

DE SECANTES, ARENILLEROS Y SALVADERAS. ESTUDIO ANALÍTICO DE MATERIALES

I. Lozano-de Gregorio^{246,2}, E. Parra-Crego² y P.P. Pérez-García²⁴⁷

Resumen

Los secantes son las sustancias empleadas para secar la tinta una vez escrita antes de la aparición del papel secante. Las salvaderas y arenilleros son contenedores para dichos secantes que hacen referencia a los polvos utilizados. También se llaman secantes a las sustancias añadidas a las tintas para que sequen por sí mismas sin requerir un secado posterior. En este trabajo se han recogido algunos de estos polvos secantes que aún permanecen en el interior de los libros manuscritos, se han analizándose químicamente y catalogándose según los tipos observados. Toda esta información se ha cruzado con datos documentales en los que se mencionan los diferentes tipos de secantes, su preparación y su utilización. Observando estos restos de sustancias secantes en manuscritos originales se plantean cuestiones relacionadas con la conservación, digitalización y examen científicos en el ámbito de la restauración del documento gráfico.

Palabras Clave: secantes de tintas, manuscritos, salvado, arena, limaduras, análisis químico, Microscopía electrónica – microanálisis, espectroscopía de IR, difracción de rayos X

Abstract

Ink dryers were substances used to dry the ink once used for writing, before the onset of drying papers. “Salvaderas” and “arenilleros” are the containers for such dryer substances. We can also use the term *dryer* to those additives used within the ink mixture to help them to be self – drying materials, without needing a long time to dry after the writing. In this work some solid drying dust was recovered between several books’ pages, and it was subjected to chemical analysis, in order to differentiate and catalogue depending on the chemical and mineralogical nature of the substance encountered. All this information was compared with documental data and texts in which this dryers were described, and also its preparation and use. The results of this work is summarized here. Some considerations concerning conservation, digitalization and scientific study of such manuscripts are also given.

Keywords: Ink dryers, manuscripts, bran, sand, filings, chemical analysis, electron microscopy – microanalysis, infrared spectroscopy, X ray diffraction

INTRODUCCIÓN

En general, una sustancia secante o secante sin más es una “sustancia no filmógena que facilita y acelera el secado por oxidación de pinturas, barnices, aceites secantes y tintas grasas. En la mayoría de los casos se trata de sales metálicas, especialmente las de plomo, zinc, cobalto, manganeso, cobre y hierro” [1]. En pintura son conocidos los aceites secantes para la técnica al óleo, pero en el caso de las tintas, hay dos modos de aplicar un secante: en composición o mediante la adición posterior. El primero hace referencia a las sustancias que se emplean en la fabricación de las tintas de impresión y que se añaden a la mezcla líquida con la finalidad de acelerar el secado de la tinta. Se emplea también el galicismo *secativo* para referirse a estas sustancias, pero el término aceptado en nuestra lengua es *secante*. [2]

²⁴⁶ Autor para la correspondencia: isabel.lozano@mecd.es

²⁴⁷ Instituto del Patrimonio Cultural de España. C/. Pintor el Greco nº 4 28040 Madrid

Las secantes de adición posterior son aquellas sustancias que se aplican posteriormente a la escritura. Conocidos vulgarmente como “polvo de cartas” [3], no han sido empleados en todos los manuscritos ni en todas las épocas. ¿Por qué? Su función nos da la respuesta.

En el mundo Oriental tradicional, la herramienta de escritura es el pincel. Esto influye en la fabricación del papel que tiene que ser capaz de absorber la tinta aplicada. Sin embargo, en el mundo Occidental es la pluma el útil de escritura, lo que exige que el soporte de papel sea tratado en su superficie con un apresto. Gracias al apresto, el trazo es más nítido pues el papel absorbe menos la tinta. Como contrapartida, la tinta requiere mayor tiempo de secado.

Estas sustancias secantes eran muy útiles para escribas que realizaban una gran producción en papel con tintas mayoritariamente metaloácidas. El propósito de los secantes era acelerar la labor de escritura evitando posibles emborronamientos causados por la tinta fresca.

En el momento en que esta necesidad surge se emplean toda clase de materiales para secar la tinta, incluso recetas personales. Aunque su uso es difícil de datar, podemos establecer una fecha para los recipientes que contienen estos secantes que se denominan en español *arenilleros* o *salvaderas*. Parece que no hay constancia de su existencia con anterioridad al siglo XVI. [4]

SUSTANCIAS SECANTES

Las sustancias secantes empleadas eran de diverso tipo. El uso de una u otra respondía a la disponibilidad geográfica, ya que los escribas empleaban los materiales que tenían más a mano. Engloban materiales de origen orgánico e inorgánico o mineral.

De origen inorgánico son la atacamita, las limaduras de hierro, el carbonato de calcio, el polvo de dolomía (carbonato de calcio y magnesio), polvo de mica, polvo de galena y arena fina.

