

Conservación: un reto permanente

Conservation : un défi permanent

Teresa Gómez Espinosa

Museo Arqueológico Nacional

Resumen/Resumé

La Conservación, en su sentido más amplio, ha ido adquiriendo progresiva importancia en los museos desde la segunda mitad del siglo XX. Para mantener en buen estado de conservación las colecciones hay que tener criterio, establecer metodologías de trabajo eficaces y realizar actuaciones a diferentes niveles, desde las tareas de conservación preventiva hasta los tratamientos de restauración. Son los profesionales especializados en conservación y restauración de bienes culturales los responsables directos del buen mantenimiento de los objetos de cualquier género que albergan los museos, sin embargo se requiere también el apoyo de la dirección y de otras áreas o departamentos, así como la implicación de los usuarios para obtener los mejores resultados. La conservación preventiva es la herramienta más eficaz para frenar o evitar el deterioro, por eso su planificación y aplicación de forma integral en los museos debe generalizarse.

La conservation, dans son sens le plus large, a progressivement pris de l'importance dans les musées depuis la seconde moitié du XX^e siècle. Afin de maintenir les collections en bon état de conservation, il est nécessaire de disposer de critères, d'établir des méthodologies de travail efficaces et de mener des actions à différents niveaux, depuis les tâches de conservation préventive jusqu'aux traitements de restauration. Les professionnels spécialisés dans la conservation et la restauration des biens culturels sont directement responsables du bon entretien des objets de toute nature hébergés dans les musées. Toutefois, le soutien

de la direction et d'autres services ou départements est également nécessaire, ainsi que l'implication des utilisateurs, afin d'obtenir les meilleurs résultats. La conservation préventive étant l'outil le plus efficace pour ralentir ou éviter la détérioration, sa planification et son application dans les musées devraient être généralisées.

1. *¿Qué es la conservación?*

Entre las funciones de los museos se contempla la de conservar las colecciones y la conservación en las últimas décadas ha ido adquiriendo importancia a la vez que haciéndose progresivamente más compleja. Sin embargo, aún queda mucho por hacer, un porcentaje elevado de museos no han implementado medidas de conservación elementales, ni cuentan entre sus plantillas con los profesionales capacitados para realizar los trabajos necesarios.

Conceptualmente, la conservación consiste en tomar medidas cuyo objetivo es la salvaguarda del patrimonio cultural asegurando su accesibilidad a las generaciones presentes y futuras. Los criterios para aplicar medidas y acciones se fundamentan en el respeto al significado del bien cultural y a su naturaleza. La conservación, en su sentido más amplio, comprende diferentes niveles: la conservación preventiva, la conservación curativa y la restauración.

En 2008 se presentó en la décimo quinta Conferencia Triannual de ICOM-CC una propuesta de terminología para definir la conservación del patrimonio cultural tangible y facilitar la comunicación entre la comunidad de profesionales de patrimonio y el público en general¹. Por tanto, se utilizarán esas definiciones para los términos referidos en el párrafo anterior²:

Conservación preventiva: “todas aquellas medidas y acciones que tengan como objetivo evitar o minimizar futuros deterioros o pérdidas. Se realizan sobre el contexto o el área circundante al bien, o más frecuentemente

¹ Nueva Delhi, septiembre de 2008

² www.icom-cc.org/54/document/icom-cc-resolucion-terminologia-espanol/?action=Site_Downloads_Downloadfile&id=748 [consulta: enero de 2021].

un grupo de bienes, sin tener en cuenta su edad o condición. Estas medidas y acciones son indirectas – no interfieren con los materiales y las estructuras de los bienes. No modifican su apariencia”.

Conservación curativa: “todas aquellas acciones aplicadas de manera directa sobre un bien o un grupo de bienes culturales que tengan como objetivo detener los procesos dañinos presentes o reforzar su estructura. Estas acciones sólo se realizan cuando los bienes se encuentran en un estado de fragilidad notable o se están deteriorando a un ritmo elevado, por lo que podrían perderse en un tiempo relativamente breve. Estas acciones a veces modifican el aspecto de los bienes”.

Restauración: “todas aquellas acciones aplicadas de manera directa a un bien individual y estable, que tengan como objetivo facilitar su apreciación, comprensión y uso. Estas acciones sólo se realizan cuando el bien ha perdido una parte de su significado o función a través de una alteración o un deterioro pasados. Se basan en el respeto del material original. En la mayoría de los casos, estas acciones modifican el aspecto del bien”.

La conservación preventiva es la clave para la protección de las colecciones de los museos, es un trabajo cotidiano y frecuentemente *silencioso* que evita o retrasa la intervención directa en los bienes culturales, es decir, las acciones curativas y la restauración. Esta última tiene mayor transcendencia por su visibilidad, cuando no por los espectaculares resultados que se pueden llegar a obtener y, de hecho, es el aspecto más conocido de la conservación.

