de los anillos de crecimiento de las planchas o viga que constituye la obra, no es accesible para todas las especies ni en todas las zonas geográficas. En Europa es posible datar el roble a condición de que sea de la báltico porque existen bancos de datos fiables. No hay bancos de datos consolidados para el álamo o el pino, las dos especies más utilizadas en España. El historiador del arte aspiraría a una fecha absoluta, pero existe siempre un margen de interpretación que conduce a una horquilla de fechas.

Para la cerámica, fruto de la cocción de arcillas, existe la posibilidad de utilizar la termoluminiscencia.

Es una técnica que no da resultado para un estuco, una tierra cruda o un alabastro. Los resultados pueden parecer aberrantes, y no utilizables si el objeto ha sido recalentado, ha sufrido radioactividad del suelo... el margen es muy grande, ofreciendo unas horquillas de fechas de fabricación demasiadas amplias para el historiador.

El tercer método de datación está ligado a la

presencia de un pigmento de síntesis. Una pintura que presenta un azul de Prusia podrá ser datada después de 1740, de la misma manera que la presencia de un verde esmeralda indica una factura posterior a 1830. Recientemente se encontró con sorpresas trazas de bario en pintura italiana del siglo XV. La obra podía haber sido tachada de falsificación si se hubiera atribuido este bario a un pigmento de síntesis común del siglo XX.

Bien utilizada, la química analítica puede ayudar al restaurador y al conservador cuando identifican productos de alteración o materiales añadidos a la obra de arte. No pueden ser datos de análisis paracaídos justo antes de una publicación. N.H. Tenent tiene razón cuando precisa que "hubo poca claridad en las intenciones de las primeras aplicaciones de las técnicas analíticas en el sector de la conservación, sobre las competencias recíprocas del mundo científico, académico y cultural para encontrar los espacios y los campos de colaboración posibles para comprender las posibilidades reales del diagnóstico".

Todavía hoy se realizan intervenciones de restauración sin que el restaurador conozca las potencialidades de los análisis. Y, al contrario, también pasa a veces que es el restaurador solo quien decide el esquema analítico.

En muchos casos puede resultar inútil, limitativo, contraproducente y inútilmente costoso.

La fase de análisis debería ser prevista antes de la intervención, el tipo y la finalidad tendría que ser clara y no superflua.

Una propuesta de observaciones y exámenes

centrados sobre los materiales de una pintura puede realizarse con un método científico lleva a las reflexiones siguientes:

a) El estudio analítico o la radiografía planteados de manera sistemática es, a mi juicio, un error además de ser casi imposible en los centros donde trabajamos. Hay que aprender a formular las buenas preguntas únicamente si las hay.

b) La analítica, a la excepción de dos o tres técnicas, obliga a la extracción de muestras. Son técnicas destructivas. El resultado está relacionado con varios factores, en el cual interviene el grado de precisión, los materiales y los instrumentos utilizados. Para minimizar estos errores es mejor hacer dos análisis después de dividir la muestra. No siempre es posible y esta confrontación no se lleva a cabo.

c) Seleccionar el lugar, la representatividad y la cantidad de muestras necesarias y suficientes para que sean utilizables.

d) La presencia del químico es imprescindible en el momento de la toma de la muestra.

Si eso representa un coste hay que poder ofrecer toda la documentación.

e) Facilitar al químico los artículos especializados sobre la técnica analítica seleccionada aplicada al estudio de las obras de arte (E. Martin (Fr), M. Regert (Fr), P. Wouters (B), Gomez Gonzalez (Sp) ...

f) Estudiar con la dirección del Centro de Restauración como clasificar, gestionar las muestras después de la explotación de manera a evitar las reiteradas tomas sobre el original a

medida de la aparición de nuevas tecnologías.

2. La ciencia experimental la servicio del conocimiento del presente del objeto

Entendemos por conocimiento del presente del objeto todo tipo de análisis que permite de un lado el estudio de los productos de alteración de los materiales (endógenos o exógenos) y, de un otros lado, el control de calidad de los tratamientos curativos (desalinificación, consolidación, protección, adhesión, desinfección, desinsectación....)

