

## Preservación de las colecciones

*Stefan Michalski*

Científico principal en conservación, Instituto Canadiense de Conservación

### **Introducción a la preservación de las colecciones**

Con frecuencia la literatura sobre la preservación puede parecer dominada por extensas listas (irrealizables en fin de cuentas) de cosas que deben hacerse. Estamos tan inmersos en el seguimiento de estos consejos excelentes que jamás tenemos tiempo para tomar distancia y ver, si efectivamente, esta es la mejor forma de alcanzar nuestro objetivo fundamental: preservar las colecciones. Por ello, el presente capítulo adopta un enfoque global de la preservación de las colecciones antes de dedicar nuestra atención a los detalles.

El capítulo presenta además múltiples ejemplos prácticos y de estudios de caso que se inspiran en las inspecciones y los consejos brindados por el autor a museos, grandes y pequeños, de numerosos países, sobre todo en Egipto y Kuwait. En cambio, en un capítulo introductorio como este no encontrarán todos los detalles de los procedimientos y las normas de mantenimiento. No obstante, cuando existan referencias útiles, estas serán citadas.

### **Decidir las prioridades y evaluar los riesgos**

La preservación del patrimonio, en especial la de las colecciones de museos, implica fundamentalmente dos etapas de toma de decisión.

1. Seleccionar lo que puede y debe ser preservado entre los recursos disponibles del museo;
2. Evaluar y gestionar los riesgos: utilizar los recursos humanos y otros medios para reducir los daños futuros.

La etapa de selección remite a otros capítulos del presente Manual (en particular aquellos sobre el Papel de los museos y el Código deontológico de la profesión y la Gestión de las colecciones). Sin embargo, es importante comprender que la naturaleza, la elección y la historia de las colecciones determinan en gran medida la cantidad de energía y de

recursos que necesita el museo para preservar sus colecciones.

Ya se trate de los pequeños o de los grandes museos, la mayor parte de las colecciones llegó a ellos mucho antes que el personal actual. Las decisiones sobre la adquisición de nuevos objetos se producen con frecuencia sin que exista un vínculo con aquellas que tienen que ver con la preservación, aunque las políticas de adquisición de los museos exijan que antes de comprar objetos adicionales o antes de aceptar donaciones se evalúen las condiciones de conservación. Como la extracción de objetos de las colecciones (cesión) es poco común y muchas veces dolorosa, en la mayoría de los casos las colecciones no dejan de crecer y envejecer.

Estos hechos dan lugar a dos problemas fundamentales de la preservación de las colecciones. Por una parte, existe una presión constante sobre el almacenamiento que conduce a clasificaciones y espacios de estudio que distan de ser perfectos y en los que se amontonan los objetos. Al mismo tiempo, las necesidades en materia de conservación de numerosas categorías de artefactos aumentan considerablemente con la edad de la colección. Múltiples objetos, como los metales arqueológicos o las máquinas históricas pueden deteriorarse con mayor rapidez una vez que llegan al museo que cuando permanecían sepultados bajo tierra o cuando eran utilizados en la fábrica.

A menudo los museos tienden a creer que la única forma de corregir el desequilibrio entre las necesidades de la colección y los recursos disponibles reside en buscar nuevo personal, espacios y fondos monetarios. De hecho, el museo y su comunidad deberían, de cuando en cuando, formularse las tres preguntas siguientes: ¿por qué preservamos estos objetos en particular? ¿Qué nuevos objetos nos gustaría acopiar? ¿Por qué? (véase el capítulo Gestión de las colecciones).

### **Reducir las pérdidas y el deterioro en los próximos 100 años o más**

Ya sea en su empleo corriente o técnico, la palabra riesgo significa simplemente “la posibilidad de pérdida”. Antes, los museos solo utilizaban la palabra riesgo para expresar la posibilidad de escasas y catastróficas pérdidas como los incendios, los robos, los daños vinculados a la guerra o a los grandes desastres naturales. En el presente capítulo, la “posibilidad de pérdida” se emplea asimismo para el deterioro progresivo y acumulativo de las colecciones provocado por agentes tales como la humedad, los insectos, la luz y la contaminación. Preservar las colecciones equivale a reducir todas las “posibilidades de pérdida”. Equivale a administrar los riesgos que corren las colecciones.

Los términos “riesgo” y “gestión de riesgos” son en la actualidad ampliamente utilizados en otras esferas, incluidos los museos, para otras funciones diferentes de la preservación de las colecciones. El capítulo sobre la Seguridad de los museos ofrece informaciones sobre la gestión de riesgos que corren todos los museos y sus edificios. El capítulo Gestión de los efectivos brinda informaciones sobre los riesgos para la salud y la seguridad del personal y de los visitantes. Todas las aplicaciones reposan en el mismo concepto básico, la reducción de la posibilidad de pérdida.

Gestionar los riesgos que corren las colecciones no es pensar solo en lo que pueda sucederles mañana, dentro de diez años o en el transcurso de nuestra vida. Es pensar a largo plazo, en la generación de nuestros hijos, nuestros nietos e incluso en las que les siguen. Una escala adecuada para pensar en términos de riesgo es la de cien años. La principal competencia requerida para evaluar riesgos es la habilidad de encontrar todas las razones imaginables por las cuales, dentro de cien años, su colección estará en peor estado que en la actualidad y en describir cada una de estas razones con palabras sencillas. Las siguientes secciones presentarán cómo hacerlo de forma sistemática.

### **Clasificar los riesgos que corren las colecciones**

Existen diferentes formas de clasificar e inventariar las posibles causas de pérdida o deterioro de las colecciones. Sin embargo, cuando tratamos de comprender y planificar la preservación, es preferible escoger una forma y atenerse a ello. También es importante contar con una lista exhaustiva de causas para no olvidar nada durante nuestro trabajo de investigación y análisis.

El presente capítulo utiliza el sistema de clasificación de causas elaborado por el Instituto Canadiense de Conservación (ICC), el que fuera presentado en un inicio en forma de cuadro en el cartel “Plan de preservación” (disponible en cartel y en el sitio Internet [www.cci-icc.gc.ca](http://www.cci-icc.gc.ca)). Existen nueve agentes de deterioro que provocan deterioro o pérdidas en las colecciones: 1 las fuerzas físicas directas, 2 los robos, el vandalismo y la pérdida involuntaria, 3 el fuego, 4 el agua, 5 los insectos y animales dañinos, 6 los contaminantes, 7 las radiaciones, 8 la temperatura contraindicada y 9 el índice de humedad relativa contraindicada. Estos agentes aparecen de manera detallada en el cuadro 1. Por ejemplo, las causas de rotura de los objetos pueden deberse a la falta de formación del personal que los manipula o a un temblor de tierra pero, en ambos casos, la causa, el agente que actúa directamente sobre el artefacto, es la fuerza física directa.

Esta clasificación permite pensar en términos de gestión de riesgos para las colecciones. Por ejemplo, las fuerzas físicas (un agente de deterioro) que actúan sobre un objeto de cerámica o una colección entera pueden causar fisuras, fracturas o desconchados (riesgos). Que la fuerza física provenga de un temblor de tierra que tira los objetos al piso (azar) o de un conservador que desplaza objetos amontonados durante los preparativos de una exposición (otro azar), en el fondo los riesgos son los mismos. No obstante, si el objeto es mantenido firmemente por soportes acolchonados estará entonces protegido contra todos estos azares. En otras palabras, los soportes acolchonados reducen el riesgo vinculado a las fuerzas físicas que pueden provenir de causas diversas o de un encadenamiento de causas.

Tomemos otro ejemplo. Un objeto ha desaparecido. Tal vez sea obra de un ladrón (azar) o de un investigador distraído (otro azar) que lo habrá colocado en un lugar equivocado. Todos actúan sobre el objeto de la misma forma: toman el objeto y lo llevan hacia otro lugar desconocido. En términos de gestión de riesgos se trata de los mismos procedimientos, es decir serán eficaces un acceso controlado y una inspección seria y documentada.

El cuadro 1 asocia los agentes con sus riesgos y azares. La diferencia entre riesgo y azar es definida desde el punto de vista técnico por expertos de gestión de riesgos (véase el glosario en inglés en la dirección [www.sra.org](http://www.sra.org)) pero las definiciones comunes del diccionario contienen los elementos esenciales: riesgo significa “posibilidad de pérdida” mientras que azar significa “fuente de riesgo”. Mientras que una lista de azares y de todos los riesgos posibles es infinita, la lista de los nueve agentes de deterioro es felizmente limitada.

Para explicar los diferentes términos (agente, azar, riesgo) tomemos el ejemplo de la decoloración de un tejido expuesto. El agente de deterioro es la luz que ilumina la superficie del objeto. La intensidad de este agente puede ser medida con ayuda de un simple luxómetro, aparato relativamente barato. En ese caso, el azar podría ser un tipo de iluminación inadecuada, un diseñador que concibió una mala iluminación, un auxiliar que colocó el tejido demasiado cerca de las lámparas, un técnico que empleó lámparas de repuesto inadecuadas, la luz del día que cae sobre el objeto a través de una ventana desprovista de protección (o con una protección inadecuada), el arquitecto que dibujó los tragaluzes o el guardia que, contrariamente a las instrucciones, abre las cortinas concebidas en especial para regular la luz en la habitación.

### **La preservación de las colecciones es responsabilidad de todo el personal del museo**

El cuadro 1 muestra asimismo los vínculos con las restantes actividades del museo. Muchas actividades y muchos

especialistas en el museo están implicados, directa o indirectamente, en la preservación de las colecciones. Ya sea el personal responsable de la conservación, de la gestión de las colecciones, de la documentación, de las exposiciones, de la seguridad o de los recursos humanos, todos tienen algo que aportar.

El trabajo de equipo y el reparto de las responsabilidades son ampliamente considerados como elementos esenciales de la gestión y operación de un museo moderno. Ello es también válido para garantizar la preservación eficaz de las colecciones. No se trata solo de algo teórico, sino de algo esencial para garantizar un empleo eficaz de los recursos limitados del museo. El autor conoce pequeños museos que practican naturalmente el trabajo de equipo y el reparto de responsabilidades. Comparados con los grandes museos, son más capaces de ver la situación general, incorporar los nuevos consejos de preservación y coordinar las etapas de esta. En los grandes museos, la jerarquía, la especialización y la competitividad constituyen con frecuencia un obstáculo al trabajo en equipo y al reparto de responsabilidades, a menos que exista una dirección sagaz, motivada y entusiasta, capaz de promover una visión integrada de las diferentes funciones del museo.

### **El ciclo de preservación de las colecciones**

La preservación de las colecciones es un proceso que no tiene fin. Podemos generalizar las actividades como un ciclo que se repite (véase la figura 1, página 57). Cada etapa del ciclo será descrita posteriormente en el presente capítulo.

Algunas actividades, como la construcción de una sala de almacenaje, pueden ofrecer ventajas mucho después de su instalación. Otras, como el monitoreo de la presencia de insectos en una pieza, deben repetirse indefinidamente para que sean eficaces.

De manera más sutil, la planificación y la concepción de una nueva sala, así como la decisión de conceder tiempo y recursos para monitorear los insectos, deben formar parte del ciclo general de la preservación.

**Cuadro 1. Los nueve agentes del deterioro**

<b>Agente de deterioro</b>	<b>Riesgos del agente (Forma de pérdida o de deterioro y colecciones vulnerables)</b>	<b>Azares (Fuentes y elementos que atraen al agente) Lista parcial</b>	<b>Otras actividades y disciplinas que intervienen en la gestión de cada riesgo</b>
<b>Fuerzas físicas directas</b> (choques, vibraciones, abrasión y gravedad)	Rotura, deformación, perforación, oquedades, arañazos, abrasión. Todo tipo de objetos.	Temblores de tierra. Guerra. Mala manipulación. Almacenes sobrecargados. Tránsito dentro y fuera del museo.	Conservación.* Todo el personal del museo para la detección, manipulación y respuesta a las situaciones de emergencia. Servicios de mantenimiento del edificio. Preparación para situaciones de emergencia, museo y gobierno.
<b>Robo, vandalismo, pérdida involuntaria</b> (acceso no autorizado y desplazamiento) 1 Intencional 2 Involuntario	1 Pérdida total (salvo si el objeto robado es recuperado). Todos los objetos pero en particular los objetos valiosos y fáciles de transportar. Mutilación, en particular de objetos populares o simbólicos. 2 Objeto perdido o extraviado. Todos los objetos.	Delincuentes profesionales y aficionados. Público. Personal del museo. Objetos valiosos muy visibles.	Seguridad. Gestión de las colecciones. Conservadores e investigadores. Policía local.
<b>Fuego</b>	Destrucción total. Quemadura. Depósito de hollín y residuos de humo. Daño colateral provocado por el agua. Todos los objetos.	Instalación de exposición. Sistemas de iluminación, de electricidad defectuosos. Incendio voluntario. Fumadores negligentes. Construcciones adyacentes.	Seguridad (fuego). Todo el personal de museo para la detección. Servicio incendios local. Conservación*
<b>Agua</b>	Contornos de manchas o eflorescencias sobre los materiales porosos. Dilatación de los materiales orgánicos. Corrosión de los metales. Disolución de la goma. Separación de capas, levantamientos, combadura de los objetos laminados. Aflojamiento, rotura o corrosión de los objetos ensamblados. Encogimiento de los tejidos o de las telas con tejido apretado.	Inundaciones. Tempestades. Techos defectuosos. Conductos de agua y de alcantarillado defectuosos dentro de la instalación. Conductos de agua y de alcantarillado defectuosos fuera de la instalación. Redes de extintores automáticos bajo el agua.	Conservación.* Preparación para las situaciones de emergencia, museo y gobierno. Todo el personal de museo para la detección y la respuesta a las situaciones de emergencia. Servicios de mantenimiento del edificio.
<b>Plagas</b> 1 Insectos 2 Roedores, aves y otros animales pequeños 3 Moho, microbios (véase Humedad relativa, Humedad excesiva)	1 Destrucción, perforación, desgaste, galerías. Excrementos que destruyen, debilitan o desfiguran los materiales, en particular pieles, plumas, colecciones de insectos, tejidos, papel y madera. 2 Destrucción de materiales orgánicos y pérdida involuntaria de los objetos más pequeños. Manchas provocadas por los excrementos y la orina. Perforación, manchas de los materiales inorgánicos que crean un obstáculo ante los materiales orgánicos.	Paisaje circundante. Vegetación en el perímetro del edificio. Presencia de basura. Introducción de materiales de construcción. Introducción de nuevos artefactos. Llegada de personal y visitantes. Alimentos derramados.	Conservación.* Explotación del edificio. Servicios de alimentación. Concepción de exposición. Todo el personal del museo. Compañías externas de desinfección. Biólogos ajenos para la identificación.

**Cuadro 1. Los nueve agentes del deterioro - continuación**

<b>Agente de deterioro</b>	<b>Riesgos del agente (Forma de pérdida o de deterioro y colecciones vulnerables)</b>	<b>Azares (Fuentes y elementos que atraen al agente) Lista parcial</b>	<b>Otras actividades y disciplinas que intervienen en la gestión de cada riesgo</b>
<b>Contaminantes</b> 1 Gases internos y externos (por ej. contaminación, oxígeno) / 2 Líquidos (por ej. productos de plastificación, grasa) / 3 Sólidos (por ej. polvo, sales)	Desintegración, decoloración o corrosión de todos los artefactos, sobre todo de los materiales porosos y reactivos.	Contaminación urbana. Contaminación natural. Materiales de construcción. Materiales de embalaje. Algunos artefactos. Materiales de mantenimiento.	Conservación.* Explotación del edificio. Concepción de exposiciones. Servicios de mantenimiento del edificio.
<b>Radiaciones</b> 1 Rayos ultravioletas 2 Luz visible	1. Desintegración, decoloración, oscurecimiento, amarilleo de la superficie de los materiales orgánicos y de algunos materiales inorgánicos coloreados. 2. Decoloración u oscurecimiento de la capa externa opaca de pinturas y de la madera a una profundidad, por lo general, de 10 $\mu\text{m}$ a 100 $\mu\text{m}$ , o más, en función de la transparencia de las capas.	Luz del día. Tragaluces, ventanas. Iluminación eléctrica.	Conservación.* Arquitectos. Explotación del edificio. Concepción de exposiciones. Personal de seguridad.
<b>Temperaturas conraindicadas</b> 1 Demasiado elevadas 2 Demasiado bajas 3 Fluctuaciones	1 Alteración de los colores y desintegración progresiva de los materiales orgánicos, sobre todo si son químicamente inestables (por ej. papel ácido, fotografías en colores, películas de nitrato y de acetato). 2 Friabilidad que provoca el agrietamiento de la pintura y de otros polímeros. 3 Agrietamiento y separación de las capas de los materiales sólidos quebradizos. Fuentes de fluctuaciones de la humedad relativa (véase Índices de humedad relativa conraindicados).	Clima local. Luz del sol. Instalaciones técnicas defectuosas.	Conservación.* Arquitectos. Explotación del edificio. Concepción de exposiciones.
<b>Índices de humedad relativa conraindicados</b> 1 Humedad excesiva (HR superior al 75%) 2 HR superior o inferior a un umbral determinado 3 HR superior a 0% 4 Fluctuaciones	1 Moho (manchas sobre los materiales orgánicos e inorgánicos, debilitamiento), corrosión (metales) y encogimiento (textiles tejido apretado). 2 Hidratación o deshidratación de algunos minerales y corrosión de los metales que contienen sales. 3 Alteración de los colores y desintegración progresiva de los materiales orgánicos, sobre todo los materiales químicamente inestables (por ej. papel ácido). 4 Encogimiento y dilatación de los materiales orgánicos que no sufren el efecto de fuerzas. Compresión, agrietamiento de materiales orgánicos que sufren el efecto de fuerzas. Separación y levantamiento de las capas de materiales orgánicos. Disminución de la tensión de las juntas en los componentes orgánicos de los objetos.	Clima local. Salideros de agua. Paredes frías. Instalaciones técnicas defectuosas. Ventilación inadecuada.	Conservación.* Arquitectos. Explotación del edificio. Concepción de exposiciones.