Los antecedentes que sentaron los fundamentos de la Conservación tal como hoy la entendemos se remontan a la década de los años 50 del siglo XX. En 1957 Harold James Plenderleith, del British Museum, publicó el libro *La Conservación de Antigüedades de Obras de Arte*. En 1960, este mismo autor junto con Paul Philippot publicaron *Climatología y Conservación en los Museos* a través del Centro Internacional de Estudios para la Conservación y la Restauración de Bienes Culturales. En 1975 ICCROM creó el curso denominado “Prevención en los Museos”, que se impartió hasta 1990 en varios países. El libro *El Clima en el Museo* de Garry Thomson, consejero científico de la National Gallery, se convirtió en obligada referencia desde su publicación en Londres en 1977. En aquellos años estas medidas y actuaciones de conservación se limitaban fundamentalmente al control del clima, poniendo de

manifiesto la importancia de la humedad relativa para la conservación de los bienes culturales, cuya incidencia en los mismos supone mayores riesgos que la de la temperatura, aunque ambos factores están interrelacionados. Estos hitos pusieron las bases de lo que hoy se conoce como conservación preventiva y que ha ido adquiriendo progresiva importancia desde 1990 hasta hoy, ya plenamente reconocida como una disciplina, aunque en España aún no existe una formación académica específica, sino que se incluye, en escasa medida, en grados de conservación y restauración y en algunos másteres de postgrado.

En 1992 tuvo lugar en París el primer encuentro internacional sobre conservación preventiva, auspiciado por la Unesco³. Dos años después, se celebró en Ottawa el congreso que el International Institut for Conservation dedicó a la conservación preventiva: su práctica, la teoría y la investigación. En 1995 se amplía este concepto, como se refleja en *Cahiers d'étude* de ICOM-CC, contemplándose la evaluación de riesgos y la prevención de agentes agresores.

En el año 2000 se publica la *Resolución de Vantaa*⁴, documento en el que se declara que los gobiernos deben asumir el liderazgo en la preservación del patrimonio cultural y facilitar el desarrollo de estrategias y planes nacionales. Este documento se ha cimentado en las experiencias e innovaciones logradas en los países europeos en lo relativo a la conservación preventiva en los museos, sin embargo es aplicable también a archivos, bibliotecas y otras instituciones públicas y privadas que custodian colecciones patrimoniales. Se considera la conservación preventiva como una herramienta eficaz para reducir los riesgos de deterioro de las colecciones y como pieza fundamental de las estrategias de conservación. Por tanto, los museos tienen que incluir la conservación preventiva en su planificación y utilizar metodologías adecuadas. Para lograr estos objetivos, los profesionales que trabajan con las colecciones deben tener formación actualizada en conservación preventiva, en mayor o menor medida, de acuerdo a su función en las instituciones.

³ *Conservatio Restauration des Biens Culturels. La Conservation Préventive*, París, 1992.

⁴ STRATEGY ICCROM (International Centre for the Study of the Preservation of Cultural Property) – EVTEK (Institute of Art and Design of Finland, Department of Conservation – Instituto Português de Conservação e Restauo – Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France – Ministry of Cultural Heritage of Hungary).

En 2004 ICOM aceptaba dentro del código ético el término “conservación preventiva”, definiéndolo como un “elemento importante de la política de los museos y de la protección de las colecciones”... “Los miembros de la profesión museológica deben crear y mantener un ambiente protector para las colecciones de las cuales se encargan, tanto las que sean almacenadas, como las expuestas o las que estén en tránsito”⁵.

La conservación, en cualquiera de sus niveles, requiere un trabajo interdisciplinar que con frecuencia los profesionales de las plantillas de los museos no pueden resolver por sí mismos. La presencia de científicos necesarios para analizar y proponer estrategias que solucionen o reduzcan los riesgos a los que se ven expuestos los bienes culturales es muy escasa en estos centros, sólo algunos de los grandes museos cuentan con laboratorios especializados que permitan aplicar el trabajo científico a la conservación.

2. *El Plan de Conservación Preventiva*

Cada museo debería contar con su propio plan de conservación preventiva (en adelante PCP). En 2011 el Ministerio de Educación Cultura y Deporte, a través del Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE), presentó el *Plan Nacional de Conservación Preventiva*, que se inserta en el marco de los planes nacionales de patrimonio cultural⁶. En la redacción de este Plan participaron técnicos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y de las Comunidades Autónomas, asistidos por especialistas externos. Estos planes nacionales son aprobados en el Consejo del Patrimonio Histórico, órgano colegiado que tiene como objetivo facilitar la comunicación e intercambio de programas de actuación e información relativos al patrimonio cultural español.

Gäel de Guichen define así el PCP: “Es la concepción, coordinación y puesta en marcha de un conjunto de estrategias sistemáticas, organizadas en el tiempo y en el espacio con un equipo interdisciplinar con el acuerdo y la

⁵ ICOM, Seúl, 2004.

⁶ <http://www.mecd.gob.es/planes-nacionales/planes/conservacion.html> Para PNCP <https://ipce.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:2b2035de-685f-467d-bb68-3205a6b1ba70/> (<https://es.calameo.com/read/0000753354f1a15b2e044>) [consulta: 25 de noviembre de 2020].

participación de la comunidad, a fin de preservar y difundir hoy la memoria colectiva y protegiéndola para el futuro con objeto de reforzar la identidad cultural y elevar la calidad de vida” (2009: 42).