Muy pocos científicos están empleados en las organizaciones culturales y pocos trabajan en el campo de la conservación. Feller y Thomson han sido unos precursores en nuestro sector de actividad. Además, los problemas de conservación requieren soluciones prácticas y los científicos no están preparados para eso. G. Torraca decía que nuestro campo necesita personas que transformen la información científica en productos prácticos.

Conocer los motivos por los cuales un producto ha sido originalmente creado por la industria nos dice mucho sobre sus virtudes y su posible aplicación en el campo de la conservación. El éxito de la resina acrílica Paraloid B72 de hace casi 40 años, es debido a su creación como aglutinante de tintas de impresión perennes.

Muy pocos productos industriales son conocidos en el mundo de la conservación y pocos han sido evaluados. Hay que buscar los programas de tests utilizados en la industria.

Es lo que preconiza el Sr. de la Rie, que ha investigado sobre materiales básicos utilizados en restauración, como las resinas, los adhesivos y los consolidantes.

De La Rie insiste en explicar que la colaboración con la industria química es fundamental. Gracias a su trabajo con Ciba-Geigy desarrollo el estabilizador de barniz.

Este material tan importante en pintura, con su imperativo de reversibilidad y estabilidad cromática, apenas había sido estudiado antes de los 90.

La historia de su empleo en restauración ha sido un largo camino de titubeos: los vinílicos en los años 30, fueron sucesivamente suplantados por los poli-butil-metacrilatos, los poli-iso-buthyl metacrilatos, los poli-ciclohexanones (keton).

La búsqueda de la baja viscosidad, de la calidad del brillo, y el bajo peso molecular entre 500 y 2000, tres criterios relacionados la con mejor saturación de los colores, la facilidad de aplicación y a la reversibilidad que tenían las resinas naturales han permitido obtener unas nuevas generaciones de resinas: resinas hidrocarbonados hidrogenados (Regalrez 1094, fabricado por Hércules), o (Arkon P90, fabricado por Arakawa) y las resinas aldehído (de la Basf).

Otro conocido científico, E.de Witt, del IRPA, que ha trabajado con la industria de la restauración en la construcción cuenta anécdotas que dan que pensar sobre la investigación de los productos comerciales útiles para sus usos en res-

tauración conservación.

Echando la vista al pasado sobre los criterios de selección que el mundo de la conservación daba por buenos en los años 60, reconoce E. De Witt que hubo errores importantes rectificadas muy tarde. Para los consolidantes, aparte de la viscosidad, la elasticidad o la toxicidad...se recomendaba que la resina formara un film, excluyendo de esta forma los famosos silicatos de etilo, tan útiles hoy en día. Útiles a condición de saber utilizarlos, nunca después de una limpieza con agua y nunca un día de lluvia, por ejemplo.

La marca Waker vendió en 1995 la patente del silicato de etilo. La industria se ha ocupado de crear nuevos productos idénticos al original, con mas impurezas o quizás más diluidos!

Para comparar las propiedades de los materiales, hay que utilizar los mismos criterios de evaluación. No vale un producto repelente si los únicos tests de la ficha técnica dan excelentes resultados sobre una arenisca cuando en realidad se quiere aplicar sobre una piedra caliza.

Estamos en la década de la identificación de los estándares de calidad utilizados para caracterizar un material o una propiedad.

E.de Witt se interroga sobre el hecho de que muchas tierras cocidas que han sobrevivido al paso del tiempo no lograrían hoy en día pasar los tests de calidad exigidos. No nos estamos equivocando con requisitos. ¿donde fallamos en el establecimiento de los parámetros de selección?