### **Un ejemplo de trabajo de equipo en el museo: el tema de la luz del día y de los guardias**

Una conservadora adquiere un tejido antiguo de una familia local. Durante años se esforzó por obtenerlo para el museo. El tejido era conservado en el baúl donde se guardaba la dote de las bisabuelas. La familia aceptó cederlo al museo con la condición de que fuera colocado en un lugar visible. La conservadora examina la pared sobre la cual desea montar el tejido y observa que en ese momento del día un brillante rayo de sol ilumina la pared. Los postigos de la ventana fueron abiertos por los técnicos de mantenimiento y los guardias los dejaron abiertos para garantizar la ventilación. La conservadora pide que los postigos sean cerrados pero los guardias temen que la atmósfera se torne insoportable. La especialista leyó en algún lugar que la luz puede deteriorar los tejidos pero no está segura.

Su museo es demasiado pequeño para contar con un especialista en la materia. Se pone entonces en contacto con uno del Instituto Nacional de Conservación y este le informa que, en efecto, es posible que algunos de los colores que ella le describe se decoloren de manera importante al cabo de dos años si reciben dos horas de luz directa diarias y que la luz indirecta en la habitación causará con toda probabilidad una decoloración en un plazo de diez años. Decide entonces concentrarse primero en los grandes riesgos, es decir, la luz directa. La conservadora organiza una reunión con el técnico de mantenimiento y con el guardia. Los invita a examinar el magnífico tejido y les explica los vínculos históricos con la comunidad así como su dilema. Luego de la discusión, el guardia declara que ha comprendido y que podría cerrar los postigos cuando el sol sea un problema. Podría trasladar su silla hacia otra ventana abierta durante esta parte del día.

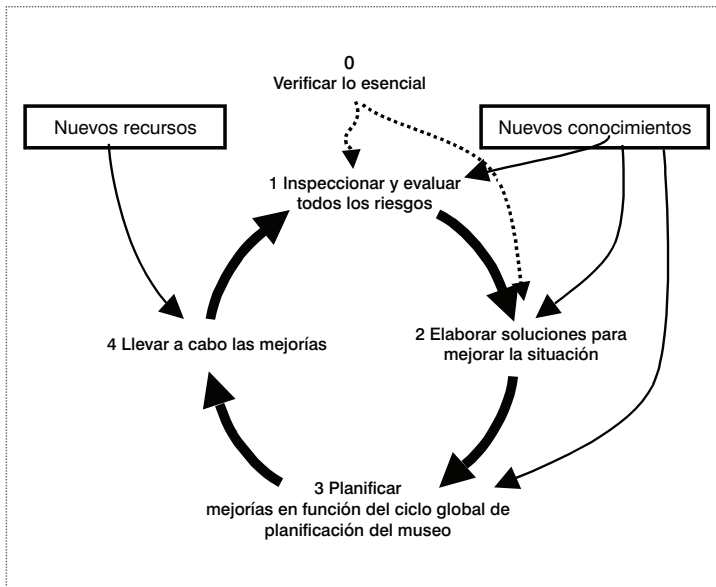
Durante la discusión, el técnico de mantenimiento señala que el año anterior, cuando llovió (durante las vacaciones de la conservadora) descubrió en esa pared una filtración de agua proveniente del techo, pero que la había limpiado. No sabía a quien informar. ¿Sería esto un problema? La conservadora se da cuenta de que debe ahora hablar con la persona encargada de fabricar las vitrinas y con el responsable del mantenimiento del techo para resolver la filtración. A partir de ese momento, el técnico de mantenimiento y el guardia sienten más apego por las colecciones del museo y comprenden que también les corresponde un papel a desempeñar. Después de todo, son ellos los que examinan la sala cada día y sus observaciones constituyen una parte importante del monitoreo de las colecciones.

Ejercicio: recuerde experiencias, positivas o negativas, del trabajo en equipo y si ello no se ha producido nunca imagine dónde y cuándo en su museo usted se habría visto en una situación en la cual habría tenido que compartir sus conocimientos. En una hoja de papel, dibuje círculos que representen al menos a 3 individuos de su museo y demuestre por medio de flechas los conocimientos o las actividades compartidas. Si existen obstáculos institucionales entre los individuos, tache las flechas. ¿Le parece que existen vínculos entre las actividades de su museo?

### **¿Quién es responsable de la preservación?**

Tradicionalmente los museos en general, y en particular los grandes museos, han fragmentado el ciclo de la preservación. La reorganización de los museos en los últimos veinte años ha llevado a la centralización de las responsabilidades de preservación de las colecciones en el seno de un departamento o de una unidad de gestión de las colecciones, que pueden eventualmente incluir un departamento de

conservación-restauración. Por lo general, el departamento responsable de la seguridad está separado de la unidad de gestión de las colecciones. La planificación se produce con frecuencia de manera aislada en cada departamento y la dirección solo vela por la coordinación de las políticas y las decisiones. Sin embargo, en un museo muy pequeño estas responsabilidades no son más que diferentes funciones ocupadas por una o dos personas.



**Figura 1.** El ciclo de preservación de las colecciones que debe ser coordinado en el seno de otros ciclos de planificación del museo.

En el caso de un gran museo que cuente con un departamento de conservación-restauración diferente, el conservador-restaurador jefe es quien se encarga por lo general de inspeccionar las colecciones para evaluar su estado y los riesgos que corren y es quien también propone opciones. Puede suceder también que sea el responsable de la gestión de las colecciones quien se encargue de esta tarea. En los museos pequeños a menudo se ofrece un contrato a un conservador-restaurador con experiencia en la materia. En algunos países, los gastos pueden ser cubiertos por subvenciones gubernamentales; en otros, existen también organismos permanentes financiados por los gobiernos que realizan las inspecciones y ofrecen asesoría. En todos los casos, los expertos redactan un informe que describe los riesgos y ofrecen por lo general recomendaciones para mejorar la situación. El informe se convierte entonces en un documento de planificación para el museo.

Cualquiera que sea la persona encargada de este proyecto de preservación, el director desempeña un papel de primer orden ya que un plan de este tipo solo será eficaz y sostenible si forma parte del proceso global de planificación del museo.

### Otros tipos de inspección para la preservación

Además de la evaluación de riesgos propuesta en el presente capítulo, existen otros tipos de inspección para la preservación de las colecciones: inspección de conservación preventiva, inspección de las necesidades de conservación-restauración, comprobación del estado de las colecciones, etc.

Organizaciones nacionales han elaborado formularios especiales para las inspecciones con el propósito de poder normalizar la información que se recopila en los museos. Las respuestas ofrecen una descripción de las actividades y planificaciones de preservación de los museos, pero no brindan ningún análisis de lo que ello significa para la preservación de las colecciones. Estos formularios exigen por lo general que un experto efectúe la inspección y que otro se encargue siempre de interpretar las respuestas. Conscientes de este problema, las organizaciones han preparado guías de “prácticas ejemplares”. El museo puede de esta forma comparar su propia situación con las “prácticas ejemplares” nacionales o locales en la esfera de la preservación.

La comprobación del estado de las colecciones es el tipo de inspección más extendido en el campo de la preservación. Algunas han sido automatizadas con ayuda de diferentes software. El objetivo de estas inspecciones es evaluar el grado de deterioro de cada objeto o del objeto típico de la colección. También pueden recopilarse informaciones para evaluar el trabajo de restauración necesario de cada objeto en mal estado.

Todas estas cuestiones relacionadas con diferentes inspecciones y su papel en la vida del museo aparecen muy bien descritas y detalladas en la excelente obra de Susan Keene (Keene, 2002). Además, el Instituto Canadiense de Conservación, la institución del autor del presente artículo, trabaja actualmente en un sistema de inspección informatizado que incluirá un cuestionario detallado así como una enciclopedia de riesgos evaluados por expertos.

### **¿Cuál es el lugar de la conservación y de la restauración en todo ello?**

Hace cien años, el trabajo de las personas encargadas de la preservación de las colecciones de museos consistía en reparar y reconstituir objetos valiosos. En el transcurso de los últimos cincuenta años, esta profesión ha evolucionado para convertirse en la del “conservador-restaurador”. Los tratamientos de conservación-restauración limpian, estabilizan y refuerzan el objeto. En ocasiones, se trata asimismo de restaurar y de reconstituir para facilitar la comprensión del objeto, pero sin tratar de engañar al público. Sin embargo, se trata siempre del tratamiento de un solo objeto a la vez.

Los conservadores-restauradores han experimentado la necesidad de prevenir futuros deterioros y aplicar los métodos de prevención al conjunto de las colecciones. A ello llamamos “conservación preventiva”, por oposición a los tratamientos denominados “conservación curativa”. El enfoque descrito en este capítulo, la gestión de riesgos, extiende el concepto de la conservación preventiva al insistir en un método que compara la rentabilidad y la eficacia de las medidas de preservación.

La conservación-restauración de algunos objetos sigue siendo necesaria en los museos, en particular en lo que se refiere a las bellas artes o a las artes decorativas, el material arqueológico o histórico que el museo desea exponer. En el caso de los grandes museos puede existir un departamento de conservación-restauración que cumple estas funciones y que puede asimismo encargarse de poner en práctica las ideas de preservación descritas en el presente capítulo. En los museos de pequeño o mediano tamaño, la conservación-restauración se ofrece únicamente a través de contratos suscritos con especialistas externos o, en el caso de numerosos países, con un organismo nacional (instituto, laboratorio, etc.) de conservación-restauración financiado por el Estado.

Para obtener una definición detallada del conservador-restaurador brindada por una organización internacional que los representa, visitar el sitio del Comité del ICOM para la

Conservación (<http://icomcc.icom.museum/>). Este sitio ofrece además informaciones actualizadas sobre conferencias, grupos de trabajo y publicaciones del Comité. El otro organismo internacional que toda persona que trabaje en la preservación de colecciones debería conocer es el ICCROM, [www.iccrom.org](http://www.iccrom.org), una organización intergubernamental establecida en Roma en 1959. Se trata de la única institución que posee a nivel mundial el mandato de promover a la vez la conservación de todas las formas del patrimonio, mueble o inmueble. El ICCROM desea mejorar la calidad de la conservación al facilitar informaciones y consejos, ofrecer cursos de formación y sensibilizar al público con la importancia de la preservación del patrimonio cultural en más de 100 Estados miembros (pero no solo en ellos).

### **Etapas 1: Verificar lo esencial**

#### **Una lista de cosas fundamentales**

Existe una célebre máxima de gestión denominada ley de Pareto que dice que la mayoría de las ganancias de una organización (80%) se obtienen gracias a una pequeña fracción (20%) de esfuerzos por parte de la organización. Cuando se ofrecen consejos durante años a los museos en materia de preservación de las colecciones, se descubre a decir verdad que una gran parte de la preservación es garantizada por una breve lista de recomendaciones que podríamos llamar las “estrategias fundamentales de preservación” (véase el recuadro). Antes de proceder en detalle a la gestión de riesgos es útil por consiguiente verificar las cosas fundamentales. En general, nadie espera que un gran museo haya omitido una de las estrategias fundamentales. En cambio, esta lista puede ser útil para los museos pequeños o para los grandes museos que carecen de recursos.

#### **¿Por qué son tan importantes?**

Las recomendaciones que aparecen en la lista son fundamentales ya que permiten, a menudo por un costo limitado, reducir simultáneamente varios riesgos o uno solo catastrófico que podría afectar todas las colecciones y tal vez hasta al propio museo. En los dos primeros casos (techos,



## Las estrategias fundamentales de preservación de las colecciones

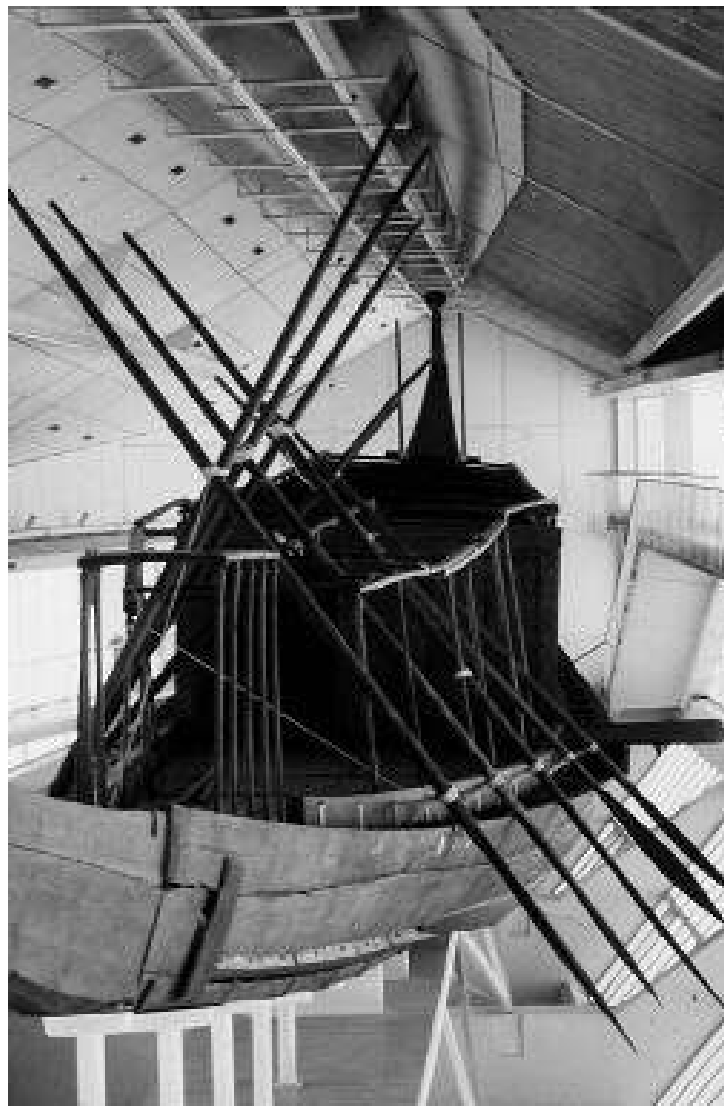
### Estrategias que atañen a todos o a varios agentes al mismo tiempo.

- 1 Un techo fiable. Fiable contra las precipitaciones locales y que cubra todos los objetos orgánicos (y de preferencia la mayoría de los objetos inorgánicos). Aunque esta recomendación sea evidente hasta para las personas que no pertenecen al mundo de los museos, se aplica también en el caso de los objetos de gran tamaño, como los automóviles históricos y las máquinas históricas pintadas que no pueden sobrevivir durante mucho tiempo en caso de permanecer expuestas a las inclemencias climáticas.
  - 2 Paredes, ventanas y puertas fiables que bloqueen las condiciones meteorológicas, las plagas, los ladrones aficionados y los actos de vandalismo.
  - 3 Orden y limpieza en los almacenes y espacios de exposición. Ello no quiere decir que haya que dedicar el tiempo a una limpieza obsesiva, poco ventajosa y que puede hasta resultar contraproducente. Significa que es preciso mantener un orden mínimo para que los objetos no se amontonen unos sobre otros, se faciliten las inspecciones, los objetos se encuentren a una altura sobre el piso y puedan ser encontrados con facilidad. Significa que es preciso que los espacios estén lo suficientemente limpios para no crear hábitat propicio para las plagas, para que los metales no acumulen polvo corrosivo y los objetos porosos y difíciles de limpiar no se ensucien.
  - 4 Mantener un inventario actualizado de las colecciones, con la ubicación de los objetos, fotografías que puedan permitir identificar los objetos robados e identificación de los nuevos deterioros.
  - 5 Inspeccionar con regularidad las colecciones en los almacenes y en las salas de exposición. Ello reviste importancia especial en los museos que cuentan con recursos limitados para aplicar otras estrategias de preservación. El período entre dos inspecciones no debe ser inferior al ciclo de desarrollo de los insectos (alrededor de 3 semanas en el caso de las polillas). Inspeccionar para detectar no solo los nuevos casos de deterioro y los rastros de riesgos sino también los robos.
  - 6 Emplear, cuando sea necesario, bolsas o sobres. A menos que se cuente ya con cajas rígidas, esta medida se aplica para todos los objetos pequeños frágiles, todos los objetos que se dañan con facilidad con el agua, todos los objetos atacados por la contaminación local y todos los objetos atacados con facilidad por los insectos. Estos embalajes deben ser a prueba de polvo, herméticos de ser posible, estancos y resistentes a los insectos. El poliéster o el polietileno transparente son los plásticos más fiables (por ejemplo, las bolsitas de alimentos). La literatura especializada contiene numerosas referencias sobre estas medidas adoptadas en el caso de tejidos, archivos, monedas, etc.
  - 7 Paneles protectores resistentes e inertes por detrás de los objetos planos y delicados para sostenerlos y bloquear el acceso a varios agentes. Esta medida se aplica en el caso de los manuscritos, pinturas sobre lienzo, pinturas sobre papel y cartón, mapas murales, tejidos extendidos, fotografías (en los almacenes y en los espacios de exposición). En el caso de aquellos que presentan superficies vulnerables a la contaminación, al agua o al vandalismo, dotarlos de una protección de vidrio.
  - 8 El personal y los voluntarios se consagran a la preservación, están informados y calificados. Ello es algo fundamental para poder actuar sobre un agente responsable de un riesgo elevado para la mayor parte o la totalidad de las colecciones.
  - 9 Sistemas de cierre en todas las puertas y ventanas, tan seguros como los de un domicilio promedio (más, de ser posible).
  - 10 Un sistema (humano o electrónico) de detección de robos con un tiempo de reacción inferior al tiempo que necesita un aficionado para forzar las cerraduras o romper las ventanas. De no ser posible, los objetos más valiosos se conservan en otro lugar más seguro cuando no haya personal en el museo.
  - 11 Un sistema de extinción automática de incendios (u otros sistemas modernos). Puede que ello no resulte esencial si todos los materiales del edificio y todos los materiales de las colecciones son ininflamables (por ejemplo, colecciones de cerámica en vitrinas de metal y cristal en un edificio de mampostería sin viguetas de madera).
  - 12 Todos los problemas de humedad excesiva sostenida deben ser resueltos de inmediato. La humedad excesiva es un agente rápido y agresivo, fuente de múltiples riesgos, como el moho, la corrosión y las deformaciones de envergadura. Al contrario de los incendios, las inundaciones y los insectos, es tan corriente que a menudo es tolerada. Las dos fuentes habituales de humedad excesiva son los pequeños escapes de agua y la condensación provocada por las disminuciones de temperatura marcadas. Alejar las colecciones. Reparar los escapes de agua. Ventilar para eliminar la condensación.
- Evitar la luz intensa, la luz directa del día, la iluminación eléctrica potente sobre los objetos con color a menos que estemos seguros de que el color es insensible a la luz (cerámicas cocidas, esmaltes).

paredes, etc.), cumplen ambas funciones. Un techo y paredes confiables bloquean los nueve agentes de deterioro, no siempre de manera perfecta pero sí en gran medida. Este ejemplo podría parecer demasiado sencillo para ser cierto pero en el caso de gran número de museos no es siempre fácil contar con un techo “fiable” y paredes “fiables”. En los últimos años una gran cantidad de informes ha mostrado que se han producido importantes escapes de agua que ponen en peligro las colecciones en algunos museos internacionales muy famosos a causa del mal mantenimiento. Además, muchos objetos de gran tamaño o inmuebles se exponen en exteriores. En la figura 2, se ha instalado un simple techo sobre la parte más importante y vulnerable de un sitio arqueológico situado cerca del museo. Sin embargo, se puede objetar que el edificio moderno que rodea la barca solar



**Figura 2.** Una simple techumbre construida para cubrir una parte particularmente importante de un sitio arqueológico situado cerca de un museo. Un ligero declive y un canalón permiten dirigir el agua lejos de la zona protegida y evitan que se produzcan problemas de humedad sobre las paredes. Costo reducido pero preservación eficaz. Todas las fotografías de este capítulo pertenecen al autor, Stefan Michalski, Instituto Canadiense de Conservación, salvo las figuras 9 y 10, tomadas en el marco de proyectos para la UNESCO o el ICOM en El Cairo, Asuán y Kuwait (ciudad) entre 1986 y 2002.