La investigación y la ejecución de planes de conservación son imprescindibles para la conservación de las colecciones de los museos. No existen unas normas que puedan aplicarse de forma generalizada en todos los museos, aunque si suficientes recomendaciones fundamentadas en la investigación y en la experiencia que pueden servir de base en los proyectos de conservación de cada centro. Hay que ser realista, tener sentido común e intentar lograr las mejores condiciones posibles para la buena conservación de los objetos de acuerdo a los recursos humanos y económicos disponibles; además, no siempre lo más caro o novedoso es lo más adecuado, se puede recurrir a soluciones simples siempre que sean eficaces.

Los objetivos del PCP son los siguientes:

- Definir metodologías y procedimientos de conservación preventiva acordes a las características de las colecciones y a los medios disponibles.
- Crear una infraestructura para poder normalizar el desarrollo de los trabajos de conservación preventiva.
- Implicar a los usuarios, a los vigilantes de sala y a los guías en el proyecto.
- Tener recursos para actuar ante situaciones de alarma y emergencia.

La sostenibilidad y la continuidad son esenciales en conservación preventiva, no es un proyecto que tenga fecha de finalización, cuando se define un PCP debe ser válido a largo plazo, los trabajos que conlleva no deben ser acciones aisladas de prevención sino que han de realizarse coordinadamente y de forma normalizada.

Para la realización del PCP se necesita el apoyo de la dirección del museo y un equipo multidisciplinar en el que además de los profesionales de plantilla participen expertos externos. Tienen que involucrarse tanto los conservadores de museos como los conservadores-restauradores, aunque de la redacción y coordinación de estos planes deben responsabilizarse los departamentos de conservación, en los casos en que los museos cuenten con estos

departamentos, si no fuese así, el centro correspondiente tendrá que acudir a colaboradores de fuera. Tengan o no departamentos de conservación, será necesario contar con dichos colaboradores, tales como arquitectos, ingenieros, científicos de diferentes disciplinas aplicadas a la conservación y museógrafos, además de otros técnicos que se requieran de acuerdo a las particulares de las colecciones que cada museo custodia. Es importante también la implicación del personal de mantenimiento y de seguridad de cada institución. Y no se puede olvidar que los usuarios de los museos, ciudadanos e investigadores, deben ser debidamente informados de la importancia de la conservación, lo que servirá también para cambiar algunos hábitos poco respetuosos con las obras expuestas o almacenadas.

El PCP se desarrolla en fases, en la primera se realizan los estudios e investigaciones previos. Hay que conocer las características físico-químicas de los materiales y las técnicas de ejecución de los objetos, lo que se logra de la mejor forma a través de proyectos concretos de investigación. Revisar las colecciones y sus condiciones de conservación permite efectuar los pertinentes análisis de riesgos. Para esto es necesario que dichas colecciones estén inventariadas y localizadas, si no es así empezamos por encontrarlas ante el riesgo de disociación.

Una vez detectados y conocidos los riesgos y agentes de deterioro comienza la segunda fase. Se redactarán propuestas o estrategias de actuación coordinadas y eficaces elaborando una metodología de trabajo y un cronograma a corto, medio y largo plazo, que serán los fundamentos del PCP.

La tercera fase contempla la implantación, el desarrollo y el mantenimiento del PCP entendido como trabajo cotidiano. El plan, además de ser sostenible, tiene que ser revisable e ir actualizándose periódicamente.

Los planes de seguridad, o de autoprotección, con los que deben contar todos los museos, suelen ser de ayuda en la realización de los PCP, las medidas de seguridad reducen algunos riesgos; deben contemplarse, entre otros, las cámaras de seguridad, los detectores de humo y de movimiento, las alarmas en el interior de vitrinas o en los soportes de obras exentas, o los extintores y otros mecanismos anti incendios.

3. El análisis de riesgos

Es imprescindible identificar las causas de deterioro de los bienes culturales y a partir de ahí tomar medidas dirigidas a eliminarlas o neutralizarlas. Para analizar los riesgos hay que tener en cuenta diferentes parámetros, tanto por sí mismos como por su posible interacción: Temperatura y humedad relativa, iluminación, biodeterioro, contaminación ambiental y acción antrópica son los agentes de deterioro más comunes.

El Instituto Canadiense de Conservación se ha convertido en un referente para la Conservación Preventiva⁷. Han creado una tabla de prevención en la que agrupan a los agresores en nueve bloques: fuerzas físicas, robos y vandalismo, disociación, fuego, agua, plagas, contaminantes, luz visible, infrarroja y ultravioleta, temperatura incorrecta y humedad relativa incorrecta y se plantean estrategias de intervención contra los mismos⁸. A través de la realización de análisis de riesgos, han establecido tablas en las que se calcula el nivel real de vulnerabilidad de los objetos a corto, medio y largo plazo.

3.1. Temperatura (T) y humedad relativa (HR).

Se ha demostrado que los parámetros estrictos de T y HR que se habían generalizado en las últimas décadas no siempre funcionaban e incluso era difícil ponerlos en práctica. Evitar fluctuaciones de valores idóneos o conseguir mantener un margen reducido de éstas facilita la aclimatación de los materiales en que están realizados los objetos. Cada museo tiene un microclima en el que interactúan diferentes agentes que determinan el estado de conservación de las colecciones. Para lograr unas condiciones ambientales adecuadas deben tenerse en cuenta la climatología local, la ubicación de los inmuebles, las

⁷ Hay una versión en castellano en: <http://www.iber museos.org/recursos/publicaciones/guia-de-gestao-de-riscos-para-o-patrimonio-museologico/> [consulta: enero de 2020].