Irónicamente el mismo E. de Witt explica que

existen diferentes maneras de proceder para medir la capilaridad de un material. No se calcula de misma manera en Holanda y en Francia a pesar de utilizar los mismos materiales, un tubo y agua. En un proyecto europeo se descubrió estas diferencias para caracterizar la absorción de una adhesivos sobre una superficie. No llegaron a un "agreement" y se utilizó los dos métodos, una estúpidez!

En Europa existe un solo estándar para caracterizar un cemento cuando, en realidad, las composiciones de los cementos son muy diferentes según los países. Creo recordar que la base de un mortero de cemento contiene más yeso en Alemania y más hidroxicloriguro de zinc en Francia. Uno se pregunta para que uso se creo este estándar.

Otros tipos de referente en crisis son los protocolos para el envejecimiento artificial. El hecho de haber evidenciado la influencia de la evaporación en los procesos de envejecimiento y la descubierta de anomalías en los procesos de envejecimiento a la luz continúa o alternada han tenido consecuencias sobre la credibilidad de las normas hasta ahora utilizadas en este campo.

El ISO 5630 "del International standard committee" ofrece para en envejecimiento del papel y del cartón:

- 1985 Tratamiento con calor húmedo 90°C/ 25%HR
- 1986 Tratamiento con calor húmedo 80°C/ 65%HR
- 1988 Tratamiento con calor seco 120°C-150°C
- 1991 Tratamiento con calor seco 105°C
- 2000 presentación de 10 nuevas referencias

para la investigación en este mismo campo.

Entre otras, la nueva variante de 80°C y humedad cíclica entre 30% y 60% cada hora durante 3,7,...100 días. Para la irradiación la gama de parámetros se sitúa entre 23°C, 30°C...90°C , para la humedad 50%, 60%, 65%, para los días de exposición de 3,6,...185.

Los americanos utilizan los resultados de la investigación ASTM (Tsting and Materials Institute for Standard Research). Ellos también presentan nuevas revisiones en 2001.

El MOLART (molecular Aspect of Aging in Art) es un programa de 5 años que relevado la necesidad de mejorar los parámetros hasta ahora utilizados par el envejecimiento acelerado.

¿ Qué decir de los productos especialmente creados para nuestro mercado de la conservación?

Para cambiar de registros de productos, presentare un ejemplo en el campo del retoque en pintura. Existe una selección de colores en tubos italianos utilizados para el retoque desde hace más de 20 años. Una marca hoy en día célebre. Los tubos fueron seleccionados por la calidad de los pigmentos empleados. Peor evaluación ha tenido la resina natural que envolvía el pigmento. Si los pigmentos utilizados puros dan resultados aceptables, las mezclas con el blanco según unas observaciones compartida viran a menudo a violeta con el tiempo. El mundo de la conservación se ha percatado del problema. La marca "X" sigue estando utilizada en la mayor parte de los centros de restauración. Costumbre, falta de alternativas, falta de centros para estudiar las alternativas!!!

La ciencia de la conservación tiene un papel importante en el control de las intervenciones de conservación y de las condiciones de conservación. Las mediciones de los parámetros físicos y mecánicos pueden confirmar la correcta consolidación de la estructura. El control de la presencia de residuos contribuirá a la verificación de la correcta limpieza.

2.1 Qué definición dar a la ciencia de la conservación

La ciencia de la conservación equivale a la metodología científica aplicada a la conservación de objetos de arte (de La Rie).

La ciencia de la conservación es una rama de las ciencias naturales que se interesa por los aspectos materiales y físicos de las obras de arte y otros bienes del patrimonio cultural, estudiando la deterioración y la conservación. La investigación en este campo es una forma de investigación aplicada directamente relacionada con la preservación que toma en consideración la significación documental y cultural de los bienes (J. Hoffen de Graff).

Para ilustrar la aplicación de la metodología científica escogeremos un proyecto para la conservación de los documentos con tintas ferrogálicas, desarrollado en Holanda, con la supervisión de J. Hoffen de Graaf.