**Figura 3.** La barca solar en su museo, cerca de la gran pirámide. La necesidad de un sistema automático de extinción de incendios es evidente, pero, ¿cuáles son los riesgos provocados por temperaturas o índices de humedad contraindicados sobre un objeto semejante? ¿Cómo podemos saberlo? ¿Cuál es el mejor medio de regularlas de manera confiable?



**Figura 4.** Un manuscrito sobre papiro expuesto en un pequeño museo. Encerrado entre dos placas de vidrio pegadas con papel celo. Forma tradicional y muy rentable de preservación de las colecciones. Permite ofrecer un sobre hermético que bloquea el agua, las plagas, los contaminantes y la humedad contraindicada. También protege de numerosas fuerzas físicas. Fácil mantenimiento sin consecuencias para el objeto.

(figura 3), con sus enormes ventanas expuestas al sol del desierto, no bloquea tal vez de manera confiable el calor local (a menos que la climatización funcione). En el otro extremo de la escala, medidas extremadamente sencillas y poco onerosas, como el empleo de bolsas de plástico, paneles protectores, cristal, pueden constituir la diferencia para la protección de las colecciones y protegerán de la mayoría de las fuentes de peligro, además del robo y de los incendios. La figura 4 y un último ejemplo (figura 10) muestran la aplicación de estos métodos sencillos pero altamente eficaces.

## **Etapa 2: Identificar los riesgos**

### **¿Cuándo iniciar una inspección de riesgos y cuánto tiempo precisa?**

Para identificar los riesgos que corren las colecciones se podría actuar a medida que las situaciones se van presentando, como lo hizo el conservador en el estudio de caso de la página 56, o bien se puede comenzar con una lista de estrategias fundamentales como en la sección anterior y seguir hasta el final. Otra solución consistiría en comenzar de

inmediato un estudio sistemático que permitiría identificar los riesgos prioritarios y aquellos que lo son menos.

Una simple inspección de un pequeño museo puede llevarle tres días a una persona experimentada, mientras que una inspección detallada en un gran museo puede ocupar a varias personas durante varios meses. Ya se trate de una inspección sencilla que se concentra en un riesgo prioritario o de una detallada que examine todos los riesgos, pequeños y grandes, el principio rector es que debe ser “sistemática y exhaustiva”. En la esfera de preservación de las colecciones, el personal se ha concentrado con demasiada frecuencia en los hábitos o procedimientos de moda, en informes puntuales y en situaciones de emergencia, reales o burocráticas.

En resumen, vale más una simple inspección que nada y más vale tarde que nunca. Lo esencial es tomar distancia y separarse momentáneamente de su trabajo, de sus tareas cotidianas de preservación, echarle una ojeada a su museo y a sus colecciones con una mirada nueva y buscar todo aquello que puede causar daños.

### **¿Qué buscar exactamente?**

El experto va en busca de todos los riesgos posibles para las colecciones. La etapa de evaluación de riesgos es la más difícil de explicar y, claro está, la más decisiva. Es la parte que saca más provecho de su experiencia, incluso cuando pueda ser realizada por otra persona. Exige sentido común, un poco de inteligencia y una buena ojeada. La inspección de riesgos es una forma de entrar al mundo real de las colecciones, aguzar su sentido práctico pero también su imaginación, ya que es preciso imaginar todo lo que podría salir mal. Supone una gran intimidad con los objetos y suscita un interés real por su seguridad.

La investigación tiene lugar en dos etapas: la recopilación de datos y la predicción de riesgos.

### **Recopilación de datos para predecir los riesgos**

Es preferible recopilar los datos de manera sistemática. Las secciones siguientes presentan un modelo apropiado y que ha demostrado su eficacia. Estos datos no deben contener

ninguna opinión o especulación y es absolutamente necesario establecer el límite entre datos factuales y opiniones.

El experto predice entonces los riesgos específicos. Cada riesgo específico es predicho imaginando un escenario específico de una posible pérdida o de un posible deterioro, inspirado por cada dato o, eventualmente, por la combinación de varios datos. La idea clave es imaginar una posible pérdida y encontrar los datos disponibles más adecuados para permitir cuantificar la predicción.

El sentido común permite, felizmente, imaginar muchos riesgos graves y calcularlos de manera aproximada. En el caso de otros riesgos, como la decoloración provocada por la luz, se trata más de conocimientos científicos. No es necesario ser un experto para identificar la mayoría de los grandes riesgos cuando se realizan inspecciones sencillas. Basta con ser sistemático.

### **Fuentes de datos: visibles e invisibles**

Una inspección para evaluar los riesgos descansa en dos fuentes de datos que resulta más sencillo abordar de manera independiente.

1. Datos visibles: aquello que miramos y observamos con nuestros propios ojos al examinar el sitio, el edificio, las salas, el mobiliario y las colecciones.

2. Datos invisibles: la parte que toma en cuenta la historia del museo, las actividades del personal, los procedimientos, los comportamientos así como las fuentes de datos externas necesarias para calcular los riesgos (por ejemplo: datos sobre las inundaciones, los temblores de tierra, la sensibilidad a la luz, etc.).

Es mucho más fácil, pero no indispensable, separar estas dos partes de la inspección simplemente porque la parte visible implica caminar por el museo, observar, tomar notas, sacar fotografías, mientras que la parte invisible presupone hablar con el personal y buscar documentos pertinentes. Poco importa cual parte llevemos a cabo primero, pero antes de comenzar es útil tener una idea del mandato de la institución, de las políticas de preservación así como

conocimientos sobre los planes anteriores de preservación. Es asimismo muy útil tener copias de los planos de la superficie que ocupa el edificio para localizar las observaciones.

### **Determinar los datos visibles**

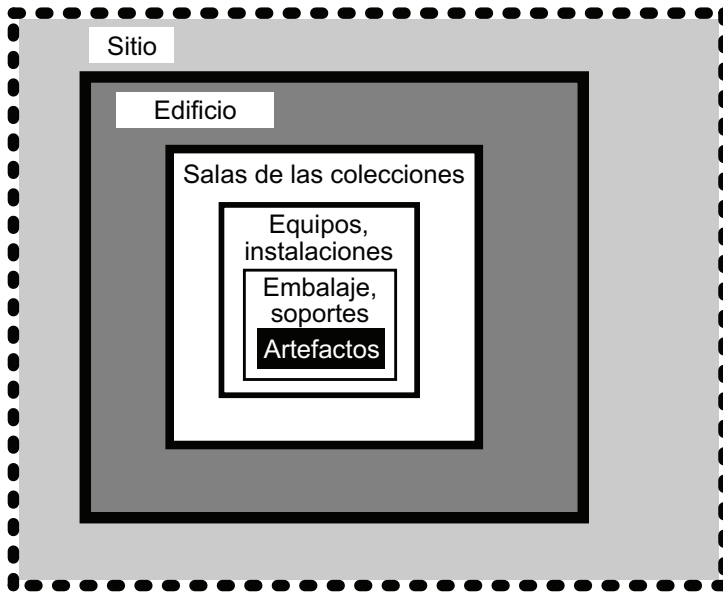
Podemos considerar a las colecciones como el contenido de una serie de cajas que constituye cada una un estrato protector (véase figura 5).

La búsqueda de datos visibles se realiza del exterior hacia el interior. Hay que comenzar por examinar el sitio, luego el edificio y todas sus características. Podemos después trasladarnos al interior del edificio y mirarlo desde el punto de vista de cada pieza. El Anexo 1, "Itinerario propuesto para la inspección del museo, serie de observaciones y serie de fotografías", ofrece un modelo elaborado por el autor en el transcurso de sus numerosas inspecciones.

### **Fotografiar**

Las fotografías permiten captar múltiples detalles. La experiencia del autor demuestra que las fotografías no solo constituyen elementos destacados de un informe sino también una documentación práctica. Con frecuencia, al mirar las fotografías, observamos cosas que nos escaparon en la situación real. ¿Contaba la habitación con un sistema de extinción automática de incendios? ¿Todos los manuscritos estaban protegidos por un cristal o solo algunos de ellos? ¿Estaban encendidas las lámparas en todas las vitrinas? Una documentación fotográfica permite además conservar los datos para futuras comparaciones.

En el pasado, sacar una centena de buenos negativos en papel era relativamente caro pero con la llegada de los aparatos digitales de más de 3 megapíxeles es posible sacar un gran número de fotografías con pocos gastos y colocarlas en informes o correos electrónicos en caso de ser necesario. También podemos controlar de inmediato la calidad de los negativos y rehacerlos en caso de que hayan sido sobreexposados o resulten borrosos, etc. La inspección de un museo de pequeño tamaño generará de 100 a 200 fotografías e irá de 300 a 400 en el de uno de mediano tamaño. (El



**Figura 5.** Conjuntos nido alrededor de las colecciones.

aparato digital puede ayudar a un pequeño museo a presentar rápidamente sus colecciones en Internet.)

Las fotografías deben ser tomadas siempre de manera sistemática y no al azar. Para poder utilizarlas con posterioridad es mucho más fácil, en particular en el caso de un museo que cuenta con varias salas, tomar las fotos siguiendo un orden lógico. En el Anexo 1, “Itinerario propuesto para la inspección del museo, serie de observaciones y serie de fotografías”, se propone una serie de fotografías. Además, para documentar la iluminación del museo, aprenda a fotografiar el edificio, las salas y las vitrinas sin utilizar el flash. Si la luz es insuficiente es posible que necesite un trípode.

### **Determinar los datos invisibles**

Antes, las inspecciones se limitaban a menudo a visitar edificios y colecciones y omitían tomar en cuenta una buena parte de aquello que determina la preservación de las colecciones. Una evaluación exhaustiva de los riesgos requiere informaciones que provengan de los planos, directrices y documentos de planificación, especificaciones de iluminación y de exposición, etc. También requiere datos

que solo existen en el recuerdo del personal, incluso en los hábitos no documentados pero influyentes del museo.

¿El personal deja siempre abierta la puerta trasera cuando hace mucho calor, cuando en realidad las directrices lo prohíben? ¿Las lámparas de todas las vitrinas permanecen encendidas toda la noche cuando los técnicos tienen que limpiar? ¿El techo o la fontanería han tenido ya escapes? ¿Dónde? ¿El conservador introduce nuevos objetos sin que pasen antes por la cuarentena para verificar que no han sido atacados por una infección provocada por los insectos que podría propagarse con rapidez a todo el museo? ¿El personal introduce alimentos en los almacenes y atrae de esta forma roedores e insectos? ¿El personal fuma en estas áreas? Etc.

Fuera del museo se encontrarán fuentes importantes de información sobre los riesgos. ¿Cuáles son los azares locales y regionales? ¿Está situado el museo en una llanura que se inunda o con riesgo de corrimiento de tierras? ¿Cuál es la probabilidad de que se produzca un temblor de tierra? ¿Con qué frecuencia se manifiestan los azares identificados y cuál es la tendencia actual?

(Cambios como la construcción de nuevos edificios o carreteras que obstruyen el drenaje natural pueden representar una gran diferencia para la evaluación del riesgo de inundación.) ¿En qué medida las colecciones son sensibles a la luz y a los índices de humedad contraindicados?

Una lista que aparece en anexo señala las fuentes típicas de información así como preguntas útiles para determinar datos invisibles. No se limite a ella: no es más que un punto de partida. Para su evaluación de riesgos necesitará siempre descubrir datos que no aparecen ni en esta lista ni en ninguna otra. En esta búsqueda, puede apoyarse en dos principios rectores: la imaginación y la memoria.

Imaginación significa permitirse imaginar cualquier riesgo específico que parezca plausible. Por ejemplo, usted observa una lámpara de cristal siria expuesta y alumbrada en su interior por un bombillo (figura 6). Usted imagina que tal vez los decorados en colores del cristal se decolorarán si las lámparas permanecen encendidas durante todo el día.

Alguien le ha asegurado que todos los colores son sensibles a la luz pero otro se rió y le dijo que ello solo le ocurría al vidrio de colores. Otra persona, más prudente, declaró que los bombillos clásicos no creaban problemas para el vidrio de colores pero que los bombillos recientes eran un problema para los colores pintados. Dado este riesgo plausible imaginado, usted debe entonces encontrar informaciones sobre las lámparas sirias, sobre los diferentes tipos de decorado en colores y sobre los efectos de la luz. Ejercicio: según usted, ¿cuál debería ser la decisión en materia de iluminación si no hay información disponible sobre la sensibilidad de los decorados en colores de la lámpara?

La memoria de la ocurrencia de azares en el museo ofrece datos extremadamente valiosos. Por ejemplo, la siguiente pregunta “¿cuáles son los riesgos ocasionados por una mala manipulación de los objetos en el museo?” puede llevarlo a un análisis teórico difícil y complejo de la manipulación o llevarlo a hacer una pregunta sencilla a todo el personal: ¿alguien recuerda historias de objetos caídos, rayados o dañados de alguna forma durante una manipulación (hace cinco, veinte años)? No olvide explicar que la intención no es reprimir sino encontrar soluciones. No es necesario tener nombres, sino historias. Descubrirá que la memoria colectiva de todos los museos contiene historias de acontecimientos menores nunca documentados.

Recopílelos: constituyen elementos valiosos para comprender la preservación de sus colecciones. Observe que la recopilación de estas historias es una forma lenta de “reconocimiento” institucional (de manera ideal, estos acontecimientos deberían haber sido correctamente estudiados y documentados en el momento en que tuvieron lugar). Al igual que en el caso de cualquier detección, el objetivo es provocar una reacción que permitirá mejorar la gestión de riesgos que corren las colecciones.

#### **Evaluar los riesgos a partir de los datos recopilados**

Una vez identificados los riesgos, se plantea entonces el tema de saber cuáles son los riesgos más importantes y cuáles son



**Figura 6.** Una lámpara de cristal con decorados en colores, expuesta e iluminada en su interior.

menos importantes. Tradicionalmente, los museos adoptaban estas decisiones recurriendo a la asesoría de expertos (en caso de que estuvieran disponibles), a las opiniones personales y a la política interna del museo. Por otra parte, a menudo las decisiones eran adoptadas por

diferentes departamentos. No hay dudas de que seguirá siendo así, pero un informe que evalúe todos los riesgos que se ciernen sobre las colecciones constituye un punto de partida útil para los debates.

Existen actualmente dos métodos de evaluación exhaustiva de riesgos para colecciones de museo que han demostrado su eficacia. El primero es un método aritmético y detallado, elaborado por Waller (2003) en un gran museo nacional y aplicado con éxito en numerosos museos de mediano y gran tamaño. El otro, elaborado por el autor, utiliza escalas sencillas de orden de magnitud de los riesgos. Fue aplicado con éxito en gran número de museos de pequeño y mediano tamaño y enseñado recientemente con motivo de varios programas de formación, como los cursos organizados conjuntamente por el ICCROM y el ICC en 2003 y 2005. Este capítulo solo presenta el método sencillo, pero una buena encuesta sobre los hechos puede siempre transformarse con posterioridad en una evaluación aritmética y detallada. El empleo de escalas de orden de magnitud es algo corriente en la esfera de la gestión de riesgos cada vez que la evaluación no es llevada a cabo por expertos.

Las escalas son presentadas en el cuadro 3 y toman en cuenta los cuatro componentes de la evaluación de riesgos:

¿Cuándo se producirá?

¿Hasta qué punto será dañado cada objeto afectado?

¿Cuál es la proporción de la colección que se ve afectada?

¿Cuál es la importancia de los objetos afectados?

La intensidad del riesgo es entonces la suma de estos cuatro componentes.

Los resultados de cada componente son entonces sumados (y NO multiplicados). El total representa la intensidad del riesgo específico identificado. De manera global, el total de los puntos obtenidos con ayuda de este método sencillo sugiere las categorías de prioridades siguientes:

9-10: Prioridad extrema. Posibilidad de perder toda la colección en un futuro próximo o muy cercano (algunos años o menos). Estos resultados provienen típicamente de una gran probabilidad de incendio,

inundación, temblor de tierra o atentado con bomba y son, felizmente, muy contados.

6-8: Prioridad urgente. Posibilidad de pérdidas o de deterioro sustanciales en una parte significativa de las colecciones en un futuro próximo (algunos años). Estos resultados provienen típicamente de problemas relacionados con la seguridad o con índices muy elevados de deterioro a causa de la luz, los rayos ultravioletas o la humedad.

4-5: Prioridad moderada. Posibilidad de deterioros moderados en algunos objetos dentro de algunos años o posibilidad de pérdidas o deterioro sustanciales dentro de varias décadas. Estos resultados son moneda corriente en aquellos museos donde la conservación preventiva no constituye una prioridad.

1-3: Mantenimiento del museo. Posibilidad de deterioro moderado o riesgo moderado de pérdida dentro de varias décadas. Estos resultados se relacionan con el seguimiento de las mejorías que los museos, incluso aquellos más concienzudos, deben garantizar una vez resuelto el problema de riesgos más importantes.