⁸ <http://cncr.gob.cl/sitio/Contenido/Noticias/56500:Agentes-de-Deterioro-Instituto-Canadiense-de-Conservacion-ICC> [consulta: 17 de diciembre de 2020]. Puede consultarse *The ABC method - A risk management approach to the preservation of cultural heritage*. Instituto Canadiense de Conservación e Canadian Conservation Institute, ICCROM. <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/risk-management-heritage-collections/abc-method-risk-management-approach.html> (Consulta: 28/11/2020). Para otros trabajos del Instituto Canadiense Conservación, véase <https://www.canada.ca/en/conservation-institute.html> [consulta: 17 de diciembre de 2020].

condiciones de los edificios y sus entornos, las características materiales de los objetos que integran las colecciones y su evolución histórica, el personal e infraestructuras disponibles y los presupuestos con que se cuenta. Los sistemas de climatización deben adaptarse a las necesidades de cada institución, para ello es necesario que funcionen correctamente y se realicen las labores de mantenimiento de forma eficaz. Por otro lado, hay productos higroscópicos en el mercado que, desarrollados a partir del gel de sílice, usado durante décadas en los museos, permiten regular las condiciones termo higrométricas de las obras expuestas en vitrinas o en distintos contenedores; incluso hay vitrinas climáticas que añaden nuevas tecnologías para controlar otros agentes de riesgo y resultan muy eficaces en las obras más vulnerables que se prestan para exposiciones temporales, con frecuencia para ser exhibidas en lugares cuyas condiciones ambientales son muy distintas a las que están aclimatadas en sus ubicaciones habituales. En este sentido, hay que prever a qué piezas se destinan las vitrinas y dotarlas del espacio interior suficiente para introducir y controlar estos productos, así como sensores de temperatura y humedad. Los antiguos termohigrómetros han sido sustituidos gradualmente por sistemas tecnológicos que facilitan el trabajo de los conservadores, desde los *dataloggers* hasta los más modernos sistemas de monitorización a través de sensores, que permiten ver y comparar en tiempo real las mediciones desde de un ordenador conectado a una red.

Un problema frecuente es la incompatibilidad de los materiales constitutivos de los objetos que se exponen dentro de una misma vitrina. El discurso museológico no contempla estas incompatibilidades y dificulta establecer parámetros porque hay que tener en cuenta diversos factores para que lo que beneficia a unos objetos no perjudique a otros. Cuando nos encontramos ante los objetos más vulnerables deben ajustarse los valores a través de soluciones intermedias.

En las salas de depósito conviene separar los objetos según su naturaleza; los de composición orgánica requieren unas condiciones termo higrométricas diferentes a los de composición inorgánica, los primeros precisan de una HR más alta que los segundos. Por ejemplo, los metales, especialmente los arqueológicos, son vulnerables ante una HR elevada porque favorece la corrosión y la oxidación, sin embargo los objetos orgánicos necesitan valores más altos de humedad para evitar deterioros derivados de la deshidratación o la contracción y dilatación de materiales higroscópicos. Si a una HR muy alta

se suma una T también alta nos encontramos ante unas condiciones ambientales de alto riesgo que pueden causar diversas alteraciones tales como las producidas por biodeterioro, que inciden negativamente tanto en orgánicos como en inorgánicos. Así mismo, como ya se ha indicado, hay que evitar fluctuaciones acusadas de T y HR porque producen graves consecuencias, a veces irreversibles. Si es necesario corregir los valores de HR hay que ir subiéndolos o bajándolos de forma progresiva para no dañar los objetos a consecuencia de los cambios bruscos. Si el sistema de climatización no resulta suficiente para lograr los parámetros necesarios se pueden utilizar humidificadores y deshumidificadores en las zonas que se requieran o introducir productos reguladores de humedad en el mobiliario que protege las piezas. Los contenedores son otras herramientas para controlar estas condiciones, hay que elegir los apropiados para las diferentes tipologías de objetos, así como los materiales de soporte y protección destinados al almacenaje de los bienes culturales. Si bien la mayoría de estos materiales y productos no se han creado ni producido para su uso en conservación, sino para la industria, los exámenes de laboratorio y la experiencia de su uso en los museos han permitido discernir los que resultan más favorables –los de PH neutro, los químicamente inertes que no emiten compuestos orgánicos volátiles, los que no tienen carga estática, los de baja absorción de humedad o los de demostrada resistencia– y los que no deben utilizarse con este fin –tales como el PVC, los adhesivos polivinílicos, las siliconas, los cartones ácidos o las maderas barnizadas, entre otros–. Hay que citar también los materiales que pueden usarse sólo de modo temporal, como algunos de los que se emplean para el embalaje y transporte de obras.