De una parte los documentos se deterioran y de otra parte la comunidad científica no se ponía de acuerdo sobre el tipo de reacción química que entra en juego durante la perforación de la celulosa por el ácido sulfúrico liberado por las tintas. Sin diagnóstico no hay

posibilidad de parar el proceso, que se retroalimenta. Sin estudio sobre la magnitud del problema no hay investigación que valga la pena.

¿verdadero problema de conservación o simple lucha entre expertos?

El proyecto científico siguió el guión metodológico siguiente:

1. Evaluación de la extensión del problema en archivos y bibliotecas
2. Formulación de una hipótesis a partir de los elementos constitutivos de las tintas y de los papeles.
3. Preparación de un experimento para comprobar el fenómeno.
4. Desarrollo de un método de conservación.
5. Transformación del test de laboratorio en un método práctico de intervención en restauración.
6. Difusión de los resultados y de los conocimientos adquiridos a la comunidad científica.

Se descubrió el papel conjunto de una hidrólisis y de una oxidación de las tintas, debido a un exceso de concentración del hierro II, el cual desencadena la alteración.

La fluorescencia del papel alrededor de la tinta ha permitido detectar que el proceso ha empezado sobre los documentos aparentemente sanos. Las cualidades quelante del hierro II, por los "fytatos" ha inactivado este hierro II responsable del proceso de deterioro.

Qué orientaciones tienen los proyectos de investigación actuales en instituciones nacionales y otros proyectos europeos.

Museo

Ciencias y Humanidades al Servicio de la Conservación Preventiva

Francia tiene al menos dos importantes centros que desde sus creaciones apostaron por la investigación en conservación, el LRMH (Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques) i el CRCDG (Centre de Recherche des Documents Graphiques). El primero es un servicio público del ministerio de la cultura, que ocupa 32 personas en 8 departamentos con un presupuesto de cerca de 500 000 dólares sin los salarios.

Sus programas de investigación son los siguientes:

- Deterioración de la piedra y métodos de limpieza.
- Evaluación del estado de conservación de las pinturas murales con Laser.
- Identificación de nuevos biocida.
- Investigación sobre la bio-mineralización con la creación de capas protectoras, morteros biológicos.
- Evaluación de los métodos de limpieza de las esculturas en bronce y los tests de durabilidad de las capas de protección.
- Evaluación de diferentes tratamientos sobre los antiguos edificios en cemento.
- Evaluación de la eficacia de los tratamientos protectores del vidrio.
- Evaluación de la durabilidad de las resinas empleadas en los vidrios rotos.
- Estudio de los tratamientos por congelación y de productos repelentes y atrayentes para la polilla (*Tineola bisselliella*).
- Estudio de los consolidantes de tipo Epoxy para las maderas de construcción.

Existen además 4 proyectos en colaboración con otras instituciones:

- Durabilidad de los morteros utilizados para

sustituir esculturas originales de las cuales existen moldes.

- Tratamientos de conservación del cemento
- Impacto de la polución sobre las piedras no protegidas y las que han recibido un tratamiento repelente al agua.
- Evaluación del uso de los aceros inoxidables en los monumentos históricos.

E. Martin, no tenía dudas hay científicos que tienen proyectos de investigación y los otros que resuelven problemas.

Las trampas con las nuevas tecnologías mal usadas son numerosas. No comparto el uso de la colorimetría para orientar el proceso de limpieza. Limpiar un color en relación con un referente de este mismo color, pero limpio, parece atractivo para la homogeneización del resultado. Un restaurador experimentado sabe que el nivel de limpieza no se ajusta a un referente sobre cada color de manera individual pero con sus ojos evalúa la relación de los colores cercanos para evitar las discordancias. No hay un referente, hay un montón de referencias para conservar la unidad!

3. La ciencia experimental la servicio del conocimiento del futuro del objeto

A partir de los 90, parece que la conservación ha llegado a un punto en el cual el papel del científico esta percibido como necesario, cuando, en la práctica, a duras penas participa en las estrategias de conservación para mejorar las condiciones ambientales, de exposición o de reserva.

