

**Tabla 1.** Cantidades equivalentes de daño por radiación producida por exposición a luz (CCI 1988)

Cantidad de luz en lux	Duración de exposición
100,000 <sup>1</sup>	45 días
5,000	3 años
200	75 años
150 <sup>2</sup>	100 años

1 La luz a pleno sol en un día de verano es aproximadamente 100,000 lux.

2 La iluminación media para ver un objeto cómodamente en una habitación es aproximadamente 50 lux.

Tabla 1.

**Temperatura incorrecta:** Significa una temperatura que es demasiado alta, demasiado baja, o con fluctuaciones extremas. Fluctuaciones problemáticas en la temperatura pueden ocurrir diaria, semanal o anualmente. Una regla general es que el calor acelera los procesos químicos, de modo que un aumento de 10 grados C puede doblar la tasa de la mayoría de las reacciones químicas. La temperatura es una medida de la tasa de movimiento de átomos y moléculas. Un incremento en la temperatura aumenta la movilidad, de modo que las grasas y los aceites pueden migrar más rápidamente de un ejemplar de historia natural en un ambiente caliente, causando deterioro más rápido.

**Humedad relativa incorrecta:** Significa una humedad relativa que es demasiado alta, demasiado baja o con fluctuaciones extremas. La humedad relativa alta (>70%) permite el crecimiento de moho, hidratación de materiales higroscópicos, corrosión de metales, fomenta un aumento de la actividad química, y causa cambios dimensionales en los materiales. La humedad relativa baja (<25-30%) causa en los materiales orgánicos una pérdida de durabilidad, los hace quebradizos, y puede causar cambios estructurales permanentes. Los cambios frecuentes de humedad relativa causan estrés en los ejemplares. La humedad está relacionada con la temperatura. Un volumen de aire que tiene una humedad relativa del 60% a los 20 grados C, tendrá una humedad relativa del 38%, si la temperatura es aumentada hasta 25 grados C; o tendrá una humedad relativa del 70% si la temperatura es disminuida a 15 grados C.

Las interacciones entre los ejemplares y el ambiente de almacenamiento juegan un papel clave en la determinación de cuánto tiempo los ejemplares científicos serán útiles. Cuanto más estable sea el ambiente de almacenamiento, mejor para la colección. Esta estabilidad debería ser fijada alrededor de niveles idóneos que sean razonables para el clima en donde la colección está ubicada (Erhardt et al. 1995, García Fernández 1995, Michalski 1995). Niveles idóneos razonables son los que permiten el mantenimiento de la temperatura y la humedad relativa más estables (con menos fluctuaciones) y que puedan ser mantenidas en el ambiente de almacenamiento todo el año, permitiendo al mismo tiempo seguridad y acceso a la colección. Los niveles idóneos para temperatura y humedad relativa están

determinados por varios factores, incluyendo el tipo de ejemplares en las colecciones, la estructura del edificio que alberga los ejemplares y el clima local. El ambiente de almacenamiento ideal para la mayoría de ejemplares de historia natural es humedad relativa de 45% a los 18 grados C.

La aplicación del *concepto de envolturas* es crítico para proveer un buen ambiente de almacenamiento. Cada recipiente que contiene un ejemplar — una caja en un cajón, que está dentro de un armario, dentro de un cuarto, dentro de un edificio — es una envoltura protectora para el ejemplar. Cuanto mejor sea la integridad de cada envoltura, mejor protegido estará el ejemplar de fluctuaciones y cambios en el ambiente de almacenamiento (Tétreault. 1997, Michalski 1994, Weintraub et al. 1995). Cuanto más envolturas puedan ser usadas, mejor. Considere un diseño de *un cuarto-dentro-de-un-cuarto* para áreas de almacenamiento de colecciones.