La *atacamita* es un mineral del grupo de los halogenuros. Se trata de un hidrocloreto de cobre, de un tono verde, generalmente oscuro. Su nombre fue tomado del Desierto de Atacama, al norte de Chile. Se la conocía también, antes de este nombre científico moderno como *cobre muriatado*. [5] Es gracias a su gran poder absorbente que empezó a comercializarse como polvo para secar la tinta. “En lo que abrigamos duda, que en el país será fácil de resolver, es en punto al origen de la arenilla, ese polvo verde que se usa como polvos de salvadera, de la cual se dice en las obras clásicas que es una materia producida mediante el molido por los habitantes de Chile i del Perú. Ciertos viajeros, en cambio, lo niegan, asegurando que es un producto volcánico, lo cual ha llamado nuestra atención, pues la atacamita que conocemos de las lavas del Vesubio se reduce a unas escasas concreciones de una estructura mui diversa de las de aquellas arenillas.”[6].

El *hierro metálico*, bien en forma de limaduras de hierro o como impurezas en la arena, era empleado según se puede ver en la entrada del término “*arenilla*” del diccionario María Moliner: “1 Arena menuda. 2 Se aplica a un conjunto de partículas de cualquier material, semejante a la arena. 3 Conjunto de partículas de hierro magnético que se empleaban para secar lo escrito.”[7]. Como curiosidad, un experimento científico propuesto con este tipo de sustancia secativa: “Tomemos una mesa, cuyo plano sea un papel bien estirado y estendido; formemos un iman, y tomemos con sus dos polos al papel por la parte de abajo, echando pro encima como lluvia limaduras de hierro ó polvos de cartas, y veremos que las limaduras se van formando en el papel en elipses ó figura oval, cuyos focos serán los dos polos del iman, sobre los cuales se forman unos cabellos encrespados levantados hacia arriba.”[8]. Como vemos, se hace referencia en este texto antiguo al uso no tanto de limaduras de hierro metálico, sino a partículas de hierro magnético, y ricas por lo tanto en magnetita.

El *carbonato cálcico* (marmolina, polvo de roca caliza o de morteros de cal molturados) se obtenía, entre otras fuentes, de la molienda de piedra pómez e incluso algún autor hace referencia al “polvo de las paredes”. [9]. Es un secante muy eficaz, con un fuerte poder absorbente. Alguna referencia documental nos recuerda también el uso de la *mica*. “La mica reducida á polvo constituye los polvos de salvadera.” [10]. También de *dolomía*: “Dolomias en arenas finas blancas y sueltas que coloreadas sirven para salvaderas. Sierra de Mijas, Llano de la Plata.”[11]. La *galena* molida también: “La galena se utilizaba para hacer polvo de salvadera- polvos secantes para secar la tinta “[12]

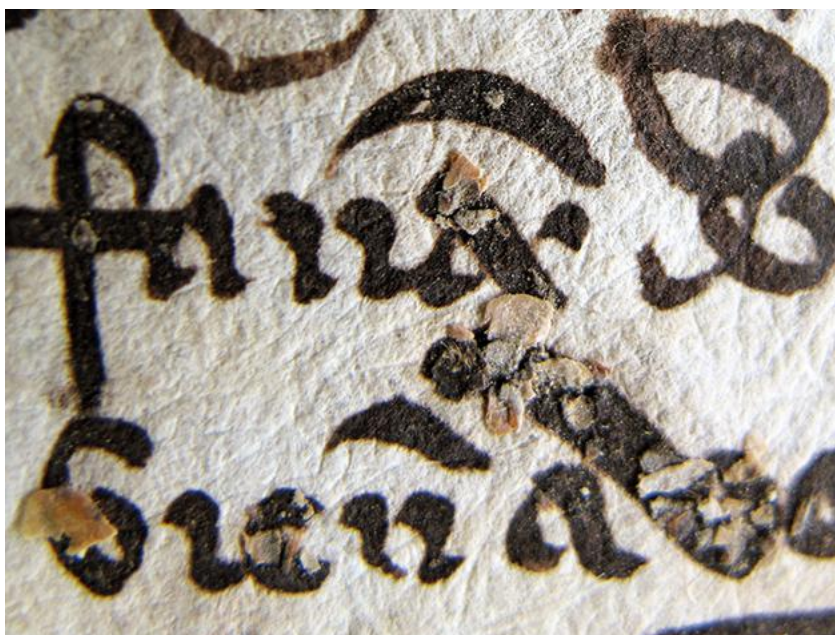
Uno de los secantes más importantes, por su disponibilidad casi universal son las *arenas*: “Los polvos pueden ser de minerales: pero los mejores que usamos en este Reyno son los de arena cernida muy menuda. En Cataluña tenemos unos polvos muy buenos, y finos de arena en los Alfaques de Tortosa algo negros, quales tengo por los mejores; aunque los Maestros poco usan de ellos; porque quando acaban el ultimo renglón, ya están secos los demás; pero será bueno lo sepan los Notarios, y Oficiales de Escribanías. No usen de Limaduras de hierro, porque roen el papel.”[13]

