Trabajo de investigación sobre Patrimonio Documental

Tratamiento de la grafía documental en soporte digital: recuperación de la legibilidad de textos con alteraciones

Eulalia Bellón Cazabán
Conservadora-restauradora.
Coordinadora del Taller de Patrimonio
Documental y Gráfico.
Dpto. de Tratamiento.
Centro de Intervención del IAPH

José Manuel Santos Madrid
Área de Fotografía e Imagen.
Dpto. de Análisis.
Centro de Intervención del IAPH

Introducción

El presente trabajo de investigación se puso en marcha como experiencia piloto en la que confluían varios objetivos. Por un lado, al iniciarse la primera fase de actividades del taller de Patrimonio Documental y Gráfico, se imponía la puesta a punto de técnicas de estudio, análisis e investigación aplicadas a dicho patrimonio que den una respuesta satisfactoria a las necesidades de conservación que éste tiene planteadas. Al mismo tiempo, el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico estaba llevando a cabo el primer Programa de Formación de Especialistas en Conservación-Restauración de Patrimonio Histórico, en el marco del cual se encontraban asignados los becarios a los distintos departamentos y áreas del centro. Unos de los objetivos principales de este programa era el aprendizaje y puesta en práctica, por parte de los becarios, de la metodología habitual de trabajo del Centro de Intervención. Se definió, por tanto, el planteamiento

general de un proyecto de investigación que pretendía aunar ambos objetivos. El tema de trabajo y equipo técnico se concretó más tarde al conocer las necesidades de conservación que tenía planteadas un documento que el Archivo Histórico Municipal de La Palma del Condado envió al Instituto para su estudio y tratamiento.

Se trata de una Carta de Privilegio de Enrique III, El Doliente, realizada en la villa de Illescas el veinte de diciembre de 1398. En ella se otorga la concesión para la celebración de quince días de feria a la villa de La Palma, especificando las instrucciones para su realización una vez al año durante el mes de septiembre. Es un documento manuscrito, realizado sobre pergamino, perteneciente a los fondos del archivo y que, efectivamente, tal y como se pensaba, presentaba, entre otras, unas fuertes alteraciones en los elementos gráfi-

de texto más afectadas por la humedad y el desarrollo de microorganismos. Así, a lo largo del estudio comprobamos que las pérdidas gráficas —lagunas de texto—, coincidentes con esas zonas, se habían trasladado a aquellas otras zonas del soporte que estaban en contacto directo con ellas, por lo que la grafía aparecía invertida. (Ver imágenes 3 y 4).

Consecuentemente, se pensó en la idoneidad de la aplicación de un tratamiento digital de las imágenes del documento para recuperar la mayor parte posible de su legibilidad. Los trabajos realizados con este tipo de técnicas ofrecen varias ventajas ya que, además de ser no destructivas para el documento —la toma de imágenes es un proceso inocuo que no afecta en absoluto a la integridad del mismo—, los resultados son susceptibles de almacenarse en soporte digital cuyo archivo y reproducción son baratos y de fácil acceso, con lo que se favorecería su posterior difusión y consulta.

La aplicación de este tipo de tratamientos al Patrimonio Documental y Gráfico en Andalucía se había realizado ya con anterioridad a los fondos del Archivo General de Indias, mediante la puesta en marcha de un proyecto de investigación que contó con la colaboración del Ministerio de Cultura, IBM España y la Fundación Ramón Areces para desarrollar un sistema integrado de información en el A.G.I. Sin embargo, el principal objetivo de este trabajo era el almacenamiento en discos ópticos de las imágenes digitalizadas de una parte importante de los fondos manuscritos del archivo más consultados, por lo que las técnicas diseñadas para la mejora de la legibilidad de los mismos, contemplan tan solo, la problemática general de los documentos y las alteraciones más comunes de los mismos, ya que debían aplicarse a un número considerable de documentación. Por ello, las técnicas que fueron establecidas en función de esa problemática general son las que están disponibles para su aplicación a todos los fondos digitalizados en el archivo.

La singularidad de la investigación realizada por los técnicos del I.A.P.H. radica precisamente en que el estudio pretendía diseñar unas técnicas de tratamiento gráfico que, combinadas con las técnicas de estudio y análisis científicas habituales en la metodología del Centro, fueran las más indicadas para resolver el problema de pérdida de legibilidad que se presentaba en el caso concreto del documento del A.H.M. de la Palma del Condado, y por tanto, dichas técnicas se diseñarían específicamente para el citado documento.