Más adelante en este capítulo encontrará ejemplos de evaluación de riesgos utilizando esta escala.

No es indispensable utilizar estas escalas para evaluar los riesgos. Se puede simplemente decidir emplear términos como “gran”, “medio”, “pequeño” para calificar los riesgos o “Debe hacerse este año”, “Puede esperar diez años”. En el fondo, lo importante es que el museo adopte un método de inspección racional y comprensible que permita una forma de evaluación y que estudie todo el museo de manera sistemática.

### **Etapas 3: Planificar mejorías para la gestión de riesgos que se ciernen sobre las colecciones**

#### **Cinco etapas de reducción de riesgos para las colecciones**

Los múltiples métodos empleados por los museos para reducir los riesgos que se ciernen sobre las colecciones

**Cuadro 3. Escalas sencillas para la evaluación de riesgos**

¿Cuándo se producirá el riesgo? (probabilidad de deterioro)		
Puntos	Riesgos que se producen como acontecimientos diferentes	Riesgos que se acumulan progresivamente
3	Se produce alrededor de una vez al año	El deterioro se producirá dentro de cerca de un año
2	Se produce alrededor de una vez cada 10 años	El deterioro se producirá dentro de cerca de 10 años
1	Se produce alrededor de una vez cada 100 años	El deterioro se producirá dentro de cerca de 100 años
0	Se produce alrededor de una vez cada 1000 años	El deterioro se producirá dentro de cerca de 1000 años

¿Hasta qué punto será dañado cada objeto afectado? (pérdida proporcional de valor)		
3	Pérdida total o casi total del artefacto	(100%)
2	Deterioro significativo pero limitado en cada objeto	(10%)
1	Deterioro moderado o reversible en cada objeto	(1%)
0	Deterioro que apenas se nota en el objeto	(0.1%)

¿Cuál es la proporción de la colección que se ve afectada? (fracción de la colección en riesgo)		
3	Totalidad o mayor parte de la colección	(100%)
2	Una importante fracción de la colección	(10%)
1	Una pequeña fracción de la colección	(1%)
0	Un objeto	(0.1% o menos)

¿Cuál es la importancia de los objetos afectados? (valor de los objetos en riesgo)		
3	Muy superior al valor promedio (100 veces el valor promedio)	
2	Superior al valor promedio (10 veces el valor promedio)	
1	Importancia media para esta colección	
0	Inferior al valor promedio para esta colección (1/10 del valor promedio)	

Total máximo de los puntos. Ejemplo:

¿Cuándo se producirá?	3
¿Hasta qué punto será dañado cada objeto afectado?	3
¿Cuál es la proporción de la colección que se ve afectada?	3
¿Cuál es la importancia de los objetos afectados?	1
Intensidad del riesgo total (total de los puntos señalados anteriormente)	10

Nota: Es imposible obtener más de 11 puntos. Si toda la colección corre riesgo entonces la importancia de cada objeto no puede ser superior al promedio y si el 10% de la colección corre riesgo la importancia no puede ser 10 veces superior al valor promedio. Es posible asignar puntos intermedios (por ejemplo 2.5).

pueden reagruparse en cinco etapas: evitar, impedir, detectar, reaccionar, recuperar-tratar.

1. Evitar las fuentes y los elementos que atraen al agente.
2. Impedir que el agente llegue a los objetos (ya que a veces la etapa 1 fracasa).
3. Detectar al agente en el museo (ya que a veces las etapas 1 y 2 fracasan).
4. Reaccionar cuando se detecta la presencia del agente (pues de otra forma la etapa 3 no tendría razón de ser).
5. Recuperar, tratar las colecciones dañadas por el agente (restaurar los objetos, identificar aquello que no funcionó y prever mejoras).

Las primeras cuatro etapas tienen que ver con la prevención del deterioro. La última se relaciona con la conservación curativa y la restauración, necesarias en caso de que las etapas preventivas hayan fracasado. Naturalmente, la mayoría de los daños sufridos por las colecciones de museo se produjeron en el pasado o antes de que estas hayan llegado al museo. El mejor mantenimiento de las colecciones no eliminará nunca la necesidad de la conservación curativa y de la restauración.

En la continuación de esta sección sobre la planificación de mejoras recuerde que cada etapa tiene un papel que desempeñar y que una gestión lograda de los riesgos es un justo equilibrio de las cinco etapas. Más tarde, cuando se ocupe de la gestión de riesgos de su colección no olvide que cada una de ellas puede ayudarle a pensar en aquello que podría faltar en su museo.

### **Sentido común, mantenimiento adecuado pero existen complicaciones**

Muchos autores han comprobado que las estrategias tradicionales de mantenimiento se semejan a una buena preservación de las colecciones. En otros términos, una gran parte de la preservación está relacionada con el sentido común. La lista de las “estrategias fundamentales” presentada anteriormente sería, de hecho, muy común para un técnico de mantenimiento hace cien años. Sin embargo, algunos hábitos de mantenimiento pueden dañar las colecciones de museo.



Por ejemplo, si los desiertos cercanos o los caminos polvorientos depositan una fina capa de polvo mineral, una buena idea sería la limpieza regular de los objetos. Lamentablemente aparecen dos problemas: la abrasión y el enganche.

Este último se presenta en objetos complejos, sobre todo en el mobiliario que incluye piezas contorneadas elaboradas o marquetería, algo común en las artes decorativas islámicas. ¡El paño de sacudir o el plumero enganchan fragmentos curvados o parcialmente disociados y los llevan a grandes distancias! El autor interrogó al respecto (hace algunos años) a un técnico de mantenimiento, el cual se defendió apasionadamente y declaró que su familia había ejercido esta función durante varias generaciones. Que un joven experto extranjero sacara a colación este tema, con más razón en presencia de los supervisores, fue una falta de diplomacia. Si hacemos un análisis retrospectivo es muy poco posible que algo haya cambiado en el mantenimiento de ese museo. Habría sido preferible informar al conservador, quien habría podido dirigirse con toda discreción al personal.

Además, el autor ha observado con regularidad otra complicación en los museos que presentan problemas con el polvo: los daños provocados por el agua. En todas las regiones cálidas del mundo, de este a oeste, la forma más común de limpiar los pisos, tanto adentro como afuera, es regar agua en abundancia, a menudo vertida en charcos sobre el piso y luego enjuagar ya sea temprano en la mañana, antes de que el museo abra sus puertas, o inmediatamente después del cierre. Una de las explicaciones es el agradable efecto de frescura que se produce a continuación, unido al predominio de embaldosados y paredes de piedra sin presencia de elementos de madera. Otra explicación puede ser el ritual de limpieza con ayuda del agua que se produce con frecuencia en las culturas donde el agua escasea. Dejando a un lado la historia y la sociología, si de preservación se trata, el riesgo muy real es el daño causado por el agua, como lo muestra la figura 7. En ese caso, en un importante museo, nadie ha notado ni

actuado de manera imperiosa ante el considerable cambio en el aspecto de los objetos, a pesar de que existen signos evidentes. No hay muestras de deterioro bajo el plástico que protege el ojo. Además, los clavos que sujetan el panel protector se corroen rápidamente y manchan también la madera. Una protección de cristal, como la que puede apreciarse en la figura 8, es a todas luces más adecuada en el caso de un sarcófago de madera.

### **Encontrar soluciones particulares y luego soluciones comunes**

Para cada riesgo identificado y evaluado (o al menos para todos los riesgos significativos reconocidos) hay que adoptar una solución o encontrar varias opciones para una solución. De ser posible, hay que evaluar los costos o identificar el tipo de recursos requeridos. En términos económicos esto le permite después al museo calcular la rentabilidad de las soluciones: ¿cuántos riesgos permite controlar cada opción? ¿Cuánto cuestan? La sección intitulada Ejemplos de evaluación de riesgos específicos y de soluciones particulares ofrece varios ejemplos.

Recomendar soluciones particulares resulta eficaz solo si la inspección ha identificado pocos riesgos elevados que exigen soluciones independientes. En esos casos, la lógica sugiere que el museo ponga en práctica todas las soluciones siguiendo el orden creciente de los costos.

Es posible asimismo encontrar soluciones comunes para grupos de riesgos, pero ello requiere estudiar las diferentes opciones y soluciones para cada riesgo elevado. Se busca después opciones que atañan al mismo tiempo a varios riesgos. Tal vez resulte más rentable buscar una opción que resuelva varios riesgos, en lugar de poner en práctica la medida menos cara para cada riesgo.

Puede presentarse un dilema en la esfera de la planificación cuando muchos riesgos pequeños pueden ser controlados a bajo costo mientras que el único gran riesgo exige una solución costosa. En realidad, no es tanto un dilema como



**Figura 7.** Un sarcófago de madera colocado sobre el piso en exposición directa. Las manchas de humedad provienen de las salpicaduras provocadas por la limpieza diaria de los pisos con ayuda de bayetas húmedas, procedimiento común en los climas cálidos y polvorientos. La protección de plástico colocada sobre el ojo reduce el riesgo de vandalismo y bloquea las salpicaduras.

una trampa de la gestión de riesgos o una ilusión en las cuales han caído muchos museos. Contar con los medios y el personal para detener los riesgos pequeños nos da la impresión de haber hecho en realidad todo lo que estaba a nuestro alcance para preservar la colección. No obstante, como el autor ya señaló al comienzo del presente capítulo, no es difícil emplear el tiempo en abordar los riesgos menores.

Con regularidad vemos cómo los museos dedican meses de trabajo para fabricar soportes acolchonados para almacenar tejidos y no hacen nada para reducir el riesgo creado por los conductos de agua que atraviesan el techo donde se halla la colección en cuestión. O museos que construyen magníficas vitrinas de madera que resuelven los riesgos menores causados por la humedad en lugar de diseñar vitrinas capaces de resistir un probable temblor de tierra en una región de gran actividad sísmica. O museos que han restaurado, a un costo elevadísimo, pinturas que, una vez instaladas, han caído al piso porque nadie había verificado la resistencia de los ganchos. O numerosos museos que no se tomaron el



**Figura 8.** Un sarcófago en una moderna vitrina de museo. La vitrina bloquea el agua que pudiera provenir del mantenimiento de los pisos pero no es seguro que bloquee los escapes de agua provenientes del techo, los insectos, el humo o los contaminantes. Para llevar a cabo evaluaciones de este tipo harían falta una inspección minuciosa y/o planos de fabricación.

trabajo de instalar sistemas automáticos de extinción de incendios a causa de los supuestos riesgos vinculados al agua y que se han quemado hasta los cimientos. (Es interesante señalar que las antiguas fotografías del museo de la barca solar (figura 3) aparecidas en sitios turísticos de Internet no muestran ningún sistema automático de extinción. Todo parece indicar que fue instalado con posterioridad al proyecto original.)

Última observación sobre la búsqueda de soluciones. Es un error común pensar en mejoras que serán introducidas para la gestión de riesgos solo en términos de construcción o de compra. Muchas soluciones contra los riesgos y azares son intangibles, como la formación del personal o la mejora en las comunicaciones. Por ejemplo, un gran museo descubrió que había errores constantes de preservación en los montajes de exposiciones (iluminación, soportes, materiales contaminantes). El departamento de conservación-restauración y el encargado de las exposiciones no se comunicaban con regularidad durante la fase de diseño de las

exposiciones. La única responsabilidad del departamento de conservación-restauración era aprobar la exposición en la última etapa de la instalación. Era entonces demasiado tarde y caro introducir modificaciones. El resultado solo eran frustraciones y animosidad de ambas partes. La mejoría fue simple y no exigió gastos: se le pidió al departamento de conservación-restauración que enviara un representante a todas las reuniones del comité encargado de la exposiciones. Más tarde, el personal de conservación-restauración admitió que no tenía la más mínima idea de la complejidad de la tarea del comité encargado de las exposiciones, ni del precio exorbitante de las soluciones que proponía en materia de iluminación, como la de fibra óptica. (El CD-ROM intitulado *Exhibit Conservation Guidelines: incorporating conservation into exhibit planning, design and fabrication*, por National Parks, USA. (Raphael, c 2000), constituye una excelente referencia en idioma inglés sobre los temas de conservación-restauración y los proyectos de exposición.)

### **Integrar las medidas de preservación**

La palabra “integrar” surgió recientemente como otro ideal de la gestión de la preservación. Ello significa incluir una actividad independiente y aislada dentro de un sistema más amplio. No es solo una gran teoría sino una operación práctica y holística. Es un término relativo ya que algunos lo emplean para la lucha integrada contra las plagas mientras que otros la proponen para todas las actividades de preservación en el museo.

Por ejemplo, la lucha integrada contra las plagas implica, entre otros, limpieza bajo los armarios, vegetación reducida cerca de las paredes, cuarentena obligatoria para los objetos nuevos, ausencia de alimentos en los buroes de los conservadores situados cerca de los almacenes, etc. La regulación integrada de la humedad relativa presupone que la concepción de las vitrinas, instalaciones técnicas (calefacción, ventilación o climatización) y el monitoreo de la conservación formen un sistema coherente y rentable. La

aplicación de un enfoque integrado depende de la cooperación del personal de museo y de sus departamentos y un trabajo de equipo sostenido depende de un acuerdo común. El éxito de las medidas integradas comienza con una comunicación lograda.

### **Encontrar medidas de preservación sostenibles**

Finalmente, el concepto más moderno que haya aparecido en la preservación del patrimonio es la “sostenibilidad”. En el Reino Unido se creó recientemente un nuevo programa universitario sobre el patrimonio sostenible para arquitectos, ingenieros y conservadores-restauradores ([www.ucl.ac.uk/sustainableheritage](http://www.ucl.ac.uk/sustainableheritage)). Un sistema sostenible es aquel que mantiene un equilibrio entre las salidas y las entradas. El empleo de este término en la esfera de la preservación del patrimonio tiene dos manifestaciones: ecológica y financiera.

Cuando los especialistas de la conservación del medio ambiente aplican la sostenibilidad a la esfera del patrimonio, el edificio histórico de un museo es considerado un recurso. Todo proyecto que tenga como objetivo demolerlo o sustituirlo por un edificio nuevo debe tener en cuenta que cada ladrillo arrojado y sustituido por otro nuevo representa una enorme pérdida (salida) sin ganancias (entradas).

Tomemos el ejemplo más cotidiano de la iluminación en los museos. Las lámparas fluorescentes son lámparas “de bajo consumo energético”. Su utilización en los museos permite ahorrar tres veces más energía. En primer lugar, ahorro a nivel de la lámpara, que consume mucha menos electricidad que los bombillos incandescentes (incluidos los bombillos de cuarzo y halógeno tan apreciadas por los diseñadores de exposiciones) y ofrece la misma luz.

También hay ahorro de la electricidad que se necesita para que funcione la climatización en los museos llenos de bombillos incandescentes (significativo en muchos museos, en particular en los climas cálidos). Finalmente, el empleo de estas lámparas permite contar con una instalación de aire

acondicionado más pequeña y ahí se produce un tercer ahorro de energía.

Lamentablemente, muchas lámparas fluorescentes compactas contienen componentes electrónicos complejos que se arrojan cuando las lámparas son sustituidas. Nuevos modelos de lámparas fluorescentes compactas separan estos componentes de las lámparas (como es el caso de las lámparas fluorescentes de gran tamaño). Sin embargo, como certificará cualquier diseñador de exposiciones, no es fácil obtener una iluminación agradable con lámparas fluorescentes.

La otra manifestación del concepto de sostenibilidad es la esfera económica. Los pragmáticos emplean el término para expresar que las finanzas locales del museo se equilibrarán indefinidamente. Durante las dos últimas décadas, muchos museos en el mundo han descubierto que no eran sostenibles en esos términos. Una de las razones por las cuales sus gastos de funcionamiento han aumentado más allá de sus recursos tiene que ver con la instalación de equipos complejos para regular la temperatura y la humedad, como recomiendan las “normas de conservación”. Estas serán examinadas con mayor escepticismo en la sección Líneas directrices sobre la humedad y la temperatura en los museos.

### **Planificar en el seno de la planificación general del museo y mucho más allá**

El ciclo de preservación del museo solo tiene sentido en el marco de una estructura organizativa que lo ponga en práctica (como su museo, por ejemplo). Otros capítulos de esta obra abordan la planificación y la gestión del conjunto del museo. El proceso de planificación prevé momentos para que los responsables del ciclo de preservación puedan hablar y elaborar su proyecto en el seno del ciclo global de planificación del museo. Durante las reuniones de planificación del museo, el objetivo no es solo defender las necesidades de la preservación sino establecer también una colaboración inventiva y escuchar otros intereses del museo.

Recuerde la historia del conservador que recibe una donación de tejidos de un importante mecenas local. Además

de una exposición que garantizara la preservación de los tejidos, el museo puede querer destacar la comunicación y las relaciones públicas. Si el donante u otros donantes están satisfechos, puede que el museo reciba otras donaciones. De la misma forma, el departamento encargado de las exposiciones y los servicios educativos pueden querer presentar los aspectos vinculados a la preservación de los tejidos: por ejemplo, el tratamiento que se aplica a los textiles, la fabricación local, los tintes históricos que podrían haber sido empleados o las razones por las cuales se necesita una iluminación tenue. Todos estos ejemplos se materializan con éxito en cierto número de museos.

Algunos de nuestros lectores ocuparán, o tal vez ya lo hagan, puestos importantes en organizaciones nacionales o internacionales relacionadas con el patrimonio. Estas organizaciones deben demostrar sus resultados y su rentabilidad. Todas comenzaron a examinar su ciclo de preservación: evaluación (en la cual la inspección de datos intangibles es denominada consulta con los grupos de clientes), luego desarrollo de opciones, planificación (coordinación con los grupos de clientes) y finalmente aplicación. El siguiente ciclo examinará los resultados del ciclo anterior así como nuevos riesgos u otros que no han sido abordados.

De hecho, en lo que se refiere al ciclo de preservación de las colecciones, el autor se inspiró en un modelo propuesto por un conferencista sobre el desarrollo de los programas gubernamentales. ¡El enfoque del proceso como un ciclo continuo y no como una gestión lineal, con un comienzo y un fin, fue un considerable avance! No obstante, desde el punto de vista histórico, el modelo lineal tiene justificación. Nuevos objetivos determinan una lista de acciones básicas que pueden ser puestas en práctica y terminadas. En cambio, en el caso de objetivos seculares, como la preservación de las colecciones en un museo bien establecido, determinar una lista de acciones que aporten mejoras, que sean rentables y aporten resultados visibles no es algo evidente. La preservación es un ciclo que es preciso repetir insertando cada vez los datos de nuevas evaluaciones.