De origen orgánico hay una variedad importante también. El más destacado podría ser el *salvado*. Es un subproducto de la molienda del grano de cereal, procedente de las últimas capas del grano, que engloban desde la cutícula a la aleurona. Se ha empleado también como alimento para animales. “Para secar lo escrito, las escribanías contaban con *salvadera* o recipiente que se llenaba de salvado, arena o polvo de las paredes con que se regaba el texto para evitar que la mucha tinta quemara el papel.”[14]. Podemos encontrar también referencias a la *sandáraca*, resina segregada por el *Tetraclinis articulata*, o alerce norteafricano conocida también como “resina de pino blanco”. Se ha empleado desde la antigüedad en barnices y revestimientos, pero es dura y quebradiza y a la larga fue sustituida por otras resinas. [15]. La *madera*, en forma de serrín, es otro de los posibles materiales mencionados en la bibliografía. Es conocido el “pynnedust” [16] de Inglaterra, del que existe la duda de si pudiera ser resina o serrín de pino pulverizados en cualquier caso.

PRESENCIA DE SECANTES EN OBRAS MANUSCRITAS

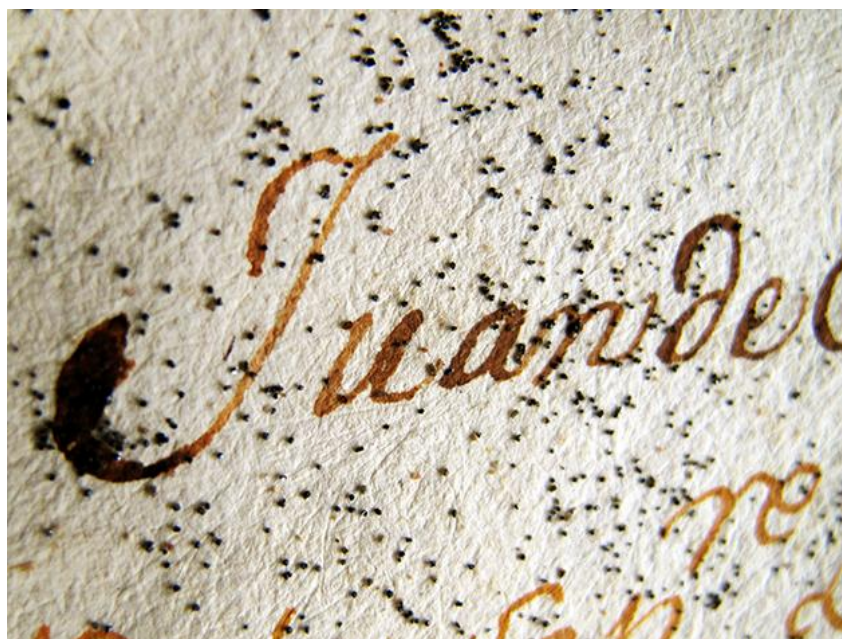
¿Por qué es importante conocer las sustancias secantes? A la hora de abordar la conservación o la restauración de una obra han de tenerse en cuenta, ya que algunos de estos elementos suponen un foco de degradación para el documento. En el caso del salvado, por ejemplo, suponen un foco de ataque biológico, pero también un impedimento para la correcta lectura en los casos más extremos de acumulación. En cuanto a los secantes de arena, minerales en polvo o limaduras, éstos llevan en su composición metales como el hierro o cobre que actúan por diferentes mecanismos en las reacciones de degradación del soporte. Sin ir más lejos el desprendimiento accidental o intencionado de un grano de secante suele producir la pérdida de la grafía en el punto concreto, por lo que no pueden ser eliminados sistemáticamente en los tratamientos de restauración. Igualmente si la obra va a ser objeto de estudio es importante conocer si hay restos de estas sustancias en la grafía, ya que influyen en la interpretación de la analítica de laboratorio (figura 1).

Figura 1.- Detalle de incrustaciones en la tinta y en el soporte de salvado. Libro *Crónica de Veinte*



Reyes. Biblioteca Menéndez Pelayo

Figura 2.- detalle de secante granulado sobre el soporte. *Libro general forzados*, nº 26 (1732-1744).



Archivo del Museo Naval (Madrid)

Podemos enumerar algunos de los efectos que pueden tener relación o estar directamente causados por la presencia de secantes. En primer lugar hay que recordar que son sólidos, a veces sueltos atrapados entre las hojas y que terminan acumulándose en el interior de los cuadernillos del libro o legajo. Al cerrarse provoca abrasión entre las hojas (figura 2). Los secantes con metales de transición (sobre todo hierro y cobre) pueden actuar como oxidantes de los materiales orgánicos (papel y tintas). Además, por contacto con el papel, en condiciones de humedad, producen manchas de difícil eliminación. El salvado es orgánico e higroscópico (atrae la humedad) con lo que facilita la presencia de microorganismos y por tanto promueve el biodeterioro. Finalmente, las resinas como la sandárica en polvo son pegajosas y ácidas y ambos factores son negativos a la hora de conservar un libro.

