

DIRECTRICES DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA: QUE ESTA PASANDO?

Se está corriendo un rumor según el cual al Instituto Canadiense de Conservación (ICC) ya no le importan las normas para controlar la temperatura y humedad relativa, que no hay que preocuparse sobre normas imposibles de lograr!

Bien, la verdad es que nuestro enfoque ha cambiado, pero la cuestión no ha desaparecido.

Los investigadores, científicos de la conservación del ICC han pasado de definir una norma única y simplista, a identificar los niveles correctos o, más precisamente, los niveles incorrectos. Tratamos de estimar el beneficio que trae el control básico del ambiente y el beneficio de una mayor sofisticación en los conocimientos acumulados. El siguiente artículo resume el actual enfoque de ICC en cuanto a la temperatura y la humedad relativa.

Temperatura

Muchos objetos toleran el frío extremo (-300 °C). Las temperaturas bajas del invierno dentro de los edificios pueden reducir algunos problemas tales como la autodestrucción química, las plagas, el moho, el consumo de energía, y la condensación en las paredes. En el otro extremo, muchos objetos toleran por breves periodos temperaturas de 500 °C. Aparte de esta tolerancia general, se pueden identificar tres formas de temperatura incorrecta: las demasiado bajas, las demasiado altas y las fluctuaciones en la temperatura.

Las temperaturas demasiado bajas son un problema para los plásticos y las pinturas, ya que estos materiales se tornan quebradizos a temperaturas bajas. Las pinturas acrílicas, por ejemplo, son bastante flexibles y resistentes bajo temperaturas confortables para el ser humano, pero se tornan quebradizas y frágiles por debajo de 50 °C. Todas las pinturas pueden agrietarse bajo las temperaturas de un invierno canadiense (por debajo de 50 °C) simplemente por contracción o por golpes accidentales.

Las temperaturas muy altas son incorrectas para aquellos materiales que son químicamente autodestructivos durante un período equivalente al de una vida humana, tales como el papel ácido, las películas (films) de nitrato y acetato, el celuloide y los objetos de goma. La única solución práctica cuando existen grandes cantidades de estos objetos es el almacenamiento bajo temperaturas frías. Cada disminución de 50 °C duplica aproximadamente la vida de tales materiales, es decir van a durar un milenio a 00 °C en vez de unas pocas décadas a 250 °C.

Las temperaturas que son demasiado altas también son un problema para aquellos objetos que contienen ceras o resinas que se ablandan en temperaturas por encima de 300 °C, tales como cuadros entelados u objetos que contienen pez o brea.

Las fluctuaciones en la temperatura pueden ser incorrectas para los objetos que contienen capas frágiles constreñidas (ej.. esmaltes). Pero por lo general, las fluctuaciones en la temperatura en si mismas rara vez causan problemas.

Humedad Relativa

El número mágico de 50% HR, según se definió en el pasado, funciona para muchos objetos pero no para muchos otros. La normas para fluctuaciones de $\pm 3\%$ HR, inicialmente una

simple consideración cauta y conservadora, fue imposible de alcanzar en la vida real. Tres décadas de experiencias museológicas nos han llevado a preguntarnos la misma pregunta una y otra vez: ¿por qué esos números? ¿Cuán importantes son las desviaciones, dadas las dificultades implícitas en controlarlas?

En nuestra experiencia, los ejemplos de humedad relativa incorrecta en museos caben dentro de cuatro categorías: húmedo; inferior o superior al valor crítico; todo valor por encima de 0%; y fluctuaciones en la humedad. Cada tipo incorrecto de HR se aplica a cierta clase de objetos, y cada cual produce un tipo diferente de deterioro.

En vez de estipular un valor "correcto" de humedad que sirva para todas las situaciones e imposible de alcanzar, los científicos del ICC han esquematizado los distintos valores de humedad incorrectos y han enfatizado los beneficios de cada nivel de control conseguido. En términos generales, se trata de regresar al sentido común, evitando los extremos y respaldado (más que dominado) por los datos científicos relacionados con los efectos más sutiles.

La humedad ocasiona la aparición de mohos y acelera la corrosión. Numéricamente, la calidad de "húmedo" comienza a 75% HR, pero más importante es el reconocimiento de que el peligro se acelera por cada paso más allá de este punto: 80% HR es mucho más incorrecto que 75% HR, 85% HR es muchísimo más incorrecto que 80%, y así sucesivamente hasta llegar al 100% HR. Por ejemplo, a temperatura ambiente, el tiempo que tiene un museo para corregir la pérdida de control antes de que aparezca el moho en los objetos más susceptibles, se reduce de aproximadamente dos meses a 75% HR, a aproximadamente dos días a 90% HR. Claramente, esto influye no solamente sobre el diseño del edificio, sino también en la forma cómo el personal del museo responde a las mediciones de humedad.

Los valores de HR por encima o por debajo del valor crítico de HR afectan a los minerales que se hidratan, deshidratan o se produce delicuescencia a una cierta HR. Además de las colecciones de historia natural, esto también es aplicable a objetos de metal contaminados (especialmente los objetos que han estado sumergidos en el mar y los objetos arqueológicos) y a algunos tipos de vidrio. Aunque húmedo puede que parezca ser simplemente un tipo de "HR por encima del valor crítico", en términos prácticos, húmedo es tan más rápido y genérico en su ataque que debe discutirse en capítulo aparte.

Por el contrario, los minerales que son susceptibles y los metales contaminados son muy específicos en sus valores de HR crítica. El control ambiental en el museo se basa en el análisis de datos especiales, el uso de contenedores o envases especiales y salas especiales. En realidad, esta forma particular de HR incorrecta se ha reconocido desde hace casi un siglo en colecciones de metales arqueológicos y a ella se ha respondido apropiadamente.

Toda HR por encima de 0% es incorrecta para objetos que sean químicamente auto destructivos en un periodo comparable a la duración de nuestra vida, por medio de procesos que requieren humedad. Los ejemplos más conocidos son el papel ácido y las películas de acetato. Los datos experimentales sugieren que si se lograra llegar a una HR del 0% estos procesos se detendrían. Sin embargo, el mantener una HR por debajo del 5% a lo largo de todo el año es imposible. Como lo muestra la Tabla 1, la temperatura y la humedad están vinculadas en este punto.

Aunque la temperatura baja tiene mayor impacto en la vida del objeto, una HR baja se puede conseguir más fácilmente. Los objetos individuales se pueden colocar en contenedores herméticos, baratos, con materiales desecantes. Si se considera el edificio entero, una HR baja se logra con mucho menos energía o modificaciones en el edificio, y en general la gente puede trabajar más fácilmente en un edificio con humedad baja que con temperatura baja. Igualmente, las bibliotecas canadienses pueden conseguir la desecación en masa (comparado con la deacidificación en masa), gratis durante el invierno utilizando los sistemas de calefacción sin humidificadores.

Las fluctuaciones en la HR son incorrectas para objetos que contengan capas constreñidas de materiales sensibles a la humedad. En esta categoría se incluyen, por supuesto, la mayoría de las colecciones de los museos. Ciertos objetos, especialmente aquellos que han sido restaurados recientemente, tienden a ser muy sensibles o vulnerables a las fluctuaciones en la HR y por tanto exigen una protección especial.

Dentro del contexto de un plan general de preservación, sin embargo, hay que admitir que tal daño es reparable (pero a un costo), al contrario de aquel daño causado por agentes de deterioro de acción tan directa como las fuerzas físicas, el fuego, el agua, el robo, las plagas, ciertos contaminantes, y la pérdida de color causada por la luz, la humedad extrema y la autodestrucción química.

Cuando las fluctuaciones en la humedad son suficientemente grandes como para causar fracturas visibles en un solo ciclo, deben considerarse como "fluctuaciones críticas". Los mecanismos de fatiga muestran que las fluctuaciones que están por debajo de un nivel crítico dañan los objetos en incrementos muy pequeños. Evitar la gota que llena la copa es lo que redundará en mayor beneficio!

En las estructuras compuestas como lo son los muebles y las pinturas, cada subestructura tiene su propia fluctuación crítica. Por lo tanto, la cuestión se convierte en: ¿cómo reconocer todos los valores críticos? El enfoque más sencillo es revisar la historia local: ¿cual es la mayor fluctuación que ha durado el tiempo suficiente para que toda la colección reaccionase? Ese es el máximo nivel de fluctuación que van a aguantar las colecciones.

En la mayoría de los museos canadienses, se puede decir que esta fluctuación es de por lo menos $\pm 25\%$ en HR en relación al promedio anual. Es decir, las fluctuaciones menores que éstas solo pueden causar un daño muy lento y acumulativo. Otro enfoque para determinar las fluctuaciones críticas es hacer estudios. Hasta ahora las investigaciones sobre pinturas y maderas sugieren que las fluctuaciones críticas para la mayoría de los objetos comienzan a $\pm 25\%$ HR. El historial del deterioro en esos objetos también nos indica que las fluctuaciones deben sobrepasar más allá de $\pm 25\%$ para causar un daño inmediatamente aparente. El historial también nos demuestra que muchas estructuras (objetos compuestos de distintas partes) sensibles a la humedad toleran fluctuaciones extremas de valores por encima del 40% sin daño aparente cuando tienen espacio para moverse.

Finalmente, ninguna discusión tiene sentido sin hacer referencia a la confiabilidad. Es mucho más beneficioso a largo plazo construir sistemas prácticos, sencillos y fáciles de reparar que controlen los niveles más dañinos de humedad incorrecta, que construir elaborados sistemas integrados al inmueble que controlen todas las formas de humedad incorrecta durante unos pocos años y que luego se estropean (a menudo produciendo peores condiciones que aquellas que existían antes de haberlos implantado).

Conclusión

¿Ha cambiado el ICC sus recomendaciones ambientales? No. Una ojeada a la Tabla 1 muestra que aquellas instituciones con los recursos para proporcionar el mejor cuidado posible a la pintura y la madera tienen solamente un campo de fluctuaciones permisibles un poco más amplio del que tenían anteriormente (hasta $\pm 10\%$).

Afortunadamente la experiencia del ICC muestra que este campo es razonable para sistemas mecánicos de control ambiental de calidad o para vitrinas de clima controlado. El cambio mayor en política de conservación es el reconocimiento de que el gran gasto de recursos que se necesita para conseguir $\pm 5\%$ en el control de HR, en vez de un $\pm 20\%$ HR trae consigo modestos beneficios en relación al deterioro causado por la humedad.

Estas nuevas guías ambientales le permiten a los museos mayor espacio para manejar las dificultades de presupuestos muy ajustados, los problemas relacionados con edificios históricos, y los requisitos esenciales de humedad relativa.

[Tabla 1: Efectos de HR incorrecta y
Temperatura incorrecta sobre materiales en museos](#)

Bibliografía

Michalski, Stefan "*Relative Humidity: A Discussion of Correct/Incorrect Values*" X Reunión ICOM-Comité para la Conservación, Washington, DC 1993 pags. 624-629.

[Stefan Michalski](#)

Traducción: [Isabel García Fernández](#)

[Volver [INDICE GENERAL](#)]