### Ejemplos de evaluaciones de riesgos específicos y de soluciones particulares

Figura 9. Manuscritos islámicos (libros en las vitrinas horizontales, hojas en las vitrinas verticales) iluminados por lámparas eléctricas.

Una sala de exposición llena de manuscritos islámicos. Lámparas eléctricas modernas. Vitrinas de exposición modernas y sólidas. Impresión general sobre la preservación de la colección: excelente. Tal vez haya riesgos importantes para la colección o tal vez no haya ninguno. Solo una evaluación minuciosa puede determinarlo.

*Evaluación del riesgo de decoloración provocada por la luz en la figura 9:*

Es necesario medir el nivel de iluminación con ayuda de un luxómetro, obtener informaciones sobre los tiempos de exposición y sobre los colorantes en los objetos. Si, por ejemplo, el nivel de iluminación sobre los manuscritos es de 100 lux y si el conservador aconseja a los guardias solo encender las luces cuando entren los visitantes, es decir alrededor de 3 horas al día durante la mayor parte del año, la dosis anual de luz es entonces 100 lux durante 1 000 horas = 100 000 lux/hora al año. Los valores mayores pueden expresarse en millones de lux por hora (Mlx/h) (como en el Anexo 4 del presente capítulo). Los 100 000 lux/hora del ejemplo equivalen a 0.1 Mlx/h. Si el colorante más frágil en los manuscritos tiene una elevada sensibilidad (por ejemplo, un tinte a base de plantas), se observa, como lo muestra el cuadro, que si existe un filtro de rayos ultravioletas sobre la lámpara, entonces alrededor de 1 Mlx/h causará una decoloración justamente visible. El proceso tomará cerca de 10 años. Si la decoloración total exige cerca de 30 veces más de tiempo, entonces el proceso completo llevará 300 años. Entonces, en términos de puntos, el resultado será el siguiente:

¿Cuándo se producirá el riesgo? (entre 0 y 1)	0.5
¿Hasta qué punto será dañado cada objeto afectado? (es la evaluación del conservador, típicamente 1 – 2)	2



**Figura 9.** Manuscritos islámicos expuestos en un pequeño museo moderno. Las vitrinas parecen convenientes y la iluminación parece ser poco intensa (sin lámparas en el interior). El texto ofrece ejemplos de evaluación más precisa de los riesgos para las colecciones de esta pieza.

¿Cuál es la proporción de la colección que se ve afectada? 2  
*(digamos que se trata de un museo pequeño)*  
 ¿Cuál es la importancia de los objetos afectados? 1  
*(por ejemplo)*

Intensidad del riesgo 5.5

Si decidimos realizar una evaluación considerando el comienzo de la decoloración, entonces el resultado “¿Cuándo se producirá el riesgo?” se eleva a 2, pero el resultado “¿Hasta qué punto será dañado cada objeto afectado?” desciende a 0. El resultado es un total de 5, semejante al total anterior. Ambos enfoques son correctos para la evaluación. Si sabemos que los colorantes son pigmentos minerales, con excepción del rojo (la granza) de sensibilidad media a la luz, entonces el proceso tomará 30Mlx/h, ¡cerca de 10 000 años para una decoloración total! En estos casos extremos, es preferible evaluar el deterioro justamente visible (punto 0) que se produce en un plazo de 300 años (puntos 0.5) para obtener un total de 3.5

para el ejemplo citado. Es un riesgo relativamente pequeño, no nulo, pero pequeño.

Abordemos ahora la hipótesis de una iluminación de 2 500 lux (común con los proyectores modernos y típica de una luz del día indirecta en una sala con una ventana abierta). Supongamos que los objetos expuestos son iluminados 12 horas diarias en lugar de 3. El índice de decoloración será entonces 100 veces superior. Los totales anteriores aumentarán en 2 puntos, 5.5 en el caso de los colorantes de sensibilidad media y 7 en el de aquellos muy sensibles, es decir un riesgo de prioridad urgente. De hecho, si la exposición tenía diez años de existencia en el momento de la evaluación, los colorantes muy sensibles estarían ya considerablemente descoloridos. Con frecuencia, el personal de museo encuentra estos resultados impensables, incluso imposibles, pero el autor ha visto muchos ejemplos de exposiciones de 10 años de duración en las que algunos colorantes habían sido completamente destruidos durante este corto período, mientras que los objetos tenían más de 100 años. En realidad, las personas en general, los investigadores o los propietarios no dejan ni los manuscritos ni los tejidos valiosos bajo una luz intensa día tras día, año tras año. Paradójicamente, son los museos, cuya misión es preservar, los que lo hacen.

Las opciones para reducir los riesgos de decoloración producida por la luz son previsibles y relativamente poco numerosas.

- 1 Riesgos vinculados a la iluminación eléctrica. Reducir el tamaño y la cantidad de lámparas. Costo: de bajo (bombillos de poca potencia) a moderado (nuevas instalaciones de lámparas).
- 2 Riesgo vinculado a la luz del día. Cerrar las ventanas. Costo: de bajo (pintar los cristales, añadir cortinas) a elevado (postigos especiales, persianas, reestructuración del edificio). En el caso de manuscritos muy importantes, si la intensidad de la luz del día es inevitable, recurra a reproducciones fotográficas para la exposición. Costo: el precio de una fotografía.

*Evaluación de un riesgo creado por el agua en la figura 9:*

Hay que mirar el techo, eventualmente por encima de los tragaluces y controlar las tuberías. Verificar asimismo el suelo del piso superior. ¿Hay servicios sanitarios? ¿Los fregaderos del laboratorio? Supongamos, por ejemplo, que hay servicios sanitarios en el piso superior y que otras tres tuberías atraviesan la habitación. Para comenzar, es prudente, por no decir razonable, calcular que cada uno de esos elementos puede producir escapes dentro de 30 años. Es el posible período de vida útil calculado por los fabricantes. Por lo tanto, se producen 4 escapes en 30 años, es decir, alrededor de un incidente cada 10 años. Calculemos que cada escape afecta 1/10 de la habitación. La evaluación del riesgo es por lo tanto la siguiente:

¿Cuándo se producirá el riesgo? <i>(un incidente cada 10 años)</i>	2.0
¿Hasta qué punto será dañado cada objeto afectado? <i>(pueden perderse muchas tintas y pinturas de agua)</i>	2.5
¿Cuál es la proporción de la colección que se ve afectada? <i>(1/10 de la habitación se moja en cada incidente)</i>	1.0
¿Cuál es la importancia de los objetos afectados? <i>(como en el ejemplo anterior)</i>	1.0
Intensidad del riesgo	6.5

Esta intensidad del riesgo representa un nivel de “prioridad urgente”, incluso cuando durante 10 años, hasta 30, no se produzca nada. Esta es la naturaleza de las “posibles” pérdidas. No podemos certificar que se producirán escapes, pero como asesor debo prevenir al museo de las probabilidades. Sin embargo, si observamos la imagen, el cálculo parece erróneo.

Y de hecho es falso. La evaluación efectuada anteriormente presupone que los objetos están directamente expuestos. Las tuberías y la fontanería por encima de objetos expuestos directamente crean con toda seguridad una situación de gran riesgo (lamentablemente corriente en los museos modernos que conceden la prioridad a las exposiciones fuera de las vitrinas). En la figura 9, sin embargo, todos los manuscritos se encuentran en vitrinas adecuadas, provistas de tapas acristaladas herméticamente selladas.

El examen minucioso de los detalles muestra que las vitrinas pueden garantizar una buena protección contra el agua, en particular gracias a las tapaderas con caras inclinadas. Muchas nuevas y costosas vitrinas no garantizan protección alguna contra el agua, o lo que es peor, conducen el agua hasta los objetos a través de orificios previstos para la iluminación. De esta forma, si tomamos el ejemplo de la figura 8, resulta muy difícil prever los peligros del agua en una vitrina de ese tipo. En las vitrinas de la figura 9, el autor considera que tal vez 1 de cada 30 libros estará húmedo si todas las vitrinas son rociadas con agua. En cuanto a los manuscritos presentados de forma individual sobre las paredes, estos están encerrados en sobres plásticos con los bordes sellados. Alrededor 1 de cada 10 sobres tiene aberturas que podrían dejar pasar el agua proveniente del techo. (Los sobres de plástico pueden ser excelentes. En este caso, el autor opina que solo a un sobre de cada 100 podría entrarle agua, incluso en el caso de que el marco estuviera lleno de agua.) De esta forma, en el caso de los libros abiertos en las vitrinas el riesgo disminuye en 1.5 punto, para pasar a 5, y en el de los manuscritos envueltos dentro de los marcos baja otro punto, para pasar a 4: un riesgo de prioridad moderada.

Las opciones para reducir los riesgos provocados por el agua son los siguientes:

1. Cambiar el recorrido de las instalaciones de fontanería.  
Costo: de moderado a elevado.
2. Establecer un programa especial de mantenimiento de la fontanería situada por encima de las salas destinadas a exposición.
3. Controlar con minuciosidad y mejorar la estanqueidad de las vitrinas y de los sobres, en particular bajo la tubería, con el fin de aumentar su capacidad de bloquear el agua.  
Costo: bajo.

Si un museo prevé comprar o concebir muchas vitrinas o armarios para el almacenamiento y si los incidentes provocados por el agua proveniente del techo son inevitables, como es el caso de una cisterna colocada sobre el techo del museo, lo más lógico es diseñar y someter a prueba prototipos que resistan al agua.

Ejercicio: ¿cómo podría usted determinar cuál es el riesgo de filtración de agua desde el techo en la figura 8?

Ejercicio: observe una de sus salas de exposición. Trate de evaluar los riesgos de decoloración provocada por la luz y aquellos causados por el agua proveniente del techo. Para comenzar, imagine el futuro, los próximos 100 años. Piense en un escenario y trate de evaluarlo con la ayuda de las escalas descritas anteriormente. Al comienzo, es más fácil concentrarse en una categoría específica de objetos o en una parte de la habitación. Más tarde podrá generalizar la práctica.

### **Figuras 10 y 11. Dos cajas diferentes que contienen pequeños tejidos e insignias**

Las figuras 10 y 11 provienen de dos pequeños museos militares de Canadá. Como muchas instalaciones museísticas, los museos militares guardan prendas de vestir, tejidos y un gran número de objetos muy pequeños que solo tienen valor en serie. En este caso, se trata de insignias y emblemas, pero podrían ser prendas de vestir, calzado o sombreros con hilos metálicos provenientes de colecciones de arte islámico o de colecciones etnográficas. Si observamos las figuras 10 y 11 podremos comprobar que la utilización de bolsitas de alimentos con cierre de cremallera constituye un medio rentable que permite reducir los riesgos causados por el agua, así como el de empañamiento de las partes metálicas debido a la contaminación. Es posible prever los efectos del agua y de los contaminantes, quizá no de forma precisa, pero sí a través de escenarios evidentes. Consideremos en este caso el efecto de las bolsitas en dos evaluaciones más difíciles: la de los riesgos vinculados a la manipulación y la de los riesgos provocados por los insectos.

Resulta innecesario precisar que los conservadores-restauradores de objetos reconocen las ventajas de estas bolsitas de polietileno relativamente pesado que permiten proteger los objetos de las manipulaciones y de los insectos. Los conservadores también las utilizan para efectuar un etiquetado seguro y para reagrupar fragmentos. Las etiquetas de cartón colocadas en el interior de la bolsa pueden además



**Figura 10.** Una caja de emblemas e insignias militares en un pequeño museo canadiense. Los objetos no se encuentran separados y no están identificados.

servir de soporte de los pequeños objetos y facilitar la lectura. Las colecciones de historia natural, las colecciones arqueológicas o las colecciones históricas cuentan todas con ese tipo de objetos.

Para obtener informaciones útiles sobre la manipulación, debemos recurrir a los conservadores, a los gestores de las colecciones o incluso a los usuarios, sobre todo en los pequeños museos donde se trata a menudo de una misma y única persona. En nuestro ejemplo, de los dos conservadores aquel que colocó sus colecciones de insignias y emblemas en las bolsas estaba decidido a reducir considerablemente el índice de deterioro. La pregunta que deben plantearse ambos conservadores, en particular el que no utilizó las bolsas, es la siguiente: ¿cuántos deterioros debidos a la manipulación han tenido lugar en los últimos diez años o desde que trabajan en el museo? Tal evaluación también debe tener en cuenta aquellos casos en que los investigadores registran en la caja y el efecto de esta búsqueda... Otra consideración: el museo está tal vez interesado en aumentar el número de usuarios. Diez veces más usuarios anualmente multiplicaría por diez el riesgo de manipulación. Es cierto que no es nada fácil realizar



**Figura 11.** Una caja de emblemas e insignias militares en un pequeño museo canadiense. Cada objeto ha sido colocado en una pequeña funda de polietileno con cierre de cremallera con una etiqueta de

esas evaluaciones, pero estas son necesarias para que el museo pueda definir las prioridades. Por supuesto, si bien hay riesgos más fáciles de prever que justifican la utilización de las bolsas, por ejemplo el empañamiento de la plata, los deterioros ocasionados por el agua o el riesgo de perder etiquetas, entonces la evaluación de los riesgos debidos a las fuerzas físicas resulta puramente informativa pero no indispensable.

### **Figura 3. Barca solar, ¿riesgo de índices de humedad relativa contraindicados?**

El edificio del museo de la barca solar que se muestra en la figura 3 no es evidentemente típico de la arquitectura local. Los gruesos muros del edificio contrastan con un ventanaje característico de los países del norte de Europa donde la luz escasea. Efectivamente, el objeto que contiene se llama la barca solar; sin embargo, hasta hace 50 años, se encontraba bajo tierra en una envoltura debidamente estanca, como lo previeron los faraones (o sus consejeros técnicos). El edificio cuenta aparentemente con climatización. Sin embargo, ello significa casi siempre que la temperatura ha sido adaptada al bienestar humano y que la humedad relativa varía la mayor parte del tiempo entre un 40% y un 60% (y a veces más allá



de esos valores). Esta observación se hace sin el menor ánimo de ofender, es solo la realidad de los museos en el mundo.

**Ejercicio:** ¿cómo determinaría usted de una manera confiable la historia de la humedad y la temperatura de este objeto?

Pasemos ahora a un ejercicio aún más difícil: si usted conoce la historia de la humedad y la temperatura de este objeto, ¿cómo calcularía el riesgo?

Hace varios años, quizá debido a que la regulación del clima parecía lejos de ser perfecta, se propuso colocar alrededor de la barca una gran cantidad de gel de sílice, un material regulador de la humedad, denominado también material “tampón” (véase Thomson 1986, ASHRAE 2004, y otras referencias). ¿Era necesario?

La mayoría de nuestros lectores deben saber que los artefactos de madera poseen cierto grado de sensibilidad a las fluctuaciones de la humedad. Algunos deben saber que eran muy sensibles, mientras que otros lo eran menos. Las mejores evaluaciones de riesgos actualmente disponibles sobre el particular fueron recopiladas en un cuadro por el autor. (Según este cuadro, si la fluctuación no sobrepasa el 40%, hay poco o ningún riesgo de fractura en una estructura similar a la barca solar, ya que cada pieza de madera se puede dilatar libremente y contraerse sin dificultad. Se trata, después de todo, de un barco concebido para que pueda mojarse y secarse sin que se parta. Existe simplemente un juego entre las piezas. El riesgo sería probable si algunas de las piezas hubiesen sido “restauradas” por medio de una resina.) Un estimado de los riesgos, simplificado pero desafortunadamente más vago, se incluye en el cuadro ASHRAE del Anexo 3.

La respuesta más rápida y concisa es la siguiente: las fluctuaciones de humedad no pueden causar ningún riesgo mayor de fractura o de separación en los años venideros, a menos que sobrepasen todas las fluctuaciones pasadas. El peor valor de fluctuaciones registrado en el pasado se denomina el “valor de fluctuación probado” de la colección (el que ha sido suficientemente largo como para que los objetos respondan a él). En el caso de la barca, cuyo espesor

sobrepasa 1 cm en todos los puntos, se trata al menos de una jornada entera y probablemente de varios días para la mayor parte de los elementos. De este modo, no se trata tanto del conocimiento científico del artefacto sino de la historia de la acción del agente sobre este objeto la que constituye un sólido punto de referencia para la evaluación de los riesgos. La barca fue retirada de una enorme envoltura sellada, donde existía una humedad muy estable, para colocarla en un edificio moderno expuesto a riesgo, bajo el sol del desierto. En otras palabras, el riesgo, si es que existe uno, fue corrido en ese momento, a menos que las condiciones del edificio se alteren radicalmente. Sin embargo, 50 años más tarde, la barca parece estar en buen estado. ¿Solo suerte? No lo creo. Según los datos científicos actualmente disponibles, este tipo de artefacto de madera tiene muy baja sensibilidad a las fluctuaciones de humedad. Los 50 años transcurridos así lo han demostrado. Los futuros gestores de las colecciones pueden por lo tanto sacar provecho de las informaciones del pasado. Dos aclaraciones se imponen. En primer lugar, si existen pequeñas fracturas o deformaciones en la barca, ello se debe probablemente a un índice medio incorrecto de humedad relativa y no a las fluctuaciones. En efecto, se han llevado a cabo pruebas en cámaras funerarias similares que arrojaron una humedad relativa constante del 60%. En segundo lugar, el museo no gana nada (a no ser para evitar una situación difícil) en exagerar la perfección de su anterior sistema de regulación climática. Lo que haya ocurrido en el pasado pertenece al pasado. De ahora en adelante, la información solo tiene valor como dato útil para la predicción. En presencia de fluctuaciones de humedad y en el caso de materiales como la madera, el cuero, las pinturas, los tejidos, los pegamentos, el papel, el pergamino (u otros materiales orgánicos), cuanto mayores sean los riesgos corridos en el pasado, menores serán los riesgos previstos para el futuro.

**Ejercicio:** ¿cuál sería su plan lógico para estimar el “valor probado” de fluctuación de la humedad relativa de los artefactos de madera de su museo?



**Figura 12:** Una de las cabezas de los leones de la colección de Tutankamón fotografiada en 1986. Fracturas y desprendimientos de los dorados debidos a la contracción de la madera situada debajo. Lo importante es saber cuándo se produjeron estos daños. ¿Cuáles son los riesgos provocados por una humedad y por temperaturas conraindicadas para estos objetos?