Así pues, el proyecto de investigación se definía como “*Tratamiento de la grafía documental en soporte digital. Recuperación de la legibilidad de textos con alteraciones*”, y congregaría el trabajo de un equipo de técnicos pertenecientes a varias áreas del Centro de Intervención: Investigación, Fotografía, Análisis y Restauración-Conservación de Patrimonio Documental y Gráfico, que, en este caso, abarcaban todas las facetas del estudio y conocimientos de los materiales y las técnicas que habrían de aplicarse para su realiza-

1. Detalle de la zona superior; pliegue central. Antes y después del tratamiento.

cos que se traducían a la vez en una grave pérdida de su legibilidad. Debido a la importancia de este tipo de alteración, que afecta a la transmisión del contenido textual del documento, y la problemática general que se observaba en su estado de conservación, se imponía realizar su reproducción inmediata como medida preventiva para la conservación del texto.

Hay que remarcar aquí la importancia del estudio previo realizado para la elaboración del diagnóstico y propuesta de tratamiento del documento, ya que fue precisamente durante el estudio fotográfico realizado con esa finalidad cuando se observó que la alteración que presentaba el texto en su margen derecho no se debía a un corte del soporte original, con la consiguiente reducción del formato y pérdida del texto, como en principio se creía, sino que se trataba de una migración de las tintas caligráficas de las zonas

ción. Una vez bien definidos el tema de trabajo y sus objetivos, se decidió inscribir en el grupo de investigación a los becarios que en ese momento estaban adscritos a las áreas de trabajo implicadas, cubriendo, por tanto, el objetivo perseguido de introducir a los becarios adscritos al programa de formación del Centro de Intervención, en la dinámica del trabajo de equipo interdisciplinar del I.A.PH.

Al mismo tiempo, el desarrollo de la investigación serviría para comprobar la idoneidad de la aplicación de este tipo de técnicas individualizadas de tratamiento digital de imágenes, especialmente interesante como hemos dicho por ser no destructivo, a otras problemáticas similares de textos manuscritos con alteraciones graves que se presenten en el Patrimonio Documental Andaluz.

Metodología y fases del trabajo

La puesta en práctica de la investigación se inició con la definición del programa de trabajo y el establecimiento de las fases de desarrollo del mismo. Teniendo como punto de partida la información aportada por el Informe Preliminar del documento sobre sus datos técnicos, alteraciones y diagnóstico, se inició una analítica completa específicamente dirigida a profundizar en el conocimiento de todos sus elementos y materiales constitutivos relacionados con la pérdida de su legibilidad. De manera coordinada y conjunta se abordaron los estudios y análisis científicos que servirían como base para la aplicación del tratamiento gráfico y, en definitiva, para la consecución de nuestro principal objetivo: la mejora de la legibilidad del texto alterado.

En la primera fase de trabajo se realizó un estudio exhaustivo de los resultados gráficos obtenidos con las diferentes técnicas de examen, luz visible, luz tangencial, fluorescencia ultravioleta, ultravioleta reflejada, reflectografía de infrarrojos y rayos X. De todas ellas, las que mejores resultados de imágenes ofrecían eran las tomas realizadas con luz visible y con fluorescencia ultravioleta, siendo estas últimas más útiles para las zonas más alteradas del texto.

Para completar el examen de la obra, además del análisis organoléptico, se abordó un examen diplomático y paleográfico del documento que nos ayudara a la hora de acometer la transcripción del texto. Se realizó una analítica completa de sus materiales constitutivos y se iniciaron los ensayos con materiales que podían ofrecernos información sobre las alteraciones sufridas por el documento, especialmente aquellas que incidieron en su pérdida de legibilidad, tales como la deshidratación del soporte, así como la disolución y migración de las tintas.

Al mismo tiempo, se procedió a la recopilación de información procedente por un lado, de la bibliografía general y específica disponible, y por otro de la experiencia acumulada en el campo de la informática aplicada en casos similares de textos con alteraciones en

nuestro país. Se iniciaron los contactos con la empresa (Archivos y Bibliotecas, A.I.E.) que actualmente lleva a cabo el proceso de digitalización en el Archivo General de Indias —así como otros proyectos similares iniciados posteriormente en Portugal y Rusia—, para conocer a fondo los medios técnicos empleados y los resultados obtenidos en la aplicación realizada con los fondos del archivo.

