

ARTÍCULOS ESPECIALIZADOS

PRINCIPALES EFECTOS DE TRANSFORMACIÓN DEL PAPEL

JENNIFER L. BRINGAS BOTELLO

PRINCIPALES EFECTOS DE TRANSFORMACIÓN DEL PAPEL

Cuando una persona tiene entre sus manos un libro usado, le va narrando a través de su encuadernación; en cada página, en cada rotura o cada doblez, cómo lo trató la vida. Si tiene rayones de muchos colores, es porque quizá su ex dueño fue un niño con potencial artístico. Si tiene una mancha circular oscura, es probable que su lector bebiera café y haya dejado la taza sobre las hojas.

Con el fin de comprender el estado de conservación del objeto o libro y procurar que la información que en él se resguarda pueda mantenerse y transmitirse a las generaciones futuras, es importante conocer las aventuras por las que ha perdurado el documento. Para entender el porqué y el cómo llegó hasta nuestras manos en esas condiciones, nos preguntamos ¿por qué tiene esa mancha?, ¿qué la ocasionó?, ¿en dónde estuvo el libro que tiene la hojas dobladas?, ¿quién fue el bárbaro que le arrancó la hoja? Cada pregunta nos lleva a distintas hipótesis, las que podemos comprobar o descartar con la observación directa, los diagnósticos realizados o las historias de su dueño o custodio actual.

Como es bien sabido, todos los materiales son susceptibles de envejecimiento, por tanto sufren ciertas alteraciones visibles que indican qué tan dañados se encuentran y refieren, también, la posible causa que los transmutó. Entendemos como alteración, todas las modificaciones o transformaciones de un objeto por envejecimiento y exposición a ciertas condiciones ambientales o factores humanos, que ocasionan su posible degradación.¹

¹ Véase Ana Calvo, *Conservación y restauración, materiales técnicos y procedimientos. De la A a la Z*, Ediciones del Serbal, Barcelona, 2003, p. 22.

A lo largo de este artículo se presenta una lista de cada una de las alteraciones que puede tener el papel. El objetivo es que el lector pueda identificarlas en la documentación que tenga que evaluar.

1. **ABRASIÓN.** Efecto de raer o desgastar por fricción o erosión. Se aplica a la acción producida por desgaste de una superficie. El mecanismo es la erosión, sobre todo en orillas, cantos y esquinas de los documentos y libros. En el material sustentado se entiende como la pérdida de cohesión en las tintas o medios pictóricos a nivel superficial, y se aprecia como un efecto de afeltrado. Puede haber una pérdida de información, despeluzamiento; con el riesgo de que se fije más el polvo y la grasa de los dedos.
2. **AMARILLAMIENTO.** El amarillamiento es uno de los primeros signos de deterioro del papel, cuya naturaleza permite los grupos cromóforos, a los que se les atribuye. Por ello no hay una relación directa entre el color y la pérdida de resistencia mecánica. Los grupos cromóforos son estructuras químicas presentes en moléculas orgánicas, que son capaces de absorber selectivamente luz visible; los sistemas cromofóricos comunes tienen dobles enlaces alternados con enlaces simples. Cuando una molécula absorbe ciertas longitudes de onda de luz visible y transmite o refleja otras, la molécula tiene un color. Un cromóforo es una región molecular en la que la diferencia de energía entre dos orbitales atómicos cae en el rango del espectro visible. La luz visible que incide en el cromóforo puede también ser absorbida, excitando un electrón a partir de su estado de reposo.

El mecanismo de fotoamarillamiento consiste en:

- Los grupos cromóforos de la lignina absorben la luz UV
- La luz produce el rompimiento de enlaces, generando radicales libres
- Los radicales libres reaccionan formando grupos cromóforos
- Los grupos cromóforos absorben la luz y fotodegradan la lignina, generando amarillamiento en el papel

3. **AMPOLLA.** Levantamiento de la pintura, en forma de burbuja. Suele producirse por movimientos del soporte, que causan abolsamientos en las capas de preparación y pintura, o por calor (quemadura).
4. **ARRUGA.** Deformación del plano generada por una acción física y mecánica. Una arruga es un resalto o pliegue en una superficie. Los pliegues suelen ser aleatorios y no presentan una estructura repetitiva
5. **COLAPSO.** Deformación o destrucción brusca de un cuerpo, por la acción de una fuerza.
6. **DECOLORACIÓN.** Es la disminución de los colores producida por la luz, rompiendo los dobles enlaces de los grupos cromóforos. La forma como se desvía el tono es a través de la formación de cromóforos, que se forman por reacción química de los radicales libres de la molécula del principio colorido, que se unen mediante un proceso químico por sustitución de grupos funcionales, para formar un compuesto diferente en la estructura molecular y fórmula química, dando como resultados la decoloración, desvanecimiento o desviación de tono.²
7. **DEFORMACIÓN.** La deformación se presenta en los materiales con cierto grado de flexibilidad. En algunos casos provienen de defectos de ejecución, por ejemplo en el papel de tule. En otros casos puede responder al uso o destino del objeto, como por ejemplo los dobleces de una figura elaborada con papiroflexia, y esas deformaciones forman parte de su sentido e historia y no debe intentarse corregirlas. Sin embargo, también pueden existir deformaciones por accidentes, golpes, presión o malas condiciones de conservación como exceso de humedad o sequedad, lo cual se debe a la capacidad higroscópica del papel. Estas últimas sí deben ser objeto de tratamiento de restauración; en primer lugar dotando de las condiciones adecuadas para su mantenimiento correctivo (humedad, peso, calor). Se trata de operaciones arriesgadas, ya que un objeto sometido durante un largo lapso a ciertas tensiones, tiende a volver a recuperar su forma inicial.
8. **DESPRENDIMIENTO.** Cuando el material está aislado del resto.