**Ejercicio:** los riesgos provocados por las otras tres formas de humedad relativa conraindicada no pertenecen al mismo concepto de “valor probado” de humedad relativa. Los deterioros se acumulan en cada incidente sin tener en cuenta los anteriores (ejemplo de la humedad excesiva). Explique.

### **Figuras 12 y 13. Los leones de Tutankamón**

Las figuras 12 y 13 ilustran una historia edificante en lo referente a los rastros dejados por el pasado. Al contrario de la barca solar, el artefacto de la figura 12 (fotografía tomada en 1986) muestra claramente rastros de daños ocasionados por una humedad relativa conraindicada. Se trata quizá de fluctuaciones de humedad relativa o tal vez del efecto a largo plazo de una humedad relativa media conraindicada. Los museos tienden a utilizar esas pruebas para demostrar que los sistemas de climatización de los edificios son inadecuados. Es



**Figura 13:** El mismo león de la figura 12. Fotografía tomada por el arqueólogo el día que se abrió la tumba. Aunque la fotografía no es muy nítida, las fracturas y los desprendimientos observados en 1986 están ya presentes pero en menor grado.

posible que los sistemas sean inadecuados pero las pruebas no son suficientes. En la figura 13 (fotografía tomada en el momento de las excavaciones), el artefacto presenta prácticamente los mismos deterioros en los tres mismos puntos. Revelados más nítidos de la fotografía original y de los negativos tomados entre las dos fechas permitirían interpretar con mayor precisión los rastros y sus implicaciones para la gestión futura de los riesgos vinculados a la regulación de la humedad.

**Ejercicio:** ¿cuáles son los artefactos importantes de su museo que presentan rastros de deterioros acumulados lentamente a causa de una humedad relativa conraindicada o de otro agente? Examinélos cuidadosamente. ¿Es usted capaz de determinar en qué momento tuvo lugar el deterioro? ¿Qué métodos podría utilizar para que el museo pueda probar que nuevos daños han tenido lugar desde hace 1 año ó 10 años?



**Figura 14:** Almacenamiento de las colecciones en un museo de mediana dimensión. El ordenamiento es en general adecuado. No parece que haya ninguna fuente de agua en el techo y prácticamente todas las grandes piezas de vajilla de cobre están almacenadas sin que se amontonen una sobre otra. Como en muchos museos, existe un espacio de trabajo en el interior de los almacenes de las colecciones que introduce numerosos riesgos, como la circulación del personal, la presencia eventual de alimentos y bebidas, polvo (en este ejemplo, las cerámicas arqueológicas han sido clasificadas y limpiadas). No resulta fácil establecer la diferencia entre las mesas de trabajo y los objetos del museo.

### **Gestión integrada de los riesgos causados por las plagas**

#### **Introducción**

Esta sección se inspira en el trabajo de Tom Strang del Instituto Canadiense de Conservación. Sus artículos (Strang, 2001) y los de otros autores (Pinniger, 2001), publicados recientemente, pueden consultarse si usted piensa establecer un programa de lucha integrada contra las plagas en el museo, y sobre todo si ya ha ocurrido en el pasado un problema de infestación por insectos. Usted encontrará aquí todos los conceptos esenciales para convencer a los museos de las ventajas del control integrado si se le compara con el empleo de productos tóxicos, así como para alentarlos a aplicar de inmediato los métodos. Como ya se señaló en la



**Figura 15:** Una gran sala de exposición de museo, hace 20 años, con vitrinas de museo tradicionales que datan de hace 100 años. Los técnicos encargados del mantenimiento quitan el polvo con un plumero. La luz del amanecer invade la pieza. Determinar si existen riesgos depende de la naturaleza de las colecciones presentes. Contrariamente al ejemplo de la figura 7, se puede limpiar fácilmente debajo de esas vitrinas y detectar la presencia de insectos.

sección anterior a propósito de los métodos integrados, la industria de la lucha contra los insectos adoptó este concepto y ese término mucho antes que los museos. El plan de lucha integrada contra las plagas no es solo útil en sí mismo. También lo es como modelo de gestión de los riesgos para los demás agentes de deterioro en los museos.

#### **Evitar las fuentes y los elementos de atracción**

Es imposible evitar la presencia de plagas en un medio exterior, pero, contrariamente a los contaminantes y al igual que los ladrones, las plagas siguen caminos para dirigirse hacia lo que les atrae. Lo que más atrae a las plagas y que puede servir de vía, es un hábitat propicio para su desarrollo. El “mejor” elemento de atracción es aquel que se asemeja a las colecciones vulnerables. De este modo, las pieles, las plumas y las colecciones de lana, materiales particularmente vulnerables a ciertos insectos, y cualquier otro material que

contenga queratina o incluso quitina (como por ejemplo, insectos muertos) pueden atraer los insectos al interior del museo. Los árboles y los arbustos pueden constituir hábitats que atraen a las aves y a los insectos inofensivos, los que al morir se convierten en peligrosos elementos de atracción. Cuando los insectos no tienen nada más que comer, buscan otra cosa... en el museo más cercano. Los desperdicios, sobre todo los desperdicios de alimentos, atraen a los parásitos y a los insectos. Por consiguiente, es preferible colocar los botes de basura al menos a 20 metros del museo y vaciarlos frecuentemente. El principio fundamental de la primera fase del control integrado de plagas consiste en suprimir en todo lo posible los hábitats potenciales en los alrededores del museo. Esto se aplica a cada uno de los conjuntos representados en la figura 5. Una de las grandes ventajas de las vitrinas de la figura 15 en relación con la de la figura 7 es que los técnicos encargados del mantenimiento pueden retirar fácilmente el polvo (escamas de epidermis humana, cabellos, etc.) debajo de las vitrinas (hábitat potencial).

Asimismo, se deben evitar todas las fuentes. Los insectos penetran a menudo en el museo en el momento en que entran nuevos artefactos, materiales de construcción o materiales destinados a la presentación de los objetos. Por consiguiente, otro principio general del control integrado de plagas es poner en cuarentena y examinar cualquier material que entre en el museo, y en particular los objetos cuyos materiales son semejantes a los de las colecciones más importantes o a la mayor parte de sus colecciones.

### **Impedir el acceso**

Los conjuntos nido de la figura 5, la fiabilidad de las paredes, del techo, de las puertas y ventanas de la “lista de estrategias fundamentales”, todos están relacionados con el control integrado de plagas. Al igual que las bolsas plásticas de la figura 11, que contienen valiosos fragmentos de tejido de lana militar. El control integrado de plagas implica también el establecimiento de un “perímetro sanitario”, que se puede aplicar metódicamente en cada uno de los conjuntos descritos en la figura 5. Se trata de suprimir los hábitats y, más específicamente, la franja estrecha de hábitats que

constituyen una vía directa hacia el conjunto (a través de grietas, huecos, etc.).

Las pantallas constituyen un importante detalle, así como las aberturas de más de 1 mm. Aunque son frecuentemente utilizadas en algunas partes del mundo, las pantallas contra los insectos no se utilizan en un gran número de regiones. Todo museo que guarde colecciones particularmente vulnerables, como los tejidos de lana, debería instalar pantallas en cada ventana que conduzca a las colecciones así como en cada orificio de ventilación.

Una de las ventajas de los museos que no poseen pantallas y que están situados en países con clima seco y cálido es probablemente la ausencia concomitante de vegetación y de hábitats alrededor del edificio. Resulta paradójico y desgraciadamente lamentable ver cómo en esos países hay museos modernos que hacen todo lo posible por crear un paisaje agradable, jardines, restaurantes, ¡todo para atraer a las plagas a su oasis y sus colecciones! Esos museos deberían al menos prever la idea de un perímetro sanitario, es decir 1 metro de césped y gravilla alrededor del conjunto del edificio y un mantenimiento especial que incluya la extracción de los desechos.

### **Detectar**

Los insectos adultos entran en una colección, fijan allí su hábitat y depositan sus huevos. Las larvas y las pupas deterioran los artefactos, y una vez adultas, se propagan por la colección. Ese ciclo toma generalmente varias semanas. Es por lo tanto primordial detectar la infestación antes de que se repita el ciclo. Si se repite dos o tres veces antes de ser descubierto, las pérdidas van a aumentar considerablemente. Uno de los métodos más útiles, que se comprobó en el control integrado de plagas durante estos últimos veinte años, es el empleo sistemático de “trampas adhesivas”. Aunque estas trampas se venden a los particulares para matar los insectos, los museos las utilizan no para matarlos sino para detectarlos. Estas trampas adhesivas se colocan en todas partes en las colecciones, sobre todo cerca de los lugares de paso de los insectos (rincones oscuros, etc.) y se inspeccionan regularmente, aproximadamente una vez al mes. Es

importante identificar las especies ya que muchos insectos no son perjudiciales para las colecciones (consulte las referencias para la identificación). Después, es importante documentar lo que ha sido encontrado y el lugar donde se encontró. Finalmente, es importante señalar cualquier situación crítica en el edificio y reaccionar ante ella.

### **Reaccionar**

Se trata, en suma, de eliminar las plagas. O dicho con mayor precisión, localizar la infestación que ha sido detectada gracias a las trampas adhesivas, a una inspección regular de las colecciones, o en un material recientemente introducido y sometido a cuarentena, para luego aislarla de inmediato y con mucho cuidado. Dispersar los insectos adultos por la colección desembalándolo todo no sirve de nada. Envuelva primero los objetos en bolsas plásticas y ciérrelas herméticamente. Consulte las referencias bibliográficas y los expertos serios (no los proveedores de productos tóxicos) para obtener más informaciones. Existen varios nuevos métodos que los museos deben conocer y que eliminan los insectos sin recurrir a productos tóxicos. Están los métodos llamados de “atmósfera controlada” o de “anoxia” que recurren a la privación de oxígeno en los recintos. Otros métodos, llamados térmicos, recurren a temperaturas más elevadas o más bajas (Strang, 2001). Los métodos que utilizan temperaturas elevadas pueden recurrir a técnicas extremadamente económicas. Por ejemplo, los objetos infestados se colocan en una bolsa de polietileno negro expuesto al sol durante todo el día. Este método “solar” se describe en detalle en la literatura especializada sobre la preservación (Brokerhof, 2002).

### **Gestión integrada y sostenible de los riesgos vinculados a la iluminación, los contaminantes, la temperatura y la humedad**

#### **La gestión de los riesgos substituye las normas rígidas para el entorno del museo**

Los ejemplos de la sección titulada Ejemplos de evaluaciones de riesgos específicos y de soluciones particulares han permitido presentar un enfoque para evaluar y reducir los

riesgos vinculados a la iluminación y a la regulación de la humedad. Como se señaló al inicio del capítulo, la mayor parte de los consejos y de las recomendaciones para la preservación brindan un enfoque más simple, basado en “prácticas ejemplares” o en “normas”. Esto es particularmente válido para los últimos cuatro agentes del cuadro 1: la luz, los contaminantes, las temperaturas contraindicadas y los índices de humedad relativa contraindicados, que se agrupan comúnmente bajo el término “entorno” del museo. Resulta mucho más fácil definir reglas simples pero el precio que se debe pagar puede ser elevado y los beneficios arbitrarios.

En los años 70, los museos adoptaron a escala mundial normas simples y rígidas para el “entorno del museo”. Esas normas se basaban en estimados en extremo conservadores de algunos riesgos y en la simplificación excesiva o en la omisión completa de otros. En algunos casos, los resultados eran inútilmente costosos y difíciles de obtener e incluso algunas veces contraproducentes. Aunque los museos estén reemplazando de manera progresiva esas normas rígidas por recomendaciones más flexibles, las normas rígidas continúan prevaleciendo en la mayoría de las publicaciones que tratan el tema y son predominantes en los acuerdos de préstamos entre museos (hecho importante para los grandes museos que desean pedir exposiciones en préstamo).

La obra mayor de estos últimos 25 años en esa esfera es *The Museum Environment* de Garry Thomson (1978, segunda edición 1986), la que ofrece una excelente visión de conjunto, incluso cuando algunas informaciones ya son obsoletas.

### **Líneas directrices para la iluminación en los museos**

Durante muchas décadas, las normas de iluminación en los museos establecían que los tejidos y las obras en soporte papel se debían iluminar a solo 50 lux y los cuadros y otras superficies pintadas a 150 lux. (El lux es la unidad del sistema internacional para medir el nivel de iluminación). A título de comparación digamos que el nivel de iluminación a pleno sol puede ser de hasta 100 000 lux, de 10 000 lux para la luz indirecta del día y de 2 000 lux para los proyectores. En las

oficinas, el nivel recomendado de iluminación es de 750 lux sobre el puesto de trabajo mientras que el nivel de iluminación de una vela sujeta con el brazo extendido es de 1 lux.

Surgieron varias complicaciones. Los espectadores de edad más avanzada no pueden ver los detalles a 50 lux, que es el nivel de iluminación que se recomienda habitualmente para los tejidos sensibles a la luz, las acuarelas y los manuscritos, y los espectadores, incluso jóvenes, no distinguen con claridad las superficies complejas u oscuras a ese nivel de iluminación. Muchos artefactos no son muy sensibles a la luz y se conservan en la oscuridad sin ninguna razón válida. Muchos otros, por el contrario, son tan sensibles a la luz que una iluminación continua, incluso a 50 lux, causa una decoloración al cabo de varios años consecutivos de exposición. El autor analizó todas las referencias bibliográficas sobre la visibilidad así como todos los datos útiles sobre la decoloración de los tejidos y propuso líneas directrices generales para la iluminación (Michalski, 1997).

En estos últimos diez años, la gestión de riesgos hizo su aparición en las recomendaciones para la iluminación propuestas por otros autores. Todas siguen el enfoque de la evaluación de los riesgos, siendo el primer paso el de determinar el tiempo que se requiere para que se produzca una decoloración visible. Según los autores, se han propuesto diversas estrategias para simplificar la toma de decisión cuando se trata de colecciones variadas. Sin embargo, dado que todas esas recomendaciones para la iluminación se basan en la relación que existe entre el tiempo de exposición y la aparición de una decoloración visible, requieren de datos sobre la sensibilidad de las colecciones a la luz. Una recopilación de esos datos se publicó recientemente en las líneas directrices internacionales para la iluminación de los museos (CIE 2004). Dichos datos se presentan de forma resumida en el Anexo 4, Sensibilidad de los materiales con color a la luz.

También se puede optar por mantener las recomendaciones tradicionales y rígidas de iluminar los

artefactos a un nivel bastante bajo, entre 50 y 150 lux, y de aceptar las complicaciones antes mencionadas.

### **Líneas directrices para la temperatura y la humedad en los museos**

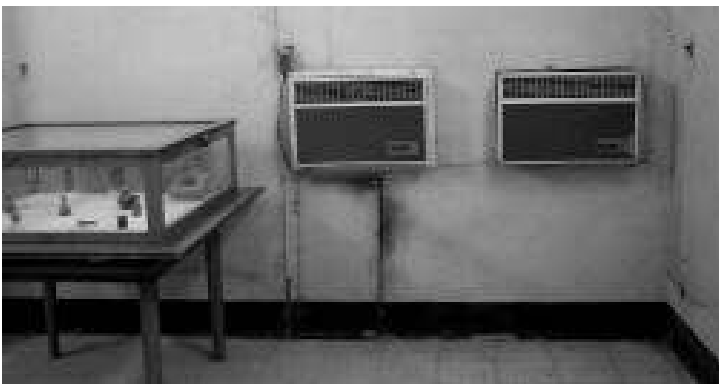
Durante varias décadas, las normas relativas a la humedad y la temperatura eran simples y rígidas. El objetivo era obtener una temperatura de 21°C y una humedad relativa del 50% y pocas fluctuaciones. Esas normas han sido desarrolladas con el fin de preservar las pinturas y el mobiliario en Europa y resultaron muy provechosas para esas colecciones. Lamentablemente, no ocurrió lo mismo en el caso de los materiales modernos de los archivos y en el del papel que requieren un clima seco y fresco (Michalski, 2000). Tampoco resultaron provechosas para los metales corroídos que requieren un clima seco. Eran inútilmente rigurosas para muchas colecciones, como las pinturas, los objetos de madera, el pergamino, cuyo único riesgo serio es el ocasionado por una humedad o una sequedad excesivas, o para la piedra, las cerámicas, el vidrio estable y los metales limpiados, cuyo único riesgo serio es el causado por una humedad excesiva. Por último, como se señaló en la sección dedicada a la sostenibilidad, la aplicación de esas normas en el edificio resultaban caras.

En 1999, un comité de científicos de la conservación e ingenieros de la construcción mecánica de América del Norte llegaron a un acuerdo sobre una serie de recomendaciones más precisas. Estas últimas fueron publicadas en 1999 en un nuevo capítulo dedicado a los museos, las bibliotecas y los archivos en el manual de ingenieros norteamericanos y revisadas en 2003 (ASHRAE, 2003). Ese capítulo presenta una interesante lista de los tipos de riesgos para las colecciones de museos y aborda en particular las diferentes categorías de temperaturas contraindicadas y los índices de humedad relativa contraindicados, tal y como se describen en el cuadro 1. Las temperaturas y los índices de humedad recomendados por ASHRAE figuran en el Anexo 3. Sin embargo, es preferible

disponer del capítulo íntegro (para usted mismo o para sus colaboradores) si piensa hacer recomendaciones para su edificio.

Las recomendaciones del manual ASHRAE (Anexo 3) utilizan el concepto de gestión de riesgos. Hay varios grados de regulación de las fluctuaciones: AA, A, B, C, D. Los riesgos de cada grado se enumeran en la columna derecha del cuadro. La lista incluye asimismo el riesgo para los materiales de archivos químicamente inestables cuando la temperatura gira en torno a los 21°C. Por otra parte, debemos recordar que en el momento de la concepción de un espacio de exposición temporal previsto para recibir préstamos, el diseño debe cumplir las normas climáticas, habitualmente muy estrictas, del museo de origen.

Los períodos de humedad excesiva continua, que afectan a las regiones marítimas y tropicales, no son comunes en los climas desérticos o cercanos a los desiertos. En la arquitectura tradicional de esas regiones es raro ver salas enterradas y encontrar, por consiguiente, una humedad excesiva continua proveniente del suelo. Los inconvenientes más comunes son las temperaturas medias elevadas y las extremas fluctuaciones de temperatura y de humedad relativa entre el día y la noche.