Es por ello que se decidió, en un trabajo conjunto entre el Servicio de Conservación y Restauración del Patrimonio Bibliográfico, Documental y Obra Gráfica y el Área de Investigación (laboratorio de caracterización de materiales) del Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE), llevar a cabo un trabajo de caracterización de estos materiales aprovechando la restauración de dos libros a lo largo de los años 2014-2015. Son dos libros manuscritos: el *Libro general forzados*, nº 26 (s. XVIII) del Archivo del Museo Naval (Madrid) y el libro *Crónica de Once Reyes* (s. XV), procedente de la Biblioteca Menéndez Pelayo (Santander), con la particularidad de conservar aún parte de distintos polvos secantes entre sus hojas.

MÉTODOS DE ANÁLISIS

Las muestras consistieron en restos de material pulverulento suelto entre las hojas de los libros citados. En el caso del *Libro de Forzados*, el polvo era muy heterogéneo a simple vista y cuando se observa con la lupa binocular, por lo que cabía esperar la presencia de diferentes tipos de secantes, algunos minerales, mezclados a lo largo de los años. La *Crónica* contenía, aparentemente un único secante de color marrón claro y apariencia orgánica.

Las muestras se recogieron y analizaron en estado sólido con técnicas de caracterización de sustancias minerales y orgánicas. En primer lugar, se realizó un análisis utilizando la Microscopía Electrónica de Barrido con un Detector de Energía Dispersa de Rayos X (SEM/EDX) que caracteriza la composición a nivel elemental de las partículas sólidas, pudiendo realizar análisis grano a grano [17,18]. Además, en el caso del Libro de forzados, con secante mineral mayoritario, se separaron los granos con comportamiento magnético, usando un imán, para realizar un difractograma de rayos X (DRX) de dichos granos, y así constatar la presencia de magnetita (óxido de hierro magnético). Finalmente, se realizó un análisis utilizando espectroscopía de infrarrojo por transformada de Fourier (FT-IR) de todas las partículas diferentes que se detectaron en la observación con pequeño aumento y en el microscopio electrónico. Los análisis de microscopía electrónica se realizaron en un equipo Hitachi con detector semiconductor, detectando elementos por encima del carbono. Los análisis FTIR se realizaron usando un espectrómetro Bruker tensor 27, usando una sonda Universal de Reflectancia Atenuada Total U-ATR trabajando directamente con la muestra sólida entre 400 y 4000 cm^{-1} . El difractómetro de Rayos X es un Siemens D-5000.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los materiales caracterizados se detallan a continuación. El polvo secante retirado del Libro de Forzados resultó ser una compleja mezcla de materiales pulverizados (figura 4), que pertenecían en origen a varias materias primas de las reseñadas.



Figura 4. Polvo negro de la espina del Libro de Forzados.

La más abundante de ellas eran las “limaduras de hierro”, entre un 60-70 % de los granos. Éstas tienen color negro y una gran densidad por su naturaleza metálica. Son en realidad núcleos de óxido de hierro, recubiertos por una costra más o menos gruesa de productos de degradación, entre los que abundan los óxidos metálicos, arcillas y restos orgánicos de la tinta. El análisis elemental de un corte transversal de una de esas limaduras pone de manifiesto que el núcleo es óxido de hierro, con un contenido muy bajo de carbono. Aunque no se han detectado en este caso, no podemos dejar de mencionar el trabajo de investigación en el que se detectan sulfuros de hierro (piritas) con cristalización framboidal en el polvo de la espina de un manuscrito. En dicho trabajo se explicaba la presencia de dichos framboides de pirita por una compleja reacción bioquímica en la que el sulfato ferroso de la tinta se reduce en condiciones anaerobias para formar pirita. Hemos de recordar en este punto que dicha pirita puede ser una impureza propia de las limaduras usadas como secativo, además de la hipótesis de la formación *in situ* de framboides de sulfuro de hierro [19,20].