3.2. Iluminación

Para obtener una iluminación correcta debe lograrse el equilibrio entre la conservación y la visibilidad de las obras expuestas. Hay que saber de qué están hechos los bienes para poder establecer rangos de iluminancia apropiados. Un exceso de iluminación produce fotodegradación, un proceso que causa un deterioro irreversible y al que son especialmente susceptibles varios materiales como tejidos, dibujos, acuarelas, fotografías... Al exponer las piezas también hay que considerar que no todos los espectadores responden a un patrón de visión común, sin embargo y con determinado tipo de piezas debe prevalecer la conservación de las mismas, aunque requiera un esfuerzo por parte del usuario. La iluminación natural es válida para la exposición de

algunos tipos de objetos, como los materiales pétreos sin policromar, pero en cualquier caso es conveniente disponer de filtros para evitar o reducir la incidencia de radiaciones de los espectros infrarrojo y ultravioleta. Los focos halógenos y los fluorescentes se han utilizado habitualmente en los museos, no obstante las nuevas tecnologías de fibra óptica y luminarias leds se han ido imponiendo y muchos han cambiado aquellas luminarias por estas más recientes a medida que se ha ido comprobando su adecuación para la iluminación de bienes culturales. Para establecer los rangos de iluminancia adecuados es necesario realizar mediciones sistemáticas con un luxómetro durante un ciclo anual, en los casos en que la iluminación es natural, y registrar los valores máximos y mínimos. Cuando la iluminación es artificial las mediciones se harán con precisión de acuerdo a los objetos a iluminar y se revisarán esos valores periódicamente para regularlos.

3.3. Biodeterioro

Este es otro peligroso factor de riesgo debido a las devastadoras consecuencias que puede producir. Las plagas de insectos, como los xilófagos o los derméstidos, que se encuentran entre las más comunes –aunque no podemos olvidar a las termitas, que afectan tanto a entornos rurales como urbanos–, frecuentemente son la causa de graves deterioros en los materiales orgánicos. La falta de mantenimiento de los bienes, las malas condiciones termo higrométricas o los defectos en los cerramientos de los edificios favorecen la aparición de plagas. Los inmuebles situados en entornos naturales o rodeados de jardines son más vulnerables a este riesgo. Para evitarlo hay que realizar periódicamente las actuaciones de conservación preventiva y tener recursos para detectar y actuar cuanto antes.

Es conveniente contar con una dependencia específica de cuarentena en aquellos museos afectados por riesgo de plagas. Es el lugar donde deben aislarse las obras afectadas o las que se sospeche que lo están. Para desinsectar las obras no deben aplicarse insecticidas, ni productos químicos que resulten tóxicos para las personas y para las mismas piezas, productos que por otro lado son de dudosa eficacia más allá del corto plazo. El procedimiento más aceptado actualmente es someter las piezas infestadas a un proceso de anoxia, es la única solución no tóxica y que consigue eliminar a los insectos en cualquier de las fases de su vida, desde las larvas hasta los insectos adultos. Consiste en meter las piezas en burbujas de plástico termo-selladas con dis-

positivos a través de los que se introducen gases inertes –nitrógeno o argón– hasta eliminar el oxígeno; del mismo modo se puede realizar en una cámara realizada al efecto conectada al equipo de gases, como las usadas en la industria, sin embargo esta opción es menos versátil, resulta más cara de instalar y requiere un mantenimiento estricto a largo plazo. Incluso se han realizado vitrinas de anoxia permanente para especímenes frágiles⁹. En menor proporción se utiliza también la congelación para la eliminación de insectos, sólo cuando los objetos a desinfectar admiten este proceso.

Hongos y bacterias afectan en diferente medida a las piezas. Los primeros pueden estar latentes, pero no desarrollarse siempre que se mantengan los rangos de HR y T adecuados; si son demasiado altos se crean las condiciones propicias para el desarrollo de los temidos ataques de hongos, muy difíciles de erradicar y que pueden llegar a destruir totalmente un objeto, sobre todo si son especímenes naturales. Evitar hongos y bacterias protege también a quienes trabajan con las piezas, algunos son peligrosos para los seres humanos. Musgos y líquenes afectan a los materiales expuestos en el exterior, por lo que hay que erradicarlos a tiempo. Debe prevenirse la aparición de roedores, así como poner los medios para ahuyentar a las aves en el entorno del museo, fundamentalmente a las palomas, tarea esta última complicada por los escasos medios eficaces, más allá del corto plazo, de los que se dispone.

3.4. Contaminación

Los índices de contaminación que sufrimos de forma progresivamente alarmante pueden afectar también a los bienes culturales, aunque estos índices no son los mismos en cuanto al modo que afectan a las personas o a los objetos. El aire de los museos puede estar altamente contaminado con agentes oxidantes. Los compuestos orgánicos volátiles (COV o VOC's) y otros contaminantes químicos son agentes agresores cuya incidencia en el patrimonio varía de acuerdo a la composición de las obras. La emisión de estos compuestos procede no solo de la polución ambiental, sino que tiene fuentes de emisión diversas: los que emite el propio objeto según su naturaleza y los tratamientos de restauración de los que ha sido objeto, los originados por los productos usados en los montajes museográficos y los que emitimos las per-

⁹ Así eran las vitrinas de las momias reales del Museo del Cairo antes de su reciente traslado, un sistema eficaz siempre que tenga un mantenimiento normalizado.

sonas a través de productos de higiene y perfumería. Para identificar y cuantificar los VOC's se han desarrollado tecnologías innovadoras relacionadas con la calidad del aire¹⁰. Cuando hay que descontaminar el interior de vitrinas primero hay que hacer una caracterización química y biológica del ambiente para después poder aplicar soluciones combinadas como la ventilación filtrada con carbón activo, la fotocatalisis y la polarización activa, soluciones que aún no están al alcance de la mayoría de los museos y para lo que es imprescindible la colaboración de instituciones científicas y empresas especializadas. Ya hay un prototipo de vitrina diseñada y construida con este fin que incorpora la ventilación filtrada¹¹. Actualmente el análisis del aire debe entrar a formar parte de la rutina de conservación de las colecciones.