**Figura 16.** Pequeño museo típico dotado de equipos de climatización modernos omnipresentes que causan tanto daño a los artefactos como bienestar a los visitantes y al personal. Provocan a menudo una humedad relativa elevada y fuentes de condensación.

En realidad, las temperaturas elevadas no constituyen grandes riesgos para los materiales tradicionales. En cambio, constituyen un serio problema para las fotografías, el papel de los últimos 150 años, los plásticos, el material audiovisual y los equipos de comunicación electrónicos. Si no se utiliza ningún dispositivo de enfriamiento, el riesgo será una degradación muy rápida. De esta forma, la preservación de los materiales modernos de archivos requiere tecnologías de construcción modernas.

En las regiones marítimas, es decir cerca del mar o del océano, una humedad excesiva continua puede convertirse en un problema. En el caso de edificios de estilo moderno europeo, con un almacén subterráneo, y en presencia de un manto freático elevado a causa de la cercanía de un río, la humedad excesiva continua también puede resultar un problema. La experiencia del autor ha demostrado que la causa más común de humedad excesiva en los pequeños museos de los climas cálidos proviene del dispositivo de climatización (véase figura 16). Y la climatización no solo funciona invariablemente mal, hecho más lamentable aún, sino que crea un precedente al exponer por primera vez las colecciones del museo a índices elevados de humedad relativa, además de constituir una nueva fuente de escapes de agua. Mantenga siempre alejados los artefactos sensibles a la humedad de los equipos de climatización. Si piensa instalar un nuevo equipo de aire acondicionado, controle primero los índices de humedad relativa durante algunas semanas o, si es posible, durante varios meses, y contrólelos meticulosamente una vez instalado el equipo.

Las fluctuaciones de humedad crean un riesgo moderadamente elevado. La sección Ejemplos de evaluaciones de riesgos y soluciones particulares ofrece ejemplos de fluctuación de riesgos. El concepto de “valor probado” de humedad relativa que aparece en esta sección resulta esencial para estimar los riesgos ocasionados por una humedad relativa variable. Por ejemplo, un equipo de climatización que provoque fluctuaciones nuevas y mayores que en el pasado, puede sobrepasar el valor probado de humedad relativa de las colecciones.

En todos los problemas de humedad relativa, la percepción humana es en general poco confiable (salvo en lo referente a la humedad excesiva). La humedad relativa debe medirse (en la etapa Detectar) para realizar una evaluación precisa de los riesgos.

### **Directrices relativas a los contaminantes en los museos**

Los contaminantes transportados por vía aérea son sustancias presentes en el aire en forma gaseosa, líquida o sólida y está admitido que pueden provocar deterioro en los objetos. Por lo general, estamos acostumbrados a las fuentes externas como la contaminación urbana, la arena del desierto o la salpicadura de las olas, pero los museos deben también considerar las fuentes internas, como los materiales de construcción o embalaje que emiten gases.

Las recomendaciones tradicionales sobre los contaminantes en los museos responden a este doble razonamiento: los niveles naturales no parecen muy nocivos y, en caso de duda, hay que solicitar los mejores sistemas de filtración. Thomson (1986) propuso utilizar como punto de referencia los índices de contaminación que se manifiestan “naturalmente”. Se había observado, en efecto, que las colecciones de archivos alejadas de los centros urbanos podían sobrevivir sin daños durante siglos mientras que con frecuencia las situadas en zonas urbanas se habían deteriorado en unos decenios. Este enfoque era útil en el caso de los contaminantes que se presentan de manera natural con índices notables, como el dióxido de azufre y el ozono, pero no en el de los contaminantes que se manifiestan de manera natural y cuyos índices son extremadamente bajos. En estos casos, la tendencia era solicitar los mejores sistemas de filtración posibles. En la práctica, muy pocos museos pudieron en realidad instalar tales sistemas.

Recientemente, Tétreault, del Instituto Canadiense de Conservación, introdujo el enfoque de la gestión de riesgos en las directrices relativas a los contaminantes, basándose en el concepto de “Efectos Nocivos Observables” (ENO). Después inventó las fórmulas afines: “Ningún Efecto Nocivo Observable” (NENO) y “Dosis Mínima de Contaminante con Efectos Nocivos Observables” (DMENO). Esas

fórmulas se utilizan en las directrices sobre los contaminantes publicadas en el manual de ingenieros ASHRAE (ASHRAE 2004), y se explican detalladamente en el manual exhaustivo sobre la contaminación de Tétreault (2003). Cualesquiera que sean los términos empleados, se puede reconocer el mismo concepto de riesgo utilizado en las directrices sobre la iluminación, es decir, el concepto de pérdida visible u observable. Se trata, exactamente, de una pérdida “justamente visible” o “justamente observable”. El objeto, expuesto a dosis superiores, continuará decolorándose, destiñéndose o degradándose. En el caso de la decoloración provocada por la luz, son necesarias de 30 a 50 veces esas dosis para que todo el color desaparezca. Aunque la presentación de los datos en forma de “efecto justamente observable” es útil para establecer objetivos, debe utilizarse con discreción para la inspección general de los riesgos ya que determina más bien el comienzo que el fin de un riesgo acumulativo. Felizmente, las escalas para la evaluación de riesgos pueden aclarar esa diferencia, como se explicó anteriormente.

Aplicar las directrices sobre los contaminantes se torna muy pronto en algo extremadamente complejo. Al contrario de la luz, que solo tiene un tipo de riesgo (la decoloración), los contaminantes comprenden docenas de partículas y de gases. Cada uno tiene fuentes diferentes, formas diferentes de riesgo, diferentes índices de daños y afectan a diferentes colecciones. Afortunadamente, existe una lista de problemas fundamentales, ya sea porque el contaminante causa daños muy extendidos (como los elevados índices de polvo), o porque las combinaciones particulares de contaminantes y de materiales de objeto provocan una reacción química muy rápida. Los museos sufren continuamente esas situaciones que aparecen enumeradas en el cuadro 4.

Los métodos de reducción de riesgos consisten en dos enfoques: uno para los contaminantes externos, y otro para los contaminantes internos. Las fuentes externas están bloqueadas, principalmente, gracias a la etapa Impedir, y las fuentes internas, gracias a la etapa Evitar.

Consideremos el problema de los colorantes en los manuscritos. La investigación ha mostrado que la presencia de contaminantes, en las tasas más elevadas observadas en



**Cuadro 4.** Los principales problemas de contaminación (resumen según la tabla de materiales hipersensibles de Tétreault (2003) y otras fuentes)

Contaminantes	Material sensible	Riesgo	Imprevistos, fuentes	Métodos de reducción de riesgos
<b>Fuentes externas (esencialmente)</b>				
Partículas, sobre todo silicatos (arena) y carbono (vapor)	Todos los objetos, sobre todo los que tienen materiales porosos o una superficie compleja.	Impurezas. Corrosión acelerada de los metales brillantes. Daño durante la limpieza consecutiva.	Viento cargado de arena o de polvo. Contaminación urbana, en especial el tráfico.	Conservar los objetos en vitrinas, embalajes, armarios herméticos. Reducir la introducción del aire externo al interior del edificio, sobre todo durante las horas pico del tráfico o durante las tormentas de arena/polvo. Hacer funcionar los filtros del edificio.
Ozono Dióxido de nitrógeno Dióxido de azufre	Algunos colorantes en las acuarelas, iluminaciones (índigo, púrpura, fucsia, azafrán).	Alteración de los colores	Contaminación urbana, en especial el tráfico	
<b>Fuentes internas (esencialmente)</b>				
Sulfuro de hidrógeno	Plata	Opacidad de la plata (y posteriormente, limpieza abrasiva).	Componentes del caucho. Lana expuesta a los rayos ultravioletas. Humanos.	Evitar todas las fuentes dentro de las vitrinas de exposición. Evitar todas las fuentes en las piezas y en el mobiliario. Sellar o cubrir toda fuente empleada para la construcción.
Ácidos carboxílicos	Plomo. Carbonatos, como las conchas.	Opacidad del plomo. Eflorescencias en las Conchas.	Maderas y productos a base de fibras de madera. Aceite y pinturas alquidos Pinturas acuosas frescas.	

zona urbana, puede decolorar por completo el colorante más sensible en un año aproximadamente si este está directamente expuesto al aire contaminado. Sin embargo, sabemos que las acuarelas y los manuscritos sobrevivieron muy bien durante siglos, incluso en ciudades muy contaminadas desde el punto de vista histórico. ¿Por qué? Porque estaban protegidos en un libro cerrado, un marco de cristal sellado, una caja de madera cerrada, una bolsa de piel cerrada, o también en un sobre.

Los estudios científicos muestran que un marco de cristal hermético o un libro perfectamente cerrado pueden reducir la entrada de un contaminante de 100 a 1 000 veces en comparación con la exposición directa al contaminante. O

sea, el peor incidente de contaminación urbana que implique un riesgo de pérdida total de color en un año se reduce a una pérdida total en quizás 300 años. En la escala “¿Cuándo se producirá?”, el riesgo disminuye en 2-3 puntos si se utiliza un marco de cristal hermético. Se pueden ajustar esos estimados teniendo en cuenta las ventajas de los edificios cerrados, que permiten reducir las concentraciones entre tres y diez veces con relación a los índices externos. Lo más importante de esas evaluaciones es mostrar que el medio más útil, el más previsible y el más rentable de reducir el riesgo es simplemente utilizar un marco de cristal. Veamos ahora cómo la protección puede convertirse en un problema y deja de ser una solución.

Existe un número considerable de referencias bibliográficas sobre la conservación que abordan los materiales peligrosos o inofensivos para la exposición y que explican cómo probarlos. Esas referencias fueron estudiadas por Tétreault (en 2003 y en 1999 en una publicación sobre los revestimientos). El Centro de Conservación de Québec, Canadá, propone un excelente banco de datos que describe las utilidades y los peligros de numerosos materiales empleados para el almacenamiento y la exposición en los museos (<http://preservart.ccq.mcc.gouv.qc.ca>).

Según la experiencia del autor en los museos de los países árabes, el problema de contaminación más corriente no proviene de los gases urbanos sino de partículas, como la arena y el polvo. El problema se agrava con el carbón de los motores diesel de los ómnibus y camiones. El sentido común sugiere que una caja cerrada, un armario cerrado, un sobre cerrado o una caja, bastan para reducir el riesgo de este inconveniente. En las figuras 8 y 15, los objetos en las vitrinas se protegen de forma eficaz contra el polvo, cualquiera que sea su procedencia. No obstante, sucede que los diseñadores de exposiciones desean que los objetos se expongan fuera de las vitrinas o sencillamente que los museos carecen de recursos para guardar los grandes objetos. El mantenimiento diario del museo puede entonces acarrear otros problemas, como los descritos antes e ilustrados en la figura 7.

### **Gestión integrada de los cuatro agentes**

Estos cuatro agentes, contaminantes, luz/rayos ultravioletas, temperaturas contraindicadas y humedad contraindicada, tienen muchos puntos comunes. Cada uno de ellos sugiere soluciones con vistas a la integración.

- A Los cuatro agentes son agentes de deterioro “científicos”, incluidos por la ciencia moderna, a diferencia de los agentes anteriores (de 1 a 5) conocidos desde antes.
- B Esos cuatro agentes pueden medirse precisamente con la ayuda de instrumentos científicos. De hecho, contrariamente a los cinco agentes precedentes, su intensidad no es fácil de calcular (a no ser que se recurra a esos instrumentos).

- C Esos cuatro agentes se asocian en gran medida a la construcción y al diseño del edificio, así como a las instalaciones para el almacenamiento y la exposición.
- D Todos esos agentes, salvo la luz/rayos ultravioletas, alcanzan al objeto al desplazarse en el aire.
- E Todos, salvo las temperaturas contraindicadas, pueden bloquearse con ayuda de materiales finos, delicados y baratos.

Implicaciones de A y B. El hecho de que esos agentes puedan medirse es un arma de doble filo para la integración de las soluciones en el museo. Por una parte, los científicos y los conservadores-restauradores modernos aprendieron a medirlos y los integraron en un concepto práctico: “el entorno del museo”. Los museos han acumulado un gran número de datos sobre el medio ambiente y los conservadores se convirtieron en usuarios experimentados de los luxómetros y de los termohigrógrafos. Por la otra, los conservadores-restauradores y los científicos tendieron a perder de vista los avatares más comunes, no científicos, como las malas manipulaciones, las plagas, el agua e incluso la suciedad.

El museo debería disponer de un luxómetro, de un medidor de rayos ultravioletas, de un higrómetro y de un termómetro. Muchos museos que no pueden comprarlos o calibrarlos pueden recurrir a organismos regionales o nacionales que prestan kits a los pequeños museos. Medir los índices de contaminación es más complejo. Algunos contaminantes internos pueden medirse simplemente con la ayuda de dosímetros, mientras que los contaminantes externos habitualmente son medidos por otros organismos (de los cuales se puede obtener más informaciones). Podrá encontrar una excelente revisión de las posibilidades de medición en la obra de Tétreault (2003).

Implicaciones de C y D. La regulación integrada de la iluminación y de la climatización del museo exige un entendimiento mutuo entre los diseñadores de todas las instalaciones técnicas del edificio, de los sistemas de exposición y de almacenamiento.

Implicaciones de E. Numerosas soluciones para reducir los riesgos causados por los contaminantes, los rayos



**Figura 17.** Trabajo de equipo y formación. Jóvenes conservadores-restauradores y científicos de la conservación durante un ejercicio pedagógico en un museo. Ellos aprenden a utilizar los luxómetros y los higrometros y los elementos básicos de una inspección de colecciones. La vitrina colocada frente a ellos contiene un montón de monedas de bronce, fundidas en una masa de corrosión y de arena, expuesto con el fin de mostrar cómo los arqueólogos encontraron esos tesoros.

ultravioletas, la luz y la humedad contraindicada implican la utilización de una bolsa opaca. Esta es una de las estrategias fundamentales mencionadas *supra*.

### **Conclusiones: ¡Persevere!**

El objetivo de este capítulo es enseñar una actitud e inculcar las competencias que permitan garantizar una preservación eficaz de las colecciones. Dado que no se pueden revisar todas las informaciones necesarias, se basa en ejemplos precisos. Los profesionales de la conservación disponen de un gran número de referencias técnicas a través de publicaciones y, cada vez más, de Internet (véase la bibliografía al final del libro).

Con frecuencia, el autor se sorprende al ver que pese a la inmensa buena voluntad por parte del personal de los museos en el mundo entero las estrategias de preservación son a

menudo fragmentadas e inconsistentes. Una preservación eficaz a largo plazo depende de la gestión de riesgos, de los métodos integrados, del trabajo de equipo y de la sostenibilidad. Los responsables de la preservación deben comprender estas ideas y convencer poco a poco al resto del personal del museo.

La figura 17 aparece oportunamente para ilustrar el fin del capítulo. Muestra a un grupo de jóvenes profesionales de la conservación, conservadores-restauradores y científicos, durante un ejercicio pedagógico en Egipto, hace cinco años, enseñando a utilizar los aparatos para controlar el entorno e inspeccionar los riesgos debidos a la luz en los espacios de exposición. Ese ejercicio permite establecer el vínculo entre su trabajo diario, que no incluye ninguna inspección, y una posible actividad futura que suponga la inspección compleja de todos los riesgos que corren las colecciones. La vitrina que rodean contiene un tesoro de monedas tal y como fue encontrado por los arqueólogos. Esta amalgama de bronce corroído y de suciedad muestra el color verde pálido característico del bronce contaminado y activamente corroído. Está colocada en una vitrina que descansa en un solo pie. Ejercicio: ¿cuáles son los riesgos? ¿Son significativos? ¿Cómo puede usted determinarlo? ¿Qué consejos daría usted al museo? Se debe presentar un informe para la próxima semana...

### **Anexos**

#### **Anexo 1. Los datos visibles: itinerario propuesto para la inspección del museo, serie de observaciones y serie de fotografías**

Observaciones generales: aunque la secuencia de las fotos permitirá organizarlas, es esencial enumerarlas a medida que se procede a tomar notas durante las observaciones e indicar la sala, la puerta, las colecciones, etc.

A pesar de que el objetivo final de una inspección sea descubrir los riesgos que corre una colección, no es más que la primera etapa de la recopilación de datos que servirán para estimar los riesgos significativos para las colecciones. Por supuesto, durante la inspección, usted verá muchos riesgos y

eso lo ayudará a acopiar las informaciones útiles, pero no olvide señalar también los aspectos positivos (puerta, pared, embalaje, etc.). En toda inspección sistemática como esta o la propuesta por Waller (2003), el estimado se hace para todos los agentes y para todas las colecciones. Así, el informe menciona tanto los aspectos negativos como los aspectos positivos de la gestión actual de los riesgos que corren las colecciones. ¡A la mayoría de los museos les gusta leer observaciones positivas en los informes!

### **Sitio**

Camine alrededor del sitio, a una distancia de 10 a 50 m alrededor del edificio

Fotos: vistas generales del sitio (gran ángulo) de frente, lado izquierdo, parte trasera, lado derecho.

Datos a recopilar:

¿Tipo de edificios cercanos o asociados? (fuente de incendio, de agua, de ladrones, de vándalos)

¿Inclinación del terreno cercano, altura/distancia, con relación a los ríos y a las fosas sépticas? (agua)

¿Cuáles son las canalizaciones de agua, cuáles los sistemas de drenaje y de evacuación que usted ve? ¿Parecen estar en buenas condiciones? (agua)

¿Bocas de incendio próximas? (fuego)

¿Iluminación para vigilancia nocturna? (ladrones, vándalos)

### **Perímetro del edificio**

Camine alrededor del edificio, mire las paredes y el techo (si fuese necesario, trate de obtener una vista de la azotea)

Fotos: vistas generales (gran ángulo) de la fachada del edificio, del lado derecho, de la parte trasera, del lado izquierdo.

Datos a recopilar:

¿Materiales de las paredes, espacios, calidad de la construcción?

¿Brechas? ¿Fisuras? (bloquear todos los agentes de deterioro)

¿Orificios en las paredes? ¿Tienen pantallas? (bloquear las plagas, los ladrones)

¿Iluminación nocturna? ¿Campo de visión claro u obstruido? (ladrones, vándalos)

¿Perímetro alrededor del edificio desprovisto de vegetación?