En la visita efectuada al A.G.I. se nos informó de todas las prestaciones técnicas que ofrece el programa diseñado para la documentación digitalizada, así como las posibilidades que posee para que los investigadores que consultan la documentación puedan usar dichas técnicas —borrado de manchas, resalte de tintas, transparencias de elementos gráficos, etc—. Pero nuestro interés se centró especialmente en la resolución que se ofrecía en dicho programa a los problemas concretos

2. Detalle de la zona superior derecha. Antes y después del tratamiento.

que se planteaban en el documento objeto de nuestra investigación, es decir, pérdida de legibilidad por disolución o emigración de elementos gráficos, imágenes invertidas de textos, etc., en soportes piteicos.

Una vez terminada la recopilación de datos y el estudio de los primeros resultados obtenidos, se cerró esta primera fase del trabajo con una valoración de los mismos, y se procedió a la selección de las técnicas y programas más idóneos para su aplicación en el documento.

La siguiente fase se centró, por un lado en la toma de imágenes normalizadas y la aplicación sistemática de las técnicas elegidas al texto documental, y por otro en el estudio de los resultados obtenidos durante el desarrollo de los ensayos y análisis aplicados a los materiales.

Debido a lo delicado de un trabajo que afectaría al contenido textual de un documento histórico, se ha mantenido una especial prudencia y rigor a la hora de comprobar y confirmar la transcripción del texto tratado. Al inicio de la investigación se proyectó, para esta fase, establecer contacto con los especialistas en Paleografía del Departamento de Historia Medieval de la Facultad de Geografía e Historia de Sevilla, pero al comenzar esta segunda fase del tra-

3. Áreas del documento que presentan texto invertido. Anverso y reverso.

bajo recibimos por parte del A.H.M. de La Palma la copia de la transcripción del texto realizada por los investigadores del archivo en colaboración con el departamento citado, con la ayuda del cual se abordó el tratamiento de las imágenes¹. No obstante, durante el proceso de tratamiento del texto y posteriormente una vez terminado el mismo, se ha contado también con el asesoramiento y la colaboración de los técnicos del Dpto. de Investigación, con lo que el proyecto se amplió a este área del Centro de Intervención.

Finalmente, el equipo técnico procedió a realizar la puesta en común sobre la valoración de los resultados obtenidos y principales conclusiones de la investigación realizada.

Análisis gráfico y aplicación del tratamiento

La reproducción fotográfica del manuscrito se realizó formando un mosaico fotográfico en diapositivas de 35 mm., manteniendo constantes los parámetros de iluminación y grado de ampliación. Dicho mosaico está formado por una cuadrícula de 3 filas por 10 columnas, con unas dimensiones aproximadas de 6 x 9 cm. cada fragmento, presentando todos un solapamiento de alrededor de 1 cm. El tratamiento digital se aplicó principalmente sobre estas 30 imágenes. Se realizaron además fotografías generales de anverso y reverso y detalles con distintos grados de ampliación –todos con luz visible y con la técnica de la fluorescencia ultravioleta–, que en ocasiones servirían de apoyo en el proceso de tratamiento. Todo este material fotográfico, un total de 72 diapositivas, fue digitalizado a 1.200 ppp en color real de 14 bits y almacenado en formato TIFF sin compresión, con lo que cada archivo digital venía a ocupar cerca de 5 Mb.

La primera etapa en la aplicación del tratamiento, consistió en la reintegración a su lugar de origen del texto transferido en otras zonas del pergamino, utilizando las técnicas y procedimientos gráficos más adecuados para la recuperación y traslado al lugar que ocupó originalmente –una vez invertido horizontalmente para restituir el sentido de la lectura de izquierda a derecha–. La posterior eliminación del texto que aparecía invertido, se realizó siguiendo el método de clonación habitual en el tratamiento informático de fotografías. (Ver imagen 2).

Las mayores dificultades se presentaron en la banda situada a ambos lados del primer pliegue vertical. En esta zona, la transferencia de texto se presenta simétricamente en dos áreas que a su vez conservan restos de texto sin invertir, apareciendo así una mezcla confusa de fragmentos de escritura, legibles unos de izquierda a derecha y otros en sentido inverso. (Ver Imagen 1).

Una vez completado el proceso de restitución, se pasó a la segunda fase del tratamiento, consistente en la eliminación de manchas en el soporte producidas por la disolución de tintas y en aumentar el contraste en las zonas con tintas desvaídas. Este proceso consistió, fundamentalmente, en una modificación del rango tonal, realizada de modo local mediante una matriz de 3 x 3 pixels. Con respecto al resultado cromático de la imagen final, hay que señalar que se ha adoptado el criterio de igualar el tono general del soporte con el que presentan las zonas más limpias del documento, al objeto de facilitar aún más la lectura del texto.