² <http://www.quiminet.com/pr6/cochinilla.htm>

9. DOBLEZ. Parte que se dobla o pliega en una cosa. Marca que queda en el papel por la acción de plegar, generando estrés en las fibras y un punto de ruptura por una acción mecánica.
10. FALTANTES. Pérdida de material por diversas causas: antropogénica, insectos o animales.
11. FOXING. Denominación inglesa de los puntos café rojizos que se presentan en papeles de trapo. Hay diferentes opiniones en cuanto a su origen: por restos de partículas metálicas, por una sobreoxidación de los componentes de la celulosa y sus impurezas, o por hongos.
12. FRIABILIDAD. Cuando el papel está tan débil que se puede deshacer o romper con demasiada facilidad.
13. GALERÍAS. Perforaciones generadas por insectos xilófagos, que al alimentarse de celulosa rompen la estructura, abren galerías en el interior y la convierten en materia muerta, de aspecto pulverulento y acorchado.
14. HALOS O FRENTES DE SECADO. Punto en el que el agua absorbida por un material inicia su evaporación, generando una mancha. Este tipo de manchas indican un contacto con una fuente de humedad directa, la cual arrastró residuos, mugre o polvo, que se depositaron en el punto de evaporación.
15. LAGUNA. Zona perdida del original, en el conjunto de una obra. Las lagunas pueden ser de soporte cuando falta una parte de tela en un lienzo o papel, en un documento. También se presentan lagunas en la imagen, siendo generadas por pérdida del material sustentado o por interrupciones de la imagen, por material añadido o manchas. Actualmente los criterios de intervención se dirigen a realizar las operaciones necesarias para que los objetos perduren en el tiempo y recuperen su aspecto estético. Pero los objetos se valoran más en función de su contenido histórico y documental que por su aspecto. Sin embargo, en muchos casos la reintegración de lagunas es necesaria no sólo para su estabilidad, sino también para entender el contenido de la obra.
16. LAXITUD. Deterioro característico de papeles elaborados con pulpa de algodón; ya que la celulosa pierde la estructura por la disminución de puentes de hidrógeno y

disminuye la resistencia. Se manifiesta porque el papel se identifica flojo, es decir, no tiene la tensión que naturalmente debe tener.

17. LEVANTAMIENTO. Separación, desprendimiento de una capa del soporte o del material sustentado. Esta alteración se produce con frecuencia en pinturas antiguas donde el aglutinante ha perdido su propia elasticidad, como consecuencia de modificaciones químicas al secarse y no puede adaptarse a los movimientos del soporte.
18. MANCHA. Suciedad o material ajeno al objeto, adherida en superficie o incrustada en su estructura. El proceso de limpieza de una mancha se considera una intervención puntual y de alto riesgo, que debe ser realizada por un restaurador.
19. PERFORACIÓN. Faltante en forma circular, a causa de un objeto o por un insecto.
20. RASGADURA. Roturas producidas en los tejidos como tela, piel y papel por una acción mecánica. Generalmente, acompañadas de deformaciones de los tejidos en las zonas colindantes.
21. RALLADURA. Deterioro de una superficie con líneas o incisiones.
22. RIGIDEZ. Que no se puede doblar por pérdida de flexibilidad.
23. ROTURA. Separación del material por exceso de tensión.
24. TINTAS CORRIDAS. Cuando el material colorido³ y soluble en agua se mueve a través del soporte de papel.
25. TINTAS MIGRADAS. Se define así cuando el material colorido de las tintas corre hacia arriba o hacia abajo, manchando otros soportes en contacto con la obra.
26. TINTAS SANGRADAS. Cuando la tinta tiene una parte colorida, soluble, pero la otra no; al aumentar el agua en las fibras promueve la disolución del colorante manchando el soporte y deformando el trazo.

³ En la composición de la tinta intervienen diferentes ingredientes que determinan su calidad y propiedad: *Colorante*. Sustancia constituida por pigmentos de origen natural o artificial, que proporciona el color característico de la tinta. *Disolvente*. Es el medio en el que se diluyen o dispersan los ingredientes que intervienen en la obtención de la tinta, para proporcionarle fluidez adecuada al instrumento para escribir y al soporte utilizado. Los disolventes más habituales son el agua en las tintas de escribir y el aceite, en las de imprimir. *Aglutinante*. Sustancia adhesiva que tiene como fin proporcionar la cohesión entre partículas colorantes y el soporte. *Mordiente*. Sustancia química que fija la tinta al soporte y llega a sustituir a la acción mecánica de las sustancias adhesivas. Generalmente es un compuesto ácido que interviene en la composición de las tintas denominadas “métalo ácidas”.

BIBLIOGRAFÍA

- Calvo, Ana, *Conservación y restauración, materiales técnicas y procedimientos. De la A a la Z*, Ediciones del Serbal, Barcelona, 2003.

- Carter, Henry A., *The Chemistry of paper Preservation: Part 2. The Yellowing of paper and conservation Beaching*, en *Journal of Chemical Education*, vol. 73, núm. 11, noviembre 1966, pp. 1068-1069.
- Ogden, Shereyn, *El manual de preservación de bibliotecas y archivos del Northeast Document Conservation Center*, DIBAM, Chile, 1998, p. 369.
- Tacón Clavaín Javier, *La conservación en archivos y bibliotecas, prevención y protección*, Ollero y Ramos, España, 2008.