3.5. Otros factores de riesgo

Entre estos hay que tener en cuenta las fuerzas físicas, como por ejemplo las vibraciones –algo a considerar cuando se diseñan los soportes de las obras–, así como el polvo y las consecuencias de su acumulación. La acción antrópica presenta todo un abanico de riesgos de diferente nivel, desde la manipulación incorrecta de los objetos o la desidia en su cuidado hasta los actos vandálicos.

4. *El papel de los laboratorios científicos en la conservación*

Las técnicas y metodologías de laboratorio aplicadas a la conservación de los bienes culturales han sido determinantes para avanzar en este sentido. La misión de los laboratorios en los museos es conocer la composición material de las obras e investigar acerca de las causas de su deterioro y de la idoneidad de los productos utilizados para la conservación y la restauración, así como desarrollar nuevos métodos de análisis y perfeccionar los actuales.

¹⁰ FOTOAIR del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT). Ministerio de Economía y Competitividad. Proyecto AIR-ARTE: AIRE LIMPIO, AMBI-SALUD, CIEMAT, CENIM, MAN, MNCARS. 2015-2019

¹¹ El prototipo se realizó en 2015 para albergar un espécimen delicado, la momia guanche del Museo Arqueológico Nacional. Posteriormente, el Museo Nacional del Prado realizó la gran vitrina en la que se exhibe el Tesoro del Delfin. Son las únicas vitrinas de este tipo existentes en museos españoles.

La Unesco fue el organismo que puso de manifiesto la necesidad de crear centros especializados en la conservación del Patrimonio Histórico-Artístico. Los primeros centros se crearon en Bruselas (Institut royal du Patrimoine artistique) y en Roma (Istituto Centrale del Restauro). Posteriormente se fundaron los centros de México –en el contexto del Instituto Nacional de Antropología e Historia– y de Madrid (Instituto de Conservación y Restauración). A principios de la década de 1960 se organizaron los primeros laboratorios dentro de los Museos (Museo Británico, Museo del Louvre). En España el pionero fue el del Museo del Prado, vinculado en su etapa inicial al Instituto de Conservación y Restauración (ICR e ICROA).

Son muy pocos los museos que cuentan con laboratorios científicos propios, por tanto es inevitable recurrir a laboratorios externos. Hay instituciones oficiales entre cuyas funciones se encuentran las de atender a los museos estatales y formar a técnicos de otros centros dependientes de administraciones autonómicas o municipales, como es el caso del IPCE o de otras instituciones autonómicas de similares características. Cuando no se pueda contar con estas posibilidades se tendrá que recurrir a laboratorios privados. En los museos a veces se precisan exámenes científicos que las instituciones referidas no tienen capacidad de atender en un corto plazo; esto ocurre, por ejemplo, cuando una pieza de la exposición permanente requiere ser analizada para identificar las causas de sus alteraciones o decidir qué productos o procedimientos son los más adecuados para su restauración. El museo debe haber previsto en sus presupuestos estas necesidades para poder encargar los exámenes a empresas privadas que respondan con celeridad. Una buena opción, y de mayor alcance, es integrarse en proyectos nacionales o internacionales con instituciones científicas que disponen de los medios de los que adolecen los museos.

Para conocer los materiales constitutivos de los bienes culturales es preciso realizar análisis y exámenes físico-químicos con objeto de identificar su composición, así como para estudiar y discriminar los materiales originales y añadidos en los componentes de cada objeto. También se identifican los productos de alteración y se ensayan métodos de tratamiento y su comportamiento posterior, a la vez que se obtiene información sobre estado de conservación, técnica de ejecución, capas internas, reutilización de materiales, antiguas restauraciones, huellas de biodeterioro... Todo esto permite que los trabajos de restauración se efectúen con mayores garantías.

5. La conservación curativa y la restauración

Como se ha visto, la revisión del estado de conservación de las colecciones, tanto de los bienes expuestos como de los custodiados en las salas de reserva, pondrá de manifiesto las necesidades de conservación de las mismas y posibilitará establecer prioridades de actuación, por lo que se podrán programar las intervenciones de conservación curativa y de restauración necesarias.

El objetivo de las intervenciones de conservación curativa es frenar el deterioro y evitar o prolongar la necesidad de acometer una restauración. Se encuentran entre este tipo de actuaciones la desinfestación y la desinfección de materiales orgánicos, la preconsolidación, la desalinización, la desacidificación, la hidratación de orgánicos, la deshidratación de materiales arqueológicos húmedos, la estabilización de metales... Estas intervenciones solo deben ser realizadas por conservadores restauradores profesionales.