Un científico formado en estas problemáticas

Museo

VIII Jornadas de Museología

puede ser de gran utilidad en un debate con un conservador, un arquitecto, un jefe de seguridad o un departamento de mantenimiento. La investigación en el campo del control ambiental, sostenible o no, tiene que progresar. Hemos avanzado mucho, volviendo a veces a experiencias realizadas en las décadas pasadas y reactualizadas a la luz de nuevos datos sobre la conservación del patrimonio. Los fenómenos físicos, químicos y biológicos que se dan entre el vapor de agua, el agua, el ambiente y los materiales son complejos.

La obra de arte tiene su propia dinámica. La búsqueda del equilibrio entre el material y el ambiente es vital para su conservación. Los arquitectos saben que los valores microclimáticos en los ambientes confinados tienen que ser compatibles con los valores de la estructura portante.

En muchos museos termo-higrografos y data logger sirven para las mediciones de la temperatura y de la humedad. Los diagnósticos son menos frecuentes de encontrar. En algunos casos son datos insuficientes, como en archivos y en bibliotecas, donde se necesita medir el contenido en agua al equilibrio, la capacidad capilar de los materiales y de la actividad del agua en ellos para saber si los fondos están en una zona de riesgo de hongos o no.

Las recomendaciones didácticamente simplificadas para el control del clima, de la temperatura y de la luz fueron cuestionadas a mediados de los 80. Por otra parte, la industria ha avanzado ofreciendo productos con cada vez más capacidad para medir o modificar el impacto de las condiciones ambientales adversas para las

colecciones.

La obra de arte tiene su propia dinámica. Las intervenciones de embalaje, almacenaje, restauración o presentación tienen que tomar en consideración los equilibrios existentes entre el material y el ambiente. Los arquitectos conocen estos procedimientos que consisten en el control de los valores microclimáticos en los ambientes confinados y sus correspondientes valores con los de la estructura portante.

Las recomendaciones y otras normas sobre los valores ideales de conservación de un tipo de material han estado en crisis y los ISO sobre estos temas no harán públicos durante mucho tiempo. La investigación continúa.

Después de los extensos estudios sobre la polución exterior, su capacidad de penetración en los edificios y su efecto perjudicial sobre las colecciones cuando los gases se combinan, la investigación se ha orientado a los daños más fáciles de detectar por polución interna: aparición de sales, manchas, pérdida de color...

A la lista tradicional de los efectos del dióxido de nitrógeno combinado con el dióxido de azufre, hubo que añadir una lista de sustancias orgánicas, que tienen su origen en las infraestructuras, los mobiliarios y los envoltorios.

Por simple exposición, debido a su contacto o a su concentración en el entorno del objeto, los materiales modernos liberan ácidos orgánicos libres (ácidos acéticos, fórmicos...), aldehídos y otras familias de oxidantes que participan insidiosamente en la deterioración del objeto.

Las publicaciones de J. Tetreault, del CCI, enu-

Museo

Ciencias y Humanidades al Servicio de la Conservación Preventiva

meran la lista de los materiales de acondicionamiento, los materiales en contacto íntimo con el objeto (fundas, protecciones, soportes, material de almacenamiento o de presentación) que presentan una incompatibilidad con algunos materiales constitutivos de las obras de arte.

La invasión de los plásticos y otros tejidos sintéticos para guardar y proteger los documentos gráficos y fotográficos presenta muchas de estas incompatibilidades. Existen una serie de tests simples accesibles a los restauradores para la identificación de estos componentes incompatibles con los materiales celulósicos, las proteínas...

Recomendamos algunos muy fáciles de realizar. Unos han sido extraídos de una publicación de los años 60 de Fleig, otros son aportaciones del British Museum y los últimos hacen forma parte de una investigación y una compilación redactada por J. Tetreault, del Instituto Canadiense de Conservación.

La ciencia de la conservación ha orientado al restaurador sobre el uso de las grandes familias de macromoléculas naturales y sintéticas, en forma líquida, de espuma o rígida: acrílicos, vinílicos, poliuretano, polietilenos, policarbonatos...