Valoración de resultados finales y conclusiones

El conjunto del trabajo realizado ha arrojado un balance muy positivo, cumpliéndose plenamente los objetivos principales planteados en la elaboración del proyecto, aunque no todas las hipótesis de trabajo se

1. El Informe sobre el trabajo incluye, en el Apéndice II, la transcripción del documento remitida al I.H.P.H. por el A.H.M. de La Palma del Condado.

hayan podido confirmar, por lo que conviene analizar detalladamente cada uno de estos aspectos.

En primer lugar, uno de los objetivos generales del proyecto de investigación, que sirvieron de base en la definición del trabajo, era la introducción de los becarios en la metodología del Centro de Intervención. En este caso, el grupo de trabajo, formado por los técnicos especializados del I.A.P.H. y los becarios correspondientes a las áreas implicadas en el Plan de Formación, han desarrollado metodológicamente un trabajo de equipo, científico y riguroso, que les ha permitido a los becarios integrados en él, conocer a fondo cómo se articula y desarrolla la metodología interdisciplinar del Centro, cumpliéndose satisfactoriamente este objetivo formativo.

En segundo lugar, el proyecto de investigación pretendía comprobar la idoneidad del uso de técnicas de tratamiento gráfico de imágenes para su aplicación en la recuperación de la legibilidad de textos con alteraciones, pero con una doble vertiente:

- Verificar si, utilizando como base las técnicas de estudio y análisis disponibles en el Centro –conjugándolas con el tratamiento digital–, se podían obtener mejores resultados en la recuperación de textos alterados.
- Comprobar si los tratamientos realizados en este documento, servirían como herramientas válidas para su aplicación en otros documentos con alteraciones en el texto.

De la investigación realizada se pueden extraer varias conclusiones en este sentido:

- El uso complementario de las técnicas de estudio y análisis científico, no sólo han mejorado los resultados finales del tratamiento digital –especialmente la fluorescencia ultravioleta ha permitido recuperar zonas de texto no apreciable en las tomas con luz visible–, sino que además han facilitado una información valiosísima para el conocimiento y explicación de las alteraciones sufridas por el documento que le produjeron una pérdida de legibilidad, como la disolución y migración de las tintas y la deshidratación del soporte.
- Se ha podido comprobar el comportamiento seguido por los materiales constitutivos frente a las variaciones de los factores climáticos y del entorno, así como las interacciones entre elementos gráficos y soporte en los procesos de envejecimiento natural y/o acelerado, ensayos cuyos resultados verifican las hipótesis planteadas como causas de las alteraciones sufridas por el documento en el diagnóstico realizado sobre su estado de conservación.
- También, durante la comprobación final del tratamiento, el uso de la luz tangencial sobre el documento original ha ayudado a resolver algunas dudas de transcripción, al resaltar el trazo de la pluma sobre la superficie del soporte en aquellas zonas en

que había disolución total de la tinta. Hay que señalar que, de haber tenido el documento en el Instituto durante la aplicación del tratamiento gráfico, el uso de la luz tangencial habría contribuido a aclarar algunas de las dudas planteadas durante esa fase del trabajo.

Del total del área afectada por la disolución y o migración de las tintas, no todo el texto se ha podido recu-

4. Áreas del documento con alteraciones en el texto y pérdida de legibilidad.

perar de igual manera. Se podrían diferenciar claramente dos zonas con diferentes resultados en cuanto al grado de recuperación de la grafía. (Ver imagen 5).

- Zona 1: Ocupa una amplia zona del total del área afectada por la pérdida de legibilidad del texto. En ella se ha logrado con la aplicación del tratamiento un mayor grado de recuperación, especialmente en las zonas donde se conservaba el texto invertido –como es el caso del margen lateral derecho–.
- Zona 2: Más reducida que la anterior. En ella, la aplicación del tratamiento no ha permitido recuperar la legibilidad y, por tanto, podemos decir que las alteraciones sufridas han sido irreversibles, es decir, que el contenido textual se halla irremisiblemente perdido.