VIRUTAS METALICAS LIBRO

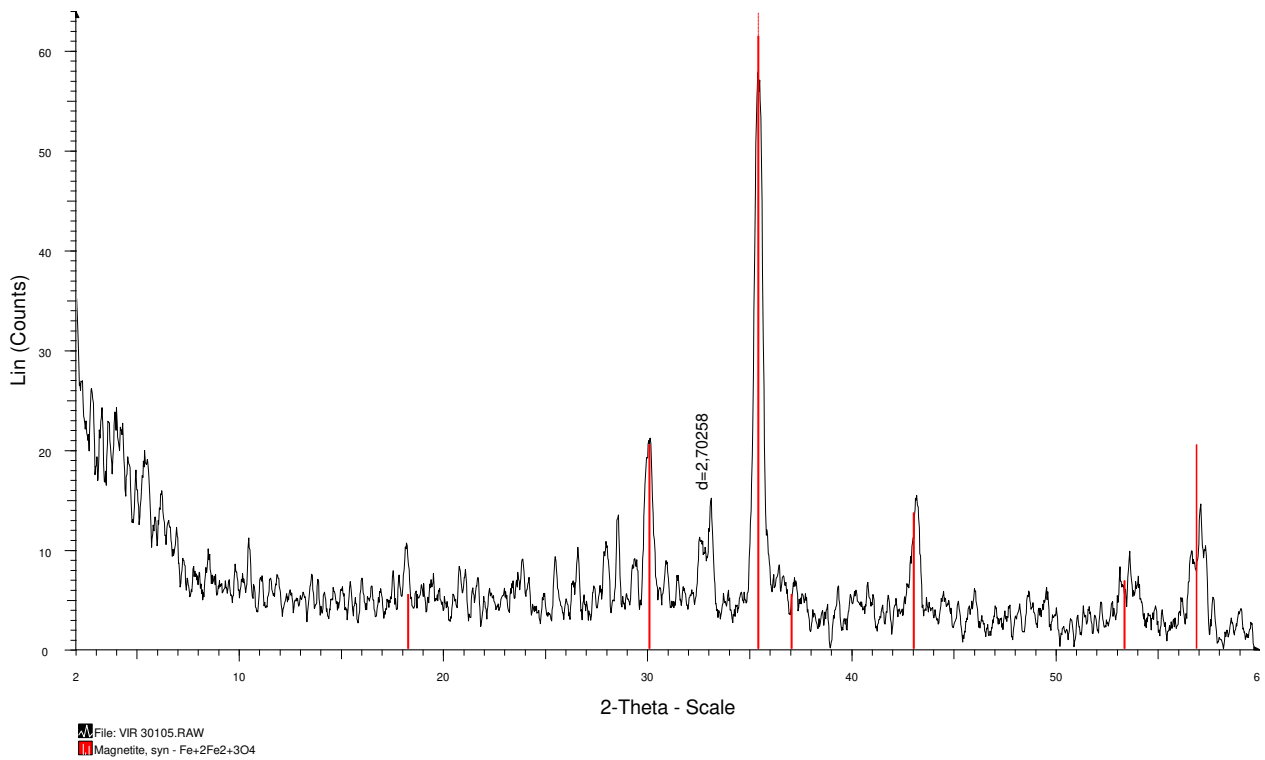


Figura 5. Difractograma del polvo secante. El componente mayoritario detectado es la magnetita (Fe_3O_4)

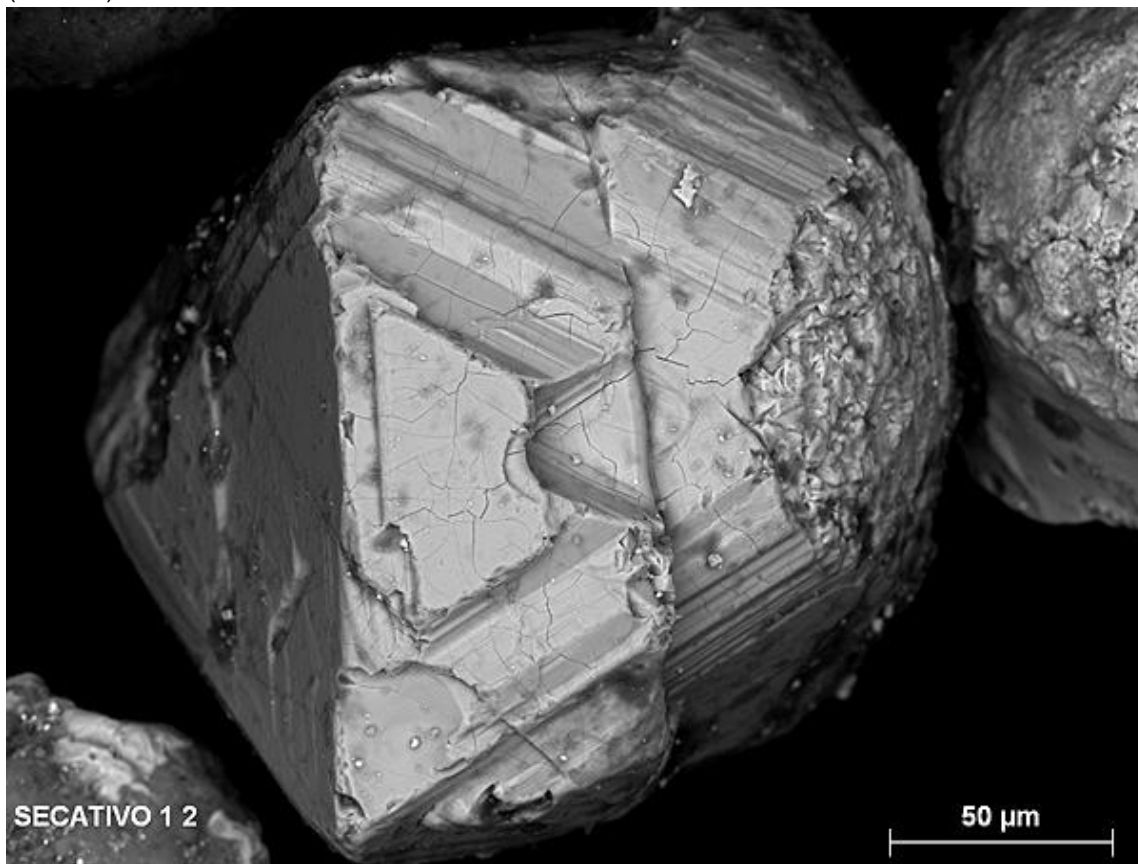


Figura 6 a. Partículas óxido de hierro y óxido de titanio.