Dentro de un rango seguro de valores para un ejemplar, la temperatura y humedad relativa durante el almacenamiento no son tan importantes como los niveles de fluctuación en la temperatura y humedad relativa. El esfuerzo y los recursos para el cuidado de las colecciones deben estar dirigidos a controlar las fluctuaciones ambientales.

#### **Mejoras al ambiente de almacenamiento de una colección**

Aún con un presupuesto limitado, se pueden realizar mejoras al ambiente de almacenamiento de la colección. Se pueden usar los materiales que estén disponibles de la manera más eficiente. Por ejemplo, si los armarios de madera no pueden ser reemplazados (Hatchfield 1995), se pueden disminuir los gases ácidos emitidos por la madera (Moore y Williams 1995) colocando los ejemplares en bolsas de polietileno, ubicando los especímenes en un microambiente anóxico, o cubriendo la madera con un buen sellante. Reemplace los empaques deteriorados de fieltro de los armarios viejos con empaques de espuma de sílica, fijándolos con un adhesivo acrílico.

**Tasas de difusión** La humedad relativa y la temperatura cambian lentamente dentro de un espacio cerrado, por ejemplo un armario de ejemplares. En general las investigaciones han indicado que se necesitan aproximadamente 24 horas para que los cambios en un cuarto afecten al ambiente dentro de un armario (Michalski 1994). Esto significa que aún un recipiente malo puede proveer mucha protección (neutralización)

para su contenido, y que las mejoras simples y baratas a los recipientes, como por ejemplo reemplazar empaques o cubrir los armarios con plástico, proveen más protección.

**Luz:** Reduzca o elimine la radiación ultravioleta con el uso de filtros UV o protegiendo los ejemplares de la luz (Feller 1964). Apague siempre las luces del recinto cuando no está siendo utilizado.

**Actividad:** Planee las actividades de tal manera que los trabajos de ordenamiento u otras actividades (incluyendo la preparación de exhibiciones, el procesamiento de los ejemplares, el empaque de préstamos y el recibo de nuevas colecciones) no sean hechos cerca de los recintos donde se albergan las colecciones. En la medida de lo posible aisle las áreas de almacenamiento.

**Limpieza:** Cuanto más limpio y pulcro pueda mantener el ambiente de almacenamiento, más fácil será detectar plagas y otros problemas. La buena limpieza es esencial para mantener una colección saludable.

**Seguimiento:** Revise periódicamente la colección, y documente los resultados de estas actividades (Weintraub y Wolf 1995). La revisión debe incluir la temperatura y la humedad del ambiente de almacenamiento, inspección visual del área de almacenamiento, y revisión de las trampas pasivas para plagas. Si no puede comprar un termohigrógrafo, compre un termómetro y un medidor de humedad relativa más barato y registre la información de estos instrumentos como mínimo dos veces al día. Los precios comparativos de equipo para seguimiento de ambiente están incluidos en la Tabla 2.

#### **Materiales utilizados en la documentación**

Todos los medios utilizados en la documentación son susceptibles de deterioro con el tiempo, particularmente si están almacenados en condiciones ambientales incorrectas. Sin embargo, algunos medios son mucho más estables que otros. Ver Tabla 3 para una comparación de la vida útil durante el almacenamiento de algunos medios.

**Papel:** El papel hecho a comienzos del Siglo XIX es más estable que la mayoría del papel hecho en el Siglo XX (Shahani y Wilson 1987). La causa principal del deterioro del papel es su contenido ácido, aumentado por la temperatura, humedad relativa y luz (particularmente radiación ultravioleta). Seleccione un papel para usarlo en documentación permanente y un etiquetado que sea libre de ácido (usualmente papel 100% de algodón). La tinta también puede ser ácida; por lo tanto, siempre se debe revisar la combinación de papel y la tinta para asegurarse que sean estables (Williams y Hawks 1986). Si tiene documentos que están deteriorados y necesita guardarlos, la mejor opción puede ser fotocopiado de preservación en un papel de calidad y libre de ácido.

No todos los procesos de escritura e