

REVISTA LMI

<revista digital, analógica y de conservación>

conservación 005

Desvanecimiento en fotografías a color. Primera parte

Por Cecilia Salgado Aguayo

Gran parte de nuestros acervos están formados por fotografías a color. Si revisamos material antiguo seguramente encontraremos que su tonalidad es casi monocromática; por lo general color magenta o cian.

¿Porqué sucede esto?

La primera película a color ampliamente usada fue Kodak Kodachrome Film[®], fue introducida al mercado por primera vez en 1935. Este proceso logró producir los colores complementarios, cian magenta y amarillo [CMYK] de los primarios, azul, verde y rojo [RGB] gracias a la introducción de tres soluciones reveladoras con acopladores o formadores de tintes. Al principio estas imágenes tenían buena estabilidad debido a que los subproductos del proceso de revelado se eliminaban durante dicho proceso.

Sin embargo, poco después se comenzaron a producir películas como la Kodakcolor (1942) o Kodak Ektachrome (1946) y otras marcas con baja estabilidad y permanencia que utilizan sólo una solución reveladora, ya que los acopladores han sido incorporados en las capas de emulsión durante su manufactura. Los tintes usados tenían composiciones químicas muy inestables, por lo que era común que perdieran el 30% (1) del tinte amarillo después de 5 ó 7 años de procesadas.

La creciente popularidad de las fotografías a color en los años sesenta y setenta permitió que se comenzaran a realizar pruebas con técnicas de envejecimiento acelerado y métodos como el de Arrhenius que ayudaban a saber qué tan susceptible al desvanecimiento era un tinte. Los resultados comenzaron a ser publicados por diversas compañías a finales de los años setentas. Ya en los ochentas, y promovido por una gran competencia entre industrias, se empieza a trabajar más detalladamente en cuanto a estabilidad de tintes. Incluso se comienzan a diseñar moléculas con ayuda de computadoras.

El resultado fue el incremento a una expectativa de vida de 30 a 50 años a temperatura ambiente (24¼C y 40%).

Para entender el mecanismo de desvanecimiento de los tintes recordemos que su formación se logra gracias al proceso conocido como revelado cromogénico. En este, los tintes cian magenta y amarillo se forman gracias a la reacción entre los productos de oxidación del revelador y un acoplador.

El comportamiento en cuanto a estabilidad de estos tintes está determinado por la estructura de sus moléculas. No se puede esperar que duren un tiempo ilimitado ya que son intrínsecamente inestables; además, una vez que los procesos de degradación comienzan, no es posible restaurar químicamente las fotografías. Estas moléculas están basadas en estructuras de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. El color del tinte dependerá del tipo de enlaces entre los átomos que pueden ser ligaduras, sencillas dobles o estructuras aromáticas. Si la estructura original de

estas moléculas cambia por alguna razón, el resultado será una disminución de la capacidad de la molécula de interactuar con la luz. Esta transformación ocurre de manera individual en cada molécula. Con el tiempo más y más moléculas cambiarán hasta que el desvanecimiento sea perceptible por el ojo ya sea en forma de cambios de densidad o color.

Estos cambios son el resultado de reacciones químicas que se aceleran bajo condiciones de alta temperatura, humedad, y en menor grado contaminantes, y pueden ocurrir tanto en la oscuridad como en la luz.



Imagen con desvanecimiento de los tintes magenta y amarillo



Imagen con desvanecimiento de los tintes cian y amarillo

El calor es una forma de energía cinética que induce el movimiento y vibración de los átomos. Una temperatura que nosotros consideramos confortable significa para el material fotográfico mucho calor y movimiento. Por lo tanto, las fotografías a color no son estables a temperatura ambiente. Este aumento de energía cinética incrementa la probabilidad de que haya colisiones entre las moléculas que pueden provocar rompimiento en los enlaces y reacomodos estructurales.

Este movimiento cesaría a una temperatura de cero absoluto. Por lo tanto cada grado en que aumente la temperatura, incrementa la velocidad del desvanecimiento, y con cada grado que disminuya la temperatura el desvanecimiento será menor.

Debido a esto las recomendaciones de archivado a largo plazo dictadas por la American National Standards Institute recomienda temperaturas cercanas a la congelación.

Otro factor muy importante en el desvanecimiento de tintes, es el efecto de la humedad relativa ya que ésta controla la cantidad de agua que los materiales como la gelatina absorben. Esta cantidad de agua alcanzará un equilibrio con la HR del medio. Por ejemplo, cuando una emulsión de gelatina está en equilibrio a 50% HR, cerca del 8% del peso de la emulsión es agua. Si la HR sube a 80%, entonces la gelatina contendrá cerca del 12% de peso en agua. La presencia de agua traerá como consecuencia reacciones de hidrólisis, en las cuales los enlaces son atacados por una molécula de agua que los rompe, dañando así la estructura molecular del tinte. Dentro de los tintes el más sensible a esta reacción es el amarillo. El rango recomendado es de 20% a 50%. Menos de 20% traerá problemas a la gelatina; arriba de 50% es muy peligroso ya que además de favorecer el desvanecimiento, hay peligro de crecimiento por hongos.

Además de estos factores la contaminación es otro punto a considerar. Aunque se ha comprobado que el ozono y el dióxido de carbono pueden causar desvanecimiento de tintes, en las concentraciones que se pueden encontrar dentro de una habitación no son tan significativos los daños que pudieran causar; además, la emulsión de gelatina protege a los tintes.

Para aprender más:

Bibliografía recomendada para su consulta

- Wilhelm, Henry y Brower, Carol . The Permanence and Care of Photographs: Traditional and Digital Color Prints, Color Negatives, slides, and Motion Pictures. Grinnell, Iowa, Preservation Publishing Company, 1993.
- Reilly, James M. Storage Guide for Color Photographic Materials, University of the State of New York, New York State Education Department, 1998.
- Eaton, T. George. Photographic Chemistry. Ed Morgan & Morgan , EU 1965.