¿Desechos almacenados en las cercanías? (plagas)

¿Construcción de la techumbre? ¿Techo en pendiente o plano? ¿Sistema de drenaje? ¿Estado? ¿Trazas de averías? (agua)

¿Otros incidentes asociados al perímetro del edificio?

### **Puertas y ventanas**

Camine en el perímetro del edificio, observe las puertas y las ventanas (si es necesario, observe más de cerca cada puerta y cada ventana)

Fotos: Identifique cada tipo de puerta. Tome al menos una foto de cada tipo. Tome una fotografía de las puertas que presenten problemas específicos. Tome grandes planos de las cerraduras, los intersticios, los rastros de mal estado (hágalo después de haber tomado la fotografía general de la puerta/ventana)

Datos a recopilar:

Materiales de las puertas, cerraduras, bisagras, intersticios, juntas, ¿calidad de la construcción? (capacidad de bloquear los agentes)

Materiales de las ventanas, cerraduras, intersticios, juntas, pantallas, ¿calidad de la construcción? (capacidad de bloquear los agentes)

¿Pantallas, cortinas, persianas? (ladrones, vándalos, luz, rayos ultravioletas)

¿Estaban abiertos? ¿Por qué? (pregunte al personal)

¿Otros hechos imprevisibles evidentes relacionados con las puertas y las ventanas?

### **Habitaciones sin colecciones**

Recorra todas las salas y pasillos sin colecciones

Fotos: vista (gran ángulo) de cada habitación, una en dirección de la puerta, otra en dirección opuesta. Gran plano de observaciones pertinentes.

Datos a recopilar:

Andenes de carga: tipo y altura de las rampas de acceso (riesgo para los objetos que caigan)

Habitaciones de cuarentena: utilización, acceso (plagas)

Salas de los guardias, servicios sanitarios: lavabos, fontanería, vertederos (agua)

Espacios de servicios y para la preparación de las comidas: como en el caso anterior, más desechos, limpieza (plagas)

Vestíbulos, ascensores: facilidad de acceso, obstrucciones, limpieza (fuerzas físicas en tránsito, plagas).

### **Habitaciones con colecciones**

Camine por cada habitación que contenga colecciones. En primer lugar, por los espacios de exposición en el sentido de las visitas, luego por los almacenes. Recorra varias veces cada habitación, observe atentamente antes de tomar fotos o notas. Termine todas las habitaciones antes de inspeccionar las instalaciones y las colecciones.

Fotos: gran ángulo tomado en las cuatro direcciones, lo más lejos posible. Primero, las paredes con la puerta, luego continúe en el sentido de las agujas de un reloj. Si las fotos de las paredes no muestran totalmente el techo y el piso, haga fotografías separadas. Tome un primer plano de los datos significativos mencionados *infra* cuando identifique un riesgo determinado.

Datos a recopilar:

¿Tipo de piso (altura con relación al suelo)? (riesgo de agua causado por inundaciones)

¿Sistemas visibles de extinción de incendios? (sistema automático, portátil, detectores)

¿Sistemas mecánicos particulares? (contaminante, temperatura, HR, regulación, agua)

¿Fontanería visible por encima de su cabeza, en las paredes, cerca del piso? (agua)

¿Canalizaciones en el piso, ubicación, válvula de escape, estado? (agua, drenaje, y seguridad)

¿Sistemas de iluminación eléctrica, tipos de lámparas, media de los niveles de iluminación, máximo?

¿Cuáles de las puertas y ventanas observadas durante la inspección del edificio están presentes en esa habitación? (capacidad de bloquear todos los agentes)

¿Materiales de las paredes, intersticios, calidad de la construcción? (capacidad de bloquear todos los agentes)

¿Otros riesgos evidentes vinculados con la habitación?

### **Instalaciones**

Camine e identifique los diferentes tipos de instalaciones en cada habitación (armarios, vitrinas, estantes, barreras para los visitantes). Tome nota de la cantidad que hay de cada tipo en cada habitación. No es necesario separar las instalaciones similares a menos que la diferencia tenga un sentido para el riesgo.

Fotos: al menos una fotografía general de cada tipo de instalación y algunos primeros planos de la construcción, las cerraduras, los intersticios, ejemplos de deterioración u otros aspectos interesantes.

Datos a recopilar:

¿Materiales de construcción, cristales? (capacidad de bloquear los agentes, las fuentes de contaminantes)

¿Calidad y estado, intersticios? (capacidad de bloquear los agentes)

¿Dispositivos de seguridad, cerraduras?

¿Capacidad de hacer que el agua corra?

¿Estabilidad contra los vuelcos, los derrumbes? (fuerzas físicas, vandalismo)

¿Instalaciones para la iluminación, tipo de lámparas, niveles de iluminación, filtros de rayos ultravioletas, calidad, estado? (rayos ultravioletas, luz, temperaturas y humedad contraindicadas, fuego)

¿Otros dispositivos de regulación de la humedad, de los contaminantes?

¿Otros riesgos evidentes relacionados con las instalaciones?

### **Colecciones, soportes y embalaje**

Camine. A este nivel de la inspección se habrán observado en varias ocasiones las colecciones durante el examen de las habitaciones y de las instalaciones. Ha llegado el momento de reflexionar sobre la forma de inspeccionar las colecciones, sus soportes y embalaje. El objetivo de la inspección de las colecciones no es tener una visión detallada de cada objeto. Ese es uno de los objetivos de un buen inventario. El propósito es descubrir la combinación actual de riesgos.

Algunas observaciones pueden aplicarse a todas las colecciones; otras, pueden referirse a un solo objeto, pero solo si es muy importante.

Fotos: ahora se tomarán fotos de cada observación.

Datos a recopilar:

Tipo de soporte, ¿materiales, calidad, en qué proporción de la colección? (fuerzas físicas, contaminantes)

Tipo de embalaje, ¿materiales, soportes, en qué proporción de la colección? (capacidad de bloquear muchos agentes, fuente de contaminantes)

Por último, algo muy importante: ¿qué colecciones se encuentran en cada uno de los conjuntos nido (edificio, habitación, instalación, soporte y embalaje) o en el suelo, en el exterior, etc.? Esos datos, asociados a los datos invisibles del Anexo 2, permitirán identificar y estimar los riesgos así como proponer medidas para mejorar la situación. Ese modelo de inspección sistemática permite recopilar datos positivos y negativos para evaluar todos los riesgos, grandes o pequeños. Se puede hacer de forma diferente tal y como lo hace gran número de experimentados inspectores, y optar por recopilar únicamente datos para estimar los riesgos significativos. Es preferible informar los datos positivos de la inspección sin calcular los riesgos (por ejemplo, los desechos domésticos se arrojan diariamente a 30 metros del edificio), aun cuando el informe señale además un riesgo significativo (después de dos semanas de observación se detectó un gran número de insectos en las trampas adhesivas en las salas de colecciones y su presencia aumentó considerablemente en la pared cercana a la zona de las comidas. Felizmente no son polillas, pero existe una gran probabilidad de que las colecciones de tejidos directamente expuestos se infesten con las polillas dentro de unos años).

## **Anexo 2: Lista de los datos invisibles necesarios y de sus fuentes**

### **Discusión con el personal**

¿Qué daño sufrieron las colecciones en el pasado? ¿En qué circunstancias?

¿Cuáles son las funciones y responsabilidades oficiales de los miembros del personal (incluidos los que no están encargados de la conservación) en materia de preservación de las colecciones? ¿Cuáles son sus opiniones y cuál es su comprensión de las prácticas?

### **Documentos**

¿Cuáles son las directrices y los procedimientos del museo, en particular en lo que se refiere a las colecciones?

¿Existen informes sobre riesgos o acontecimientos anteriores? ¿Informes de planificación?

¿Edificio, instalaciones, construcción de espacios de exposición?

### **Datos externos**

¿Incidentes externos, probabilidades?

¿Tiene todas las respuestas necesarias para hacer un estimado completo de los diferentes riesgos?

### Anexo 3. Directrices sobre la temperatura y la humedad relativa

Compilado por Michalski, S. Instituto Canadiense de Conservación, para el Manual ASHRAE, publicado en 1999 y 2004 (ASHRAE 2004).

TIPO DE COLECCIÓN	VALOR FIJO O PROMEDIO ANUAL	FLUCTUACIONES MÁXIMAS Y GRADIENTES EN LOS ESPACIOS CLIMATIZADOS			RIESGOS Y BENEFICIOS PARA LA COLECCIÓN
		Clasificación de la regulación	Pequeñas * fluctuaciones y gradientes	Ajustes temporales de los valores fijos	
MUSEOS, GALERIAS DE ARTE, BIBLIOTECAS Y ARCHIVOS: Todas las salas de lectura y de búsqueda documental, los almacenes de las colecciones químicamente estables, sobre todo si tienen una sensibilidad mecánica media o elevada.	50% HR (o media histórica anual para las colecciones permanentes) T: entre 15°C y 25°C. (NB: Las salas destinadas a la exposición de los préstamos deben ser capaces de garantizar el valor fijo especificado en los acuerdos de préstamo, generalmente 50% HR, 21°C, pero a veces 55% HR ó 60% HR).	AA Regulación precisa, no se produce cambio según la temporada	± 5% HR ± 2°C	HR: ningún cambio Aumento de 5°C; disminución de 5°C	Ningún riesgo de deterioro mecánico para la mayoría de los objetos y las pinturas. Algunos metales y minerales pueden deteriorarse si el índice de humedad relativa excede el umbral crítico. Objetos químicamente inestables inutilizables dentro de algunos decenios.
		A Regulación precisa, algunos gradientes o cambios según la temporada (uno u otro)	± 5% HR ± 2°C	Aumento del 10% HR, disminución del 10% HR Aumento de 5°C; disminución de 10°C	Pequeño riesgo de deterioro mecánico para los objetos muy vulnerables, ningún riesgo mecánico para la mayoría de los objetos, las pinturas, las fotografías y los libros. Objetos químicamente inestables inutilizables dentro de algunos decenios.
			± 10% HR ± 2°C	HR: ningún cambio Aumento de 5°C; disminución de 10°C	
		B Regulación precisa, algunos gradientes y disminución de las temperaturas invernales	± 10% HR ± 5°C	Aumento del 10%, disminución del 10% HR, aumento de 10°C pero no por encima de 30°C. Disminución hasta mantener la regulación de HR	Riesgo moderado de deterioro mecánico para los objetos muy vulnerables, riesgo ínfimo para la mayoría de las pinturas, la mayor parte de las fotografías, algunos objetos, ciertos libros y ningún riesgo para muchos objetos y la mayoría de los libros. Objetos químicamente inestables inutilizables dentro de algunos decenios, menos si la temperatura habitual es de 30°C, pero los períodos invernales fríos duplican el período de vida.
		C Prevención de todos los grandes riesgos extremos	Valores comprendidos entre 25% HR y 75% HR durante todo el año T raramente superior a 30°C, generalmente inferior a 25°C.		Gran riesgo de deterioro mecánico para los objetos muy vulnerables, riesgo moderado para la mayoría de las pinturas, la mayor parte de las fotos, algunos objetos, ciertos libros y riesgo ínfimo para muchos objetos y la mayoría de los libros. Objetos químicamente inestables inutilizables dentro de algunos decenios, menos si la temperatura habitual es 30°C, pero los períodos Invernales fríos duplican el período de vida.
D Prevención de la humedad excesiva.	HR estrictamente inferior al 75%		Gran riesgo de deterioro súbito o progresivo para la mayoría de los objetos y de las pinturas debido a fracturas provocadas por una baja humedad, pero se evitarán las deformaciones y levantamientos debidos a una humedad elevada, sobre todo en los revestimientos de madera, las pinturas, el papel y las fotografías. Se evita el desarrollo de moho y la corrosión rápida. Objetos químicamente inestables inutilizables dentro de algunos decenios, menos si la temperatura habitual es 30°C, pero los períodos invernales fríos duplican el período de vida.		
ARCHIVOS BIBLIOTECAS Almacenamiento de las colecciones químicamente inestables	Almacenaje en frío: -20°C 40% HR	±10% HR ±2°C	Objetos químicamente inestables utilizables durante milenios. A esas temperaturas, las fluctuaciones de HR de menos de un mes no afectan a los documentos embalados adecuadamente. (Los momentos fuera de los almacenes son determinantes para el período de vida).		
	Almacenamiento en medio fresco: 10°C Entre 30% y 50% HR	(incluso si esos valores solo se obtienen durante el invierno, es un beneficio neto para las colecciones, mientras no sufran humedad excesiva)		Objetos químicamente inestables utilizables durante un siglo o más. La vulnerabilidad mecánica de los libros y papeles a las fluctuaciones tiene tendencia a bajar.	
COLECCIONES ESPECIALES DE METALES	Almacenamiento en medio seco: 0-30% HR	No debe exceder el umbral crítico de 30% HR			

\* “Pequeñas fluctuaciones” son fluctuaciones más cortas que los ajustes temporales. Sin embargo, como se observó en el texto, algunas fluctuaciones son demasiado cortas como para afectar a algunos objetos o a los objetos encerrados.

#### Anexo 4. Sensibilidad a la luz de los materiales con color

Esta es una versión resumida del cuadro preparado en 1999 por Michalski, S. Instituto Canadiense de Conservación y publicado por la CIE (Comisión Internacional de la Iluminación) en 2004. Véase el cuadro de la CIE para obtener una lista detallada de los colorantes. Para las tinturas de tejidos únicamente, véase el cuadro en Michalski (1997).

	Gran sensibilidad a la luz			Sensibilidad media a la luz			Baja sensibilidad a la luz			No sensibilidad a la luz		
	<p>La mayoría de los extractos de plantas, y por ende la mayoría de las tinturas históricas brillantes y los pigmentos de las lacas en todos los medios fluidos: g amarillos, naranjas, verdes, púrpura, muchos rojos, azules.                      Extractos de insectos, como la cochinilla (carmin), en todos los medios fluidos. g                      La mayoría de los colores sintéticos primarios como las anilinas, todos los medios fluidos. g                      Muchos colorantes sintéticos baratos en todos los medios fluidos. g                      La mayoría de los fieltros, incluidos los negros.                      La mayoría de las tinturas empleadas para el papel durante este siglo.                      La mayoría de las fotos impresas en color con nombres que contienen la palabra "color" (por ejemplo: Kodacolor)</p>			<p>Algunos extractos históricos de plantas, sobre todo la alizarina (rojo de granza) como tintura en lana o como laca en todos los medios fluidos. g. La sensibilidad varía según el medio fluido y puede reducirse en función de la concentración, del sustrato y del mordiente.                      El color de la mayoría de las pieles y de las plumas.                      La mayoría de las fotografías impresas en color con nombres que contienen la palabra "cromo" (por ejemplo: Cibacromo)</p>			<p>Paletas de artistas reconocidas como "permanentes" (una mezcla de pinturas verdaderamente permanentes Y pinturas de baja sensibilidad a la luz, por ejemplo: ASTM D4303 Categoría I; Winsor and Newton AA.).                      Colores estructurales en los insectos (si se bloquean los rayos ultravioletas).                      Algunos extractos históricos de plantas, sobre todo el indigo en la lana.                      Pruebas en blanco y negro en gelatino-bromuro de plata, no así el papel satinado mate resina, y solo si todos los rayos ultravioletas han sido bloqueados.                      Muchos pigmentos modernos de gran calidad perfeccionados para uso exterior (automóviles).                      Bermellón (oscurecido a la luz)</p>			<p>La mayoría pero no todos los pigmentos minerales.                      La paleta de pintura al fresco (coincide con la necesidad de estabilidad en los álcalis).                      Los colores de los esmaltes, de las cerámicas (no se deben confundir con las pinturas esmaltadas).                      Muchas imágenes monocromas en papel, como las tintas al carbono, pero el tinte del papel y el tinte añadido a la tinta carbono suelen ser de gran sensibilidad; el propio papel debe considerarse prudentemente como poco sensible.                      Muchos pigmentos modernos de gran calidad perfeccionados para uso exterior (automóviles).</p>		
Categorías a escala de la lana azul	1	2	3	4	5	6	7	8	Por encima de 8			
Mlx/h. a para una decoloración observable. b en presencia de uv.c	0.22	0.6	1.5	3.5	8	20	50	120				
Exposición luminosa probable en Mlx/h. a para una decoloración observable. b en ausencia de uv.d	0.3	1	3	10	30	100	300	1000				

#### Notas explicativas:

Las "categorías de la lana azul" son categorías normalizadas internacionales (ISO) para especificar la sensibilidad a la luz según 8 tinturas azules en lana, utilizadas como muestras de referencia en la mayoría de las pruebas de solidez a la luz.

a. Mlx/h o mega-lux/hora es la unidad de medida de la exposición o dosis luminosa. Es el nivel de iluminación (lux) multiplicado por el tiempo de exposición (horas).

b. Una decoloración observable se define aquí como 4 niveles de gris (GS4), la fase que se utiliza para calificar un efecto observable durante las pruebas de solidez a la luz. Ello corresponde aproximadamente a una diferencia de color igual a 1.6 unidades del modelo CIELAB. Hay aproximadamente 30 de estas fases en el paso de un color brillante al blanco.

c. Corresponde al espectro de la luz del día a través de un cristal. Generalmente, es el espectro que se utiliza para las pruebas sobre la solidez a la luz.

d. Las exposiciones estimadas para una fuente luminosa cuyos rayos ultravioletas han sido bloqueados son tomadas de un estudio sobre 400 tinturas y normas de la lana azul. Como tales, son justo probables, y probablemente solo para los colorantes orgánicos. Esos estimados muestran la poca ventaja que ofrece filtrar los rayos ultravioletas en el caso de colorantes poco sensibles, pero también las grandes mejoras aportadas a los colorantes muy sensibles. Para estimados prudentes, utilizar la categoría de luces ricas en rayos ultravioletas.

f. "No sensibilidad a la luz" no significa que se garantice el período de vida útil del color. Muchos colorantes de este grupo son sensibles a la contaminación. En presencia de rayos ultravioletas, muchos medios fluidos orgánicos se vuelven polvo o amarillean o ambas cosas a la vez.

g. El medio fluido de la pintura no tiene más que una baja incidencia sobre el índice de decoloración. Lo que es importante para la decoloración es el colorante. Que se trate de óleo, tempera, acuarela o acrílico carece de importancia. En cambio, los medios fluidos inciden en el índice de decoloración provocada por los contaminantes como el ozono y el sulfuro de hidrógeno.