Los esfuerzos combinados de la mejora de la construcción de las cajas de transporte y la calidad de las espumas para el aislamiento y la amortiguación de los choques, han permitido seleccionar una serie de polímeros aptos para el transporte de obras de arte.

Hemos aprendido a saber si estas espumas y otros materiales no tejidos sintéticos pueden ser utilizados en un contacto provisional con las obras, durante el tiempo de un traslado o en

contacto permanente con el objeto, como en el caso de su almacenamiento.

Frente a una problemática aparentemente genuina puede salir un proyecto de investigación modesto, o al contrario, muy ambicioso.

Citamos dos ejemplos recientes de la investigación en el campo de la prevención.

El primero está relacionado con la protección de los objetos de plata que inexorablemente se cubren de una capa gris sin brillo. El segundo tiene que ver con los materiales duraderos y reversibles que ayudan a la poner los números de inventario sobre los objetos.

En los museos, muchas sistemas para prolongar el brillo de los objetos de plata consisten en repetidas limpiezas con los productos menos agresivos y la protección de las superficies con barnices y lacas. Ninguno de estos métodos representa una solución práctica para la conservación de objetos en reservas. La idea de proteger los objetos de los compuestos a base de azufre contenido en el ambiente fue transmitida a un laboratorio holandés a fin de confirmar la inocuidad de tal procedimiento.

El científico de la conservación plantea una serie de preguntas:

¿Es factible proteger un objeto de plata envolviéndolo en una bolsa de plástico?

¿El plástico será realmente inocuo para el objeto?

¿Qué tipo de plástico elegir?

¿El hecho de ponerlo en una bolsa es una solu-

ción eficaz contra la aparición de sulfuros?

El proyecto de investigación se orienta en dos direcciones, una sobre un mejor conocimiento de los fenómenos de ennegrecimiento de la plata y otra sobre la búsqueda de plásticos herméticos. Después de la literatura especializada y la evaluación del coeficiente de difusión para los plásticos preseleccionados, se realizaron una serie de experimentaciones en cámara de envejecimiento, con el sulfuro de hidrógeno. Las simulaciones permitieron hacer una selección después de observar el ennegrecimiento con un microscopio. El proyecto se incluyó en una investigación a nivel europeo de 3 años para; Entender mejor la relación de la cantidad de H₂S con el ennegrecimiento, definir el mejor plástico y desarrollar los parámetros de conformidad del plástico de manera en hacer mediciones comparativas fáciles.

En el segundo proyecto, se trata también de buscar una alternativa a un tipo de operación a veces incompatible con los materiales constitutivos de las obras de arte y con los tiempos de dedicación a tales operaciones. Tradicionalmente sobre las superficies suficientemente rígidas se aplica el número de inventario con una tinta puesta en sándwich entre dos capas de Paraloid B72 o con barniz de uñas.

El problema de compatibilidad del disolvente con la superficie es menor en relación con el consumo de tiempo para aplicación del sándwich. Se sugirió utilizar un rotulador teniendo en cuenta que las operaciones de marcaje tenían que ser llevadas a cabo por un personal de voluntarios no especialmente preparado.

¿Cuál sería el tipo de rotulador aceptable para este trabajo?

¿Sería conveniente conservar las dos capas de protección de lacas o barniz?

¿Se podría aplicar un nuevo método?

¿Cuándo se podrá ofrecer esta alternativa al personal de voluntariado del museo?

Las etapas del proyecto fueron las siguientes:

Se realizó una primera encuesta con el fin de identificar las marcas de rotuladores capaces de ofrecer un color negro, un blanco y un ultravioleta. El resultado fue de veinte, según cuenta J. Hofenk de Graaff.