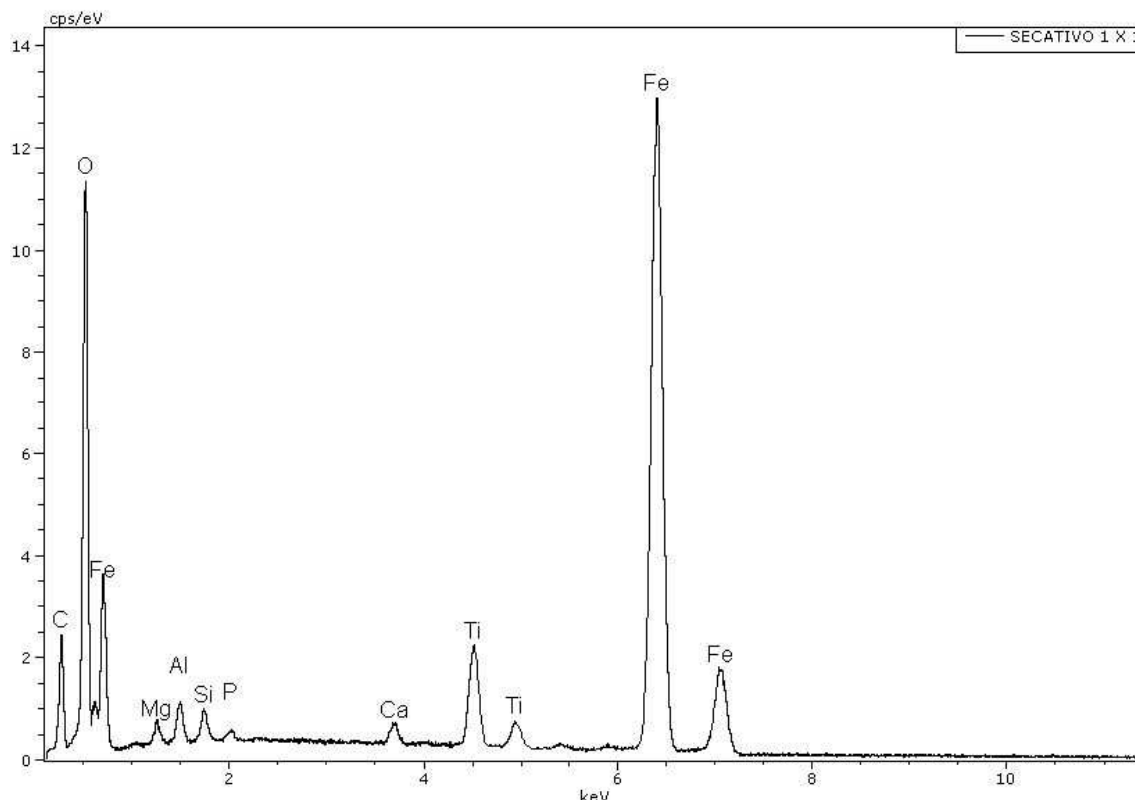


Figura 6 b. Microanálisis MEB/EDX de la superficie del grano anterior

Llama la atención, a este respecto, la presencia de dos tipos de limaduras, distinguibles sólo bajo el microscopio electrónico por su composición química. Unas contienen sólo hierro y oxígeno en su distribución elemental, y están impurificadas en superficie, como ya se ha dicho por la presencia de arcillas y restos de tinta. Las otras, más abundantes (figura 6 a y b), contienen hierro y titanio y oxígeno. La proporción Fe / Ti se aproxima a 2:1. El hierro con elevadas proporciones de titanio es normal cuando procede de minerales como la ilmenita (Fe_3TiO_3) o más probablemente la ulvöespinela o ulvita (Fe_2TiO_4) que son óxidos mixtos de hierro y titanio. La primera es un componente minoritario en sedimentos calcáreos o arcillosos. La segunda pertenece al mismo grupo de minerales que la magnetita (espinelas) y forma disoluciones sólidas en cualquier proporción con ella. Podemos encontrarlo en la parte cristalizada de basaltos – gabros (magmas). Son partículas con una dureza no muy elevada (ca. 5’5-6 en la escala Mohs para la ulvita) aunque sus bordes angulosos pueden hacerlo cortante. Ello produce, en el roce de las páginas, que erosione el papel. Tienden además a mancharlo en condiciones de elevada humedad.

Entre las partículas minerales encontramos tanto granos de calcita (carbonato de calcio), como de dolomita (carbonato de calcio y magnesio). Son granos de color blanco, muchas veces teñidos de color marrón por haberse impregnado con tinta.