En lo que hace referencia al tratamiento digital de las imágenes, es imprescindible señalar que se ha mantenido en su aplicación un criterio de escrupuloso respeto al original y a los principios básicos de la conservación-restauración de documentos, es decir, sólo se han “recuperado” los elementos gráficos existentes actualmente en el documento, sin añadir ni completar una sola letra. Esto hace que el aspecto visual del resultado final del trabajo presente discontinuidades apreciables, pero asegura la autenticidad del texto recuperado y corrobora la deontología profesional del equipo técnico que ha desarrollado el trabajo.

Unas de las aportaciones más significativas del trabajo es que permite leer con mayor nitidez una parte fun-

□ Zona clara: de máxima recuperación.

■ Zona oscura: pérdidas irreversibles.

5. Área principal de la aplicación del tratamiento.

damental del documento como es la validación documental, en la cual se ha podido transcribir la palabra “alvala”, dato interesante por ser una tipología documental de contenido económico y administrativo,

cuyo uso se generaliza con anterioridad a la fecha del documento estudiado, en concreto durante el reinado de Pedro I de Castilla (1350-1369). Además, se ha recuperado también la zona de las firmas y rúbricas completa, y se ha mejorado la legibilidad de lo que ya era visible.

Aunque, en general, los tratamientos realizados a la Carta de Privilegio de La Palma pueden servir para su aplicación a otros documentos con alteraciones de texto, la diversidad de las patologías y alteraciones que presenta cada documento hacen que el trabajo requiera un tratamiento con técnicas muy específicas en cada caso, y por tanto, se debe descartar cualquier aplicación mecánica de los mismos, si se pretende una recuperación máxima de la legibilidad manteniendo los criterios ya mencionados.

En conjunto, la experiencia llevada a cabo, ratifica la idoneidad de los métodos y técnicas empleados como tratamiento de conservación para textos con problemas graves de pérdidas en su contenido textual, pero cuestiona su uso generalizado en otros casos similares, al menos su aplicación de manera mecánica.

Bibliografía

AA.VV.: *Técnicas de diagnóstico aplicadas a la Conservación de los Bienes Culturales*. Granada, 1994.

AA.VV.: “Archidoc & Archiges: an integrated system for computerization of archives”. Archivos y Bibliotecas, AIE. Proyecto de informatización del Archivo General de Indias.

AA.VV.: *Paleografía y Diplomática*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, 1991.

BESCÓS, J. y OTROS: “Mejora de la legibilidad de documentos antiguos mediante tratamiento digital de imágenes”. Proyecto de informatización del Archivo General de Indias.

“Automatic cleaning of old manuscripts for enhancement and compression purposes”. Proyecto de informatización del Archivo General de Indias.

“Image Processing Algorithms for Readability Enhancement of Old Manuscripts”. Proyecto de informatización del Archivo General de Indias.

“Filtering and Compression of Old Manuscripts by Adaptive Processing Techniques”. Proyecto de informatización del Archivo General de Indias.

“Reflectance and Optical Contrast of Old Manuscripts: Wavelength Dependence”. SPIE Vol. 1028 B Scanning Imaging, 1988.

CORTÉS GARCÍA, O. y GÓMEZ MORILLA, I.: “Análisis de tintas y pigmentos”. *Tría*, nº 2. Madrid, 1995.

DOMINGO AJENJO, A.: *Tratamiento digital de imágenes*. Anaya Multimedia, Madrid, 1993.

GÓMEZ GONZÁLEZ, M^a L.: *Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*. Ministerio de Cultura. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Madrid, 1994.

GUARESCHI, R.: *Tintas de escribir*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona.

LAHANIER, C.: “L’analyse d’image en très haute définition dans le cadre des musées: le projet NARCISSE” en *Analyses et Conservation d’Oeuvres d’art Monumentales*.

LANG, J. y MIDDLETON, A.: *Radiography of Cultural Material*. Butterworth Heinemann, Oxford, 1997.

MILLARES CARLO, A.: *Tratado de Paleografía Española*, 3 t., Madrid, 1983.

SAUNDERS, D. y Cuppit, J.: “Image Processing at the National Gallery: The VASARY Project”. *National Gallery Technical Bulletin*, Vol. 14, 1993.

VILLEGAS SÁNCHEZ, R.: *Curso de Métodos de examen no destructivos*. IAPH, Sevilla, 1998.

VILLANT, M. y VALENTÍN, N.: *Principios Básicos de la Conservación Documental y Causas de su Deterioro*. I.P.H.E. Madrid, 1996.

WENDT, P. D.: “Restoration of Images of Historic Documents”. IBM Research.