Se investigó después el envejecimiento de los trazos sobre un soporte de papel y de melinex utilizando las recomendaciones del ISO 105-B02. La exposición duró el tiempo para llegar a la escala 7 del test de la lana azul. Se repitió la operación con las dos capas de paraloid B72. Se repitió el experimento utilizando unos soportes similares a los de las obras de arte: maderas, papeles, tejidos, metal, cerámica y vidrio. Las condiciones de envejecimiento fueron elegidas entre 15°C y 30°C y con ciclos de HR de entre el 30% y el 80%.

Al final se pudo seleccionar dos familias de rotuladores con el método del paraloid B72 en acetona. En la práctica hubo quejas sobre el hecho de que la segunda capa de paraloid barría a menudo el número de inventario. El método no funcionaba y había que rehacer todo el experimento seleccionando un rotulador con base acuosa para no provocar dificultades de aplicación y pérdida de tiempo con un personal de voluntarios.

Museo

Ciencias y Humanidades al Servicio de la Conservación Preventiva

Si la investigación hubiera sido seguida desde el principio por el equipo del museo, se hubiera ganado tiempo. Una investigación que parecía rápida resultó ser mucho más complicada en la realidad. Requiere una capacidad de adaptación a las circunstancias en la cual se efectuará el trabajo, un mayor conocimiento del comportamiento de los materiales utilizables en conservación y mucha creatividad científicas.

La relevancia de los proyectos científicos en conservación tiene que relacionarse directamente con la identificación de los problemas reales que se encuentran en los museos.

Las ciencias humanas no pueden quedar atrás, para que las consecuencias de las investigaciones se reflejan en el campo de los museos, existe todo un trabajo de comunicación, de difusión y de estrategias a poner en marcha.

Si una teoría de la conservación preventiva no existe todavía y la "preventología" tiene dificultad a ser "conceptualizada" (quizás no lo será nunca), es por el hecho que parece una paradoja tener que definir un concepto de prevención y aplicarlo después a las colecciones.

La conservación preventiva es contingente de las situaciones que las crean, se basa sobre la acción. Por este motivo es tan difícil emitir una teoría de la conservación preventiva porque quería decir, ser capaz de anticipar el conjunto de los fenómenos que pueden pasar en la vida de un bien cultural, y también identificar y analizar las causas que la determinan.

La conservación preventiva es una disciplina que se construye sobre una metodología, que no podemos calificar de empírica, porque existe un corpus de principios que conviene identificar y

organizar.

Hacer conservación preventiva es racionalizar la explotación de las colecciones para permitir de prever la llegada aleatoria de situaciones peligrosas. Se trata de identificar los riesgos, analizar las causas, diagnosticar los efectos, reconocer las intervenciones.

4. Conclusiones

En forma de conclusión podemos decir que si las disciplinas científicas y tecnológicas (como la química analítica y todas las ramas de la química que unen las mediciones físicas con las propiedades químicas) se aplican a la identificación de las sustancias presentes en objetos de interés cultural, no necesariamente hacen parte que o que llamamos la ciencia de la conservación.

Recuperando las refecciones llevadas a cabo por J.Hofenk de Graaff para el ICCROM, precisamos que es perfectamente posible, aceptable y deseable que cada uno de los profesionales de nuestro campo (historiador, restaurador o científico), realice observaciones sistemáticas y exámenes centrados sobre el objeto utilizando métodos científicos.

Para que exista la ciencia de la conservación es imprescindible que sean relacionados los aspectos materiales y físicos de los bienes, con la deterioración y/o la conservación. La investigación en este campo es una forma de investigación aplicada directamente relacionada con la preservación que toma en consideración la significación documental y cultural de los bienes.

Museo

VIII Jornadas de Museología

La investigación sobre el futuro de los bienes esta todavía poco avanzada y no pertenece únicamente al campo de las ciencias experimentales pero cada vez mas se organiza entorno a la gestión material de los fondos, identificando los riesgos, analizando las causas, diagnosticando los efectos, y seleccionando las intervenciones.

Es necesario recordar a los científicos del patrimonio que las ciencias experimentales son un medio y no tiene que transformarse en un fin.