Finalmente, es posible también encontrar partículas silicatadas entre el conjunto del polvo secante. Por su forma y composición son partículas de cuarzo, feldespatos y micas, que podrían englobarse en un sólo material, una arena de origen granítico (figura 7). Existen por otro lado, partículas silicatadas con fractura concoide y bordes angulosos. Podrían corresponder a un material vítreo ferro-magnésico que engloba cristales prismáticos de óxidos de hierro y partículas carbonatadas (calcita y posible dolomita) (figura 8).



Figura 7 a. Dispersión de partículas. Las hay de color marrón oscuro (M), negro (N) y cristalino transparente coloreado o incoloro (C).

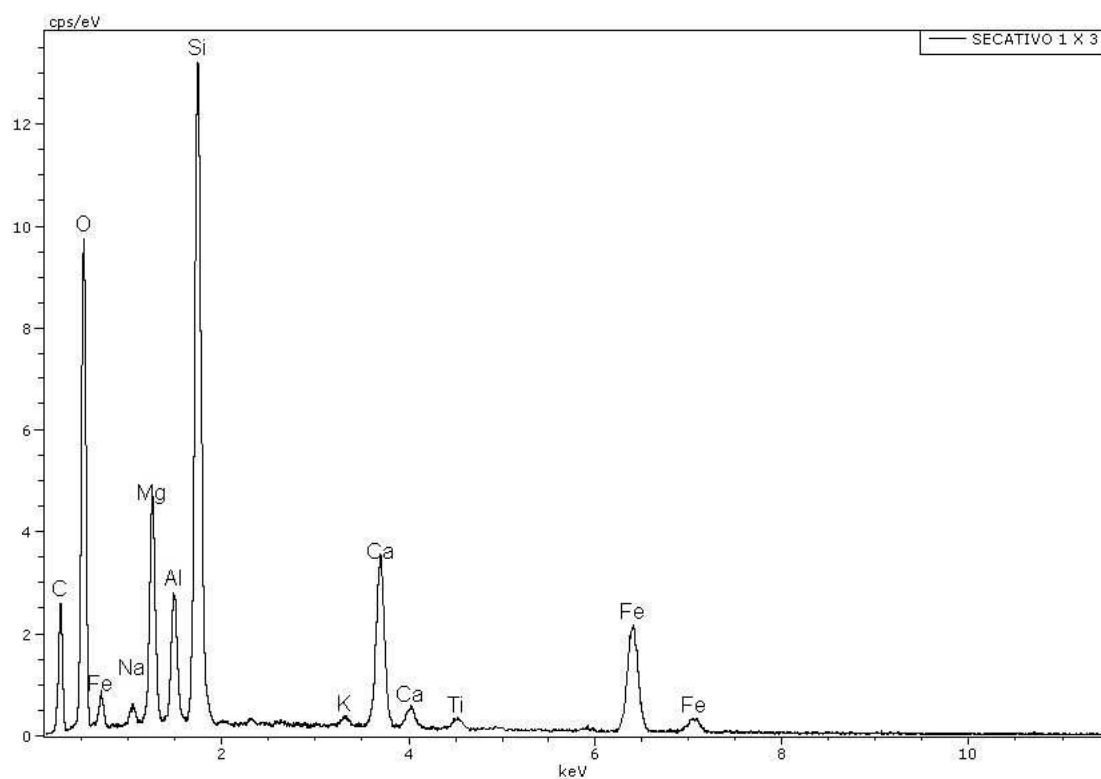


Figura 7 b. Microanálisis de una de las partículas marrones. La distribución de elementos de este alúminosilicato lo identifica como mica.