La restauración de los bienes culturales es la única opción cuando su estado de conservación hace peligrar su integridad. Hoy podemos cuestionarnos el criterio seguido en las restauraciones antiguas de las piezas de los museos, incluso constatar la falta de criterio, sin embargo hemos de ser conscientes de que la historia de la restauración ha pasado por diferentes etapas y debemos tener en cuenta el momento y el contexto en que fueron realizadas, los criterios y las metodologías que se han sucedido desde que se empezó a practicar la restauración en los museos de modo profesional en el siglo XIX. Los primeros restauradores no tuvieron ninguna formación especializada, sino que eran artistas o artesanos que conocían bien sus oficios; en la segunda mitad del siglo XX, en España se crea la primera escuela de restauración, vinculada al Instituto de Conservación y Restauración de Madrid y que fue durante muchas décadas el único centro al que se le reconocía la diplomatura en conservación y restauración, aún en tiempos en que empezaban a impartirse asignaturas de restauración en facultades de Bellas Artes. En la segunda década del siglo XXI esta diplomatura se ha convertido en grado, impartándose en otras escuelas superiores y en las universidades.

En el peor de los casos, gente más o menos osada y supuestamente habilidosa ha causado verdaderos estragos en el patrimonio y aún sigue causándolos como puede verse en las noticias que salen a la luz evidenciando estos actos que se pueden calificar de vandálicos. Afortunadamente, hoy si es muy

raro que este tipo de actuaciones de “aficionados” afecten a las piezas de los museos.

Un restaurador debe conocer la historia de la restauración para actuar con criterios objetivos. Ha habido y aún hay ocasiones en que las restauraciones modernas se han basado en la eliminación sistemática de antiguas intervenciones, algo que realmente solo es necesario en ocasiones, es decir, cuando esas restauraciones antiguas ponen en peligro la conservación de la obra o impiden su correcta legibilidad. Aquellas eliminaciones han supuesto un obstáculo para el conocimiento de esta historia, más cuando no se han documentado, que ha sido lo habitual hasta que se ha normalizado la redacción de informes y memorias de los tratamientos realizados. Una restauración sólo termina cuando se ha completado esta documentación, que debe quedar archivada en cada centro y recogida en los sistemas informáticos de gestión.

La restauración contempla diferentes escalas de intervención y debe atenerse a los criterios internacionalmente reconocidos partiendo de tener el máximo respecto al original: mínima intervención y asegurar la estabilidad física, química y mecánica de las piezas, así como su correcta lectura. Antes de acometer una restauración deben conocerse bien las características del material o materiales que constituyen el objeto a restaurar, su historia y las causas del deterioro. A partir de esto se definirán los criterios a seguir, la metodología de trabajo y los productos que se van usar. Un restaurador con experiencia puede determinar por sí mismo cuál es el tratamiento adecuado, sin embargo hay casos en que no se debe actuar a partir de una decisión unilateral, sino que deben consensuarse las decisiones con los conservadores de colecciones, o en su defecto con los historiadores del arte, los arqueólogos o los antropólogos del museo para determinar qué tratamiento será el correcto.

Son muy escasos los museos que cuentan con un laboratorio o un taller de restauración dotados con la infraestructura y el equipamiento necesarios. También son demasiado escasos los que cuentan con conservadores-restauradores profesionales en sus plantillas. Estas instalaciones suelen resultar caras, sin embargo son rentables; la inversión que se haga en un laboratorio bien equipado varía dependiendo de los espacios, instalaciones y equipos necesarios, aspectos que determina el género de las colecciones de cada museo y el número de restauradores con los que se cuenta. Los museos que no tienen laboratorios, ni restauradores, encargan las actuaciones necesarias a empresas

especializadas, aunque esto se limita en la mayoría de los casos a tratamientos de restauración y no debe quedar ahí, sino que los responsables de los museos tienen que concienciarse de la importancia de la conservación preventiva y de que actuaciones básicas, como mantener limpios los bienes expuestos y sus contenedores, también pueden encargarse a profesionales capacitados, quienes a la vez podrán detectar cualquier alteración en los objetos y en las condiciones en las que se encuentran por dentro las vitrinas y todos los elementos museográficos, así como la posible presencia de insectos u otros agentes de deterioro. Es conveniente programar este tipo de actuaciones preventivas de forma periódica y de acuerdo a los medios disponibles.

Además de conservar correctamente las colecciones hay que estar preparado para responder ante situaciones de emergencia y tener un plan de salvaguarda para afrontar las consecuencias de las catástrofes de origen natural o antrópico. Desastres naturales como terremotos o inundaciones deben contemplarse de acuerdo a la localización de cada museo, por ejemplo los situados en zonas de riesgo sísmico tienen que desarrollar sistemas de prevención que no son necesarios en otros, como deben hacerlo los que estén más expuestos a inundaciones por su ubicación geográfica. Son numerosos los riesgos graves o devastadores de carácter antrópico, algunos derivados de la negligencia, del vandalismo intencionado contra objetos concretos, de las consecuencias de los conflictos armados, tales como destrucciones y expolio de bienes culturales y otros que han ido ampliándose en los últimos tiempos, porque se han sumado sucesos como el aumento del tráfico ilícito o los atroces atentados por motivos políticos o religiosos.

6. Conclusiones

Un buen programa de conservación preventiva evita futuros deterioros, alerta de los riesgos a los que se exponen los objetos y permite tener estrategias y herramientas para combatirlos. Es evidente que numerosos museos aún no cuentan con un PCP, ni con profesionales especializados en conservación y restauración de bienes culturales, sin embargo hay soluciones externas como las que se ha puesto de manifiesto en los párrafos anteriores.

Invertir en prevención no solo es beneficioso para las colecciones, sino que a medio y largo plazo es más rentable que hacerlo en restauración. Si se cuenta con escaso o nulo presupuesto destinado a la conservación hay que

usar los medios que cada museo tenga a su alcance para conseguir una partida destinada a estos trabajos, porque son imprescindibles para mantener en buen estado los bienes culturales que custodian. La integración de los museos en redes favorece las relaciones entre instituciones y permite compartir recursos, además de posibilitar modelos y herramientas de gestión que deben incluir la conservación de las colecciones.

7. Bibliografía

- Ashley-Smith, J., A. Derbyshire y B. Pretzel. 2002. "The Continuing Development of a Practical Lighting Policy for Works of Art on Paper and Other Object Types at the Victoria and Albert Museum". En *ICOM Committee for Conservation 13th Triennial Meeting* (pp. 1-7). London: James & James.
- Dávila, C. 2019. *150 años de conservación y restauración en el Museo Arqueológico Nacional*. Madrid: Ministerio de Cultura y Deporte.
- Gómez, T., et al. 2014. "Funciones y actuaciones del departamento técnico de conservación en el proyecto de rehabilitación del museo". *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, 32: 228-247.
- Guichen, G. de. 1995. "La conservation préventive: un changement profond de mentalité". *Cahiers d'étude*, s/n 4-6. http://icom.museum/study_series_pdf/1_ICOM-CC.pdf [consulta: 27 de noviembre de 2020].
- Guichen, G. de. 2009. "Medio siglo de Conservación Preventiva. Entrevista a Gaël de Guichen". *Ge-Conservación*, 0: 35-44. <https://ge-iic.com/ojs/index.php/revista/issue/view/1> [consulta: 28 de noviembre de 2020].
- Kingsley, H., D. Pinniger, A. Xavier-Rowe y P. Winsor P. 2001. *Integrated Pest Management for Collections*. London: James & James.
- Maekawa, S. y K. Elert. 2003. *The use of oxygen-free environments in the control of museum insect pest*. Los Ángeles: J. Paul Getty Trust.
- Mallis, A., D. Moreland, y S.A. Hedges (eds.). 2004. *The Mallis Handbook of Pest Control*. Cleveland: Mallis Handbook & Technical Training Company.
- Martínez, J. y L. Santos (eds.). 2015. *El conservador-restaurador de Patrimonio Cultural. La conservación preventiva de la obra de arte*. León: Universidad de León.
- Michalski, S. 1987. "Damage to Museum Objects by Visible Radiation (Light) and Ultraviolet Radiation (UV)". En *Lighting in Museums, Galleries*

- and Historic Houses* (pp. 3-16). London: Museums Association, UKIC, and Group of Designers and Interpreters for Museums.
- Michalski, S. 1993. "Relative Humidity in Museums, Galleries and Archives: Specification and Control". En W. Rose y A. Tenwolde (eds.), *Bugs, Mold and Rot III: Moisture Specification and Control in Buildings* (pp. 51-62). Washington, DC: National Institute of Building Sciences.
- Plenderleith, H. J. 1957. *The conservation of antiquities and works of art: treatment, repair, and restoration*. London: Oxford University Press.
- Plenderleith, H. J. y P. Philippot. 1960. "Climatologie et conservation dans les musées". *Museum International*, 13(4): 201-289.
- Pretzel, B. 2003. "Materials and their interaction with museum objects", *Conservation Journal*, 44 <http://www.vam.ac.uk/content/journals/conservation-journal/issue-44/materials-and-their-interaction-with-museum-objects/> [consulta: enero de 2021].
- Sánchez, B., O. Vilanova, M.C. Canela y T. Gómez T. 2015. "Calidad del aire interior de las vitrinas en el nuevo Museo Arqueológico Nacional". *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, 33: 367-381.
- Roy, A. y P. Smith (eds.). 1994. *Preventive conservation, practice, theory and research: preprints of the contributions to the Ottawa Congress*. London: International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works.
- Tétreault, J. 2003. *Airborne Pollutants in Museums, Galleries and Archives: Risk Assessment, Control Strategies and Preservation Management*. Ottawa: Canadian Conservation Institute.
- Thickett, D. y L. R. Lee. 2004. *Selection of Materials for the Storage or Display of Museums Objects*. London: The British Museum Press.
- Thomson, G. 1978. *The museum environment*. London: Butterworth-Heinemann.
- Valentin, N. 1993. "Comparative Analysis of Insect Control by Nitrogen, Argon and Carbon Dioxide in Museum, Archive and Herbarium Collections". *International Biodeterioration & Biodegradation*, 32: 263-278.
- Valentin, N. 2007. *Microbial Contamination in Archives and Museums: Health Hazards and Preventive Strategies Using Air Ventilation Systems*. Contribution to the Experts' Roundtable on Sustainable Climate Management Stra-

tegies, held in April 2007, in Tenerife, Spain http://www.getty.edu/conservation/our_projects/science/climate/paper_valentin.pdf [consulta: enero de 2021].

VVAA. 2015. *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, 33 (monográfico de conservación y restauración) <http://www.man.es/man/estudio/publicaciones/boletin-edicion/volumenes/33-2015.html> [consulta: enero de 2021].