

## 2. Estándares ambientales

### 2.1 Niveles ambientales estándares

No se puede afirmar que estos niveles sean apropiados para todo tipo de colecciones, museos y áreas climáticas, no obstante, pueden tomarse como referencia para establecer nuestros niveles más apropiados. La naturaleza de los fondos influye en estos niveles, que este caso será el que menos perjudique a la mayoría o la creación de microclimas para cada necesidad específica. Para la temperatura se acepta como niveles estándar entre los 20°-22° C, con una oscilación diaria de  $\pm 1^\circ$  el 95% del tiempo. Un nivel aceptable de HR comprendería una oscilación de  $\pm 5\%$  el 95% del tiempo (García Morales, 2000: 44-45).

NIVELES ESTÁNDARES DE HR	
TIPO DE MATERIAL	HUMEDAD RELATIVA
Metales	45%
Cerámicas, objetos de piedra	30%-65%
Objetos de cristal	42%-45%
Maderas, documentos, tejidos, marfiles, pieles, pergaminos, especímenes de historia natural, pigmentos, fibras	50%-65%
Materiales compuestos	<b>Se adopta la HR más adecuada para aquel material presente más susceptible de resultar afectado por la misma.</b>

Tabla 7. Niveles de humedad relativa recomendados para distintos tipos de materiales.

## 2.2 Instrumental para la medición de las condiciones ambientales

### 2.2.1 Medición de la humedad relativa y temperatura

La medición de la humedad relativa se puede realizar de dos maneras: un **registro concreto** o una **medición continua**.

Si se necesita una medición momentánea de la HR existen dos instrumentos capaces de proporcionar esa información: el **psicrómetro** y el **higrómetro**.

Los psicrómetros están formados por dos termómetros parejos. Uno, el de bulbo seco, mide la temperatura del aire. El otro, de bulbo húmedo (por estar cubierto por una caperuza de algodón humedecida), mide la variación de la temperatura causada por la evaporación del agua de la caperuza.

Este instrumento viene acompañado de una tabla de conversión donde extrapolar los datos y así obtener el valor de la HR. No se pueden usar para medir volúmenes de aire pequeños o cerrados y la caperuza debe ser cambiada con regularidad.

Los higrómetros utilizan la sensibilidad de ciertos materiales como el papel, el pelo o las fibras, para variar de tamaño frente a las fluctuaciones mínimas de humedad, aunque no las registra a la misma velocidad con que se producen. Sus propiedades se ven afectadas con el paso del tiempo y la polución dificulta la medición, además deben ser calibrados regularmente. Los higrómetros electrónicos son más precisos que los mecánicos, aunque, igualmente, deben ser calibrados. Actualmente, la mayoría de las

ofertas comerciales, ofrecen los termohigrómetros, para obtener simultáneamente datos no sólo de la humedad, sino también de la temperatura.

Los instrumentos de medición continua pueden registrar los datos sobre una gráfica o directamente sobre un soporte digital, gracias a programas informáticos especializados. Éstos son los **termohigrógrafos** o los conocidos como *loggers* o *data logger*.

La medición de la HR de los termohigrógrafos, se basa en el mismo principio físico que los higrómetros, pero los datos quedan registrados en una gráfica, pudiendo programarlos semanal o mensualmente. Sólo habrá que tener en cuenta el cambio del papel de gráfica y de la fuente de energía del aparato. Son

instrumentos muy delicados, por lo que en su manejo se extremarán las precauciones. Seden ser calibrados con periodicidad.

Estos pequeños instrumentos aportan muchas ventajas. Son de dimensiones reducidas y muy ligeros. Tienen una gran capacidad de almacenamiento, de tres a cinco meses, dependiendo del modelo, pudiendo registrar datos a intervalos desde un segundo a diez días, aunque normalmente miden cada quince minutos. Pueden descargar datos sin interrumpir la medición. Incorporan un dispositivo de alarma y funcionan con pilas de larga duración (2-3 años).

### **2.2.2 Medición de la contaminación atmosférica**

La determinación de los contaminantes atmosféricos es de suma importancia para la

conservación de las colecciones. Estos contaminantes pueden ser de naturaleza gaseosa o de partículas. Para la recogida de los primeros es necesario al menos de tres dispositivos: un aspirador para tomar las muestras de aire, instrumental para medir el volumen aspirado y un sistema de borboteo que contenga un reactivo químico que permita la absorción selectiva de los diferentes contaminantes, para después ser analizados específicamente. Para el estudio de sólidos en suspensión, se hace pasar un volumen conocido de aire a través de filtros especiales. Los análisis posteriores determinarán los datos cualitativos y cuantitativos (Matteini y Moles, 2001: 277-278).

### **2.2.3 Medición de vibraciones**

El nivel de vibraciones abarca dos estudios: el que presenta el interior del edificio que alberga la colección y las producidas a lo largo de un traslado.

El registrador de golpes y vibraciones puede controlar durante el transporte, los impactos, golpes y excesos de vibraciones, sabiendo con exactitud la hora y la causa. Tiene una gran capacidad de almaceaje de datos e incluye un sistema de alarma.

### **2.2.4 Sistemas de control medioambiental**

#### **Control de la humedad relativa**

El **gel de sílice** es una forma no cristalina porosa y granular del mineral de sílice. Sus características lo hacen apropiado para controlar la humedad en vitrinas

y embalajes: tiene gran capacidad para absorber o liberar agua, tienen gran superficie específica, químicamente inerte, no es tóxico, es estable dimensionalmente y no corrosivo. La cantidad de gel requerido varía según tratemos de controlar el aire del interior de una vitrina, de una caja para el transporte o de un recipiente para el almacenaje. En los dos primeros casos se suele usar 20 Kg de gel por cada m<sup>3</sup>; en el último se usa 1/15 ó 1/10 parte del volumen del objeto embalado (García Fernández, 1996: 216).

Algunos geles se suministran con indicadores de color. De esta manera, el gel vira de color cuando ha absorbido toda la humedad posible. Marcas comerciales como Art-sorb®, han mejorado las

cualidades de este producto, se presentan en bolas o en láminas y se necesitan de 0,5 a 1 Kg por m<sup>3</sup>.

No todos los sistemas de control de la humedad relativa son apropiados para los metales. Las **sales** se han usado para el control de la HR. El manejo es sencillo y barato, aunque es conveniente revisarlas pues pueden cristalizar y salirse fuera del recipiente, ocasionando la corrosión de los metales. Aunque el uso de cubiertas permeables ha solucionado estos problemas. Por otro lado, mantienen la HR en torno al 55%, un registro elevado para la conservación de los metales.

Otro sistema son los **deshumificadores**. Funcionan absorbiendo el aire húmedo, lo condensa y atrapa la humedad; luego expulsa el aire a una

temperatura un poco más elevada. Pueden analizar el nivel actual de HR y seleccionar el valor que se desea alcanzar. Algunos modelos poseen filtros antibacterianos que limpian el aire y eliminan el polvo, el humo y los olores.

### **Control de la contaminación atmosférica**

Para el control de la contaminación atmosférica se pueden usar filtros de carbono activado que se colocan en las entradas o salidas de aire de los sistemas mecánicos de control ambiental. Son muy efectivos contra el dióxido de azufre, menos contra el ozono y son casi inocuos contra el dióxido de nitrógeno.

Otros procedimientos más sencillos de protección consisten en mantener una extremada limpieza para

evitar la acumulación de partículas sólidas; ventilar de forma regular; introducir los objetos en armarios o cajas y evitar el uso de materiales que puedan emitir producir contaminantes (García Morales, 2000: 42).