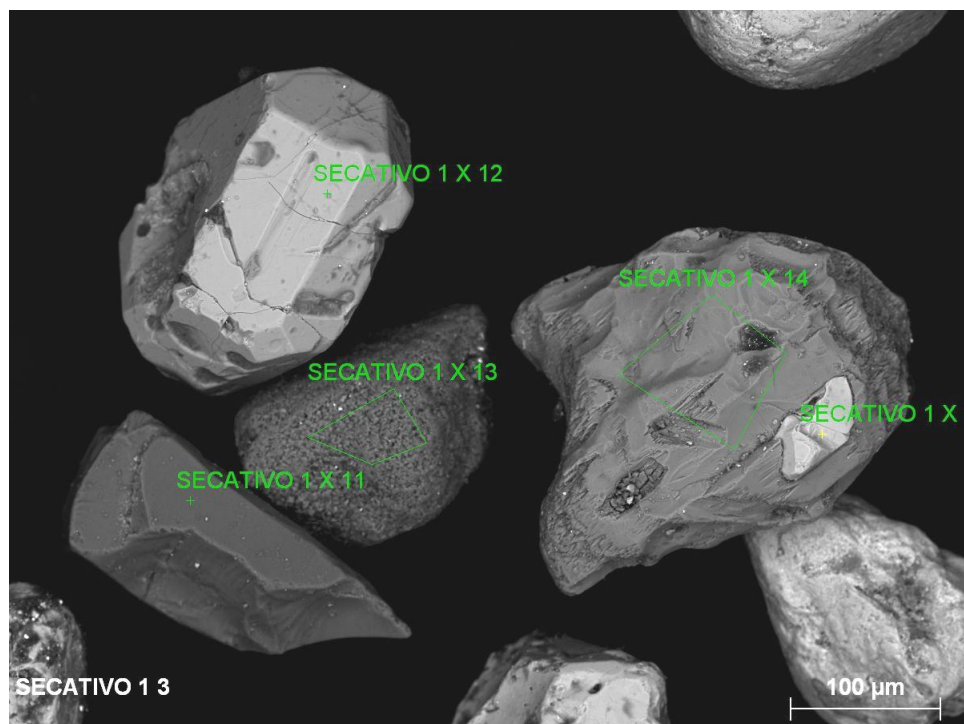


Figura 8 a. Microfotografía MEB con diferentes tipos de partículas. La partícula marcada como 11 (inferior izquierda) es un grano de cuarzo. La partícula 12 es óxido de hierro y titanio. La partícula 13 es rica en carbonato de calcio y magnesio (dolomita). La partícula 14 es un material vítreo silicatado con magnesio, calcio, hierro y trazas de aluminio.

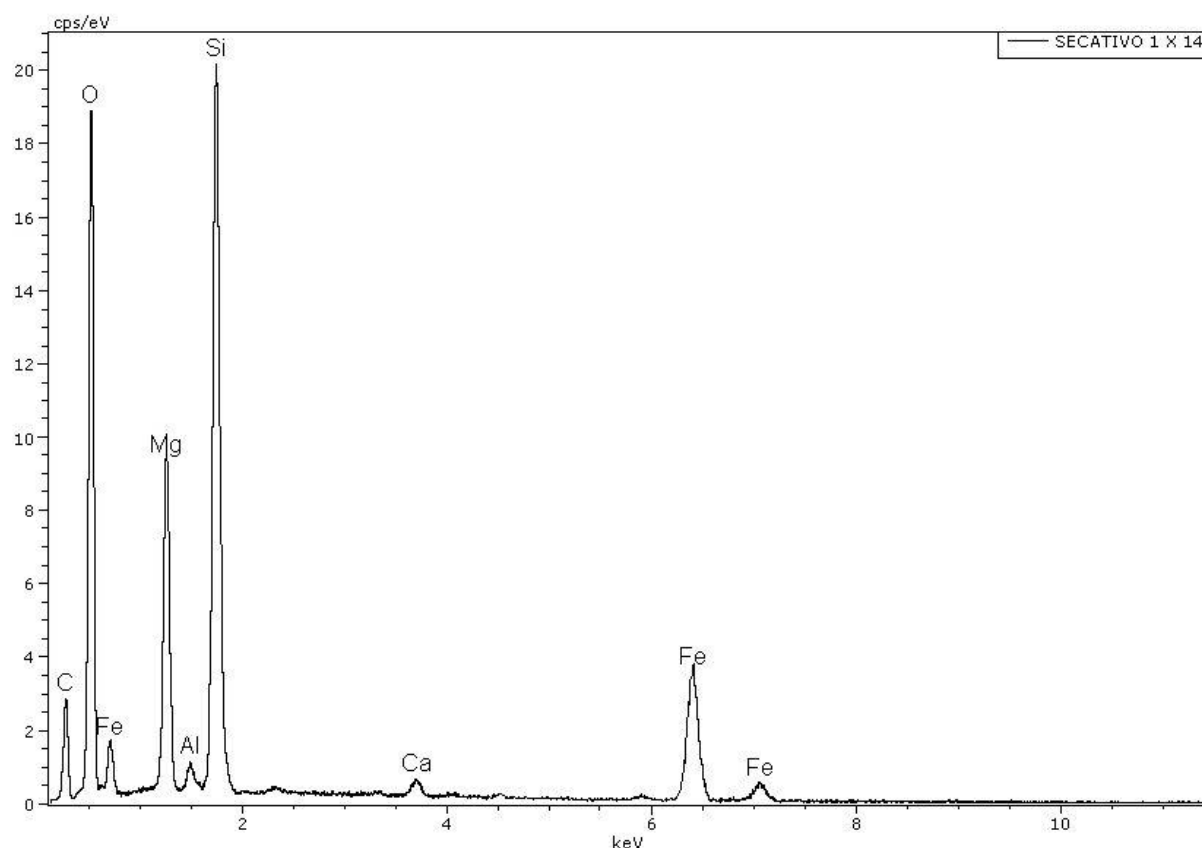


Figura 8 b: Microanálisis de una partícula de morfología vítreo (partícula 14).

Dentro de los materiales orgánicos, los granos mayoritarios se corresponden a granos con forma ovoide y composición principalmente polisacáridica y grasa a juzgar por el espectro IR. Estos parecen corresponderse sobre todo con excrementos de insectos bibliófagos (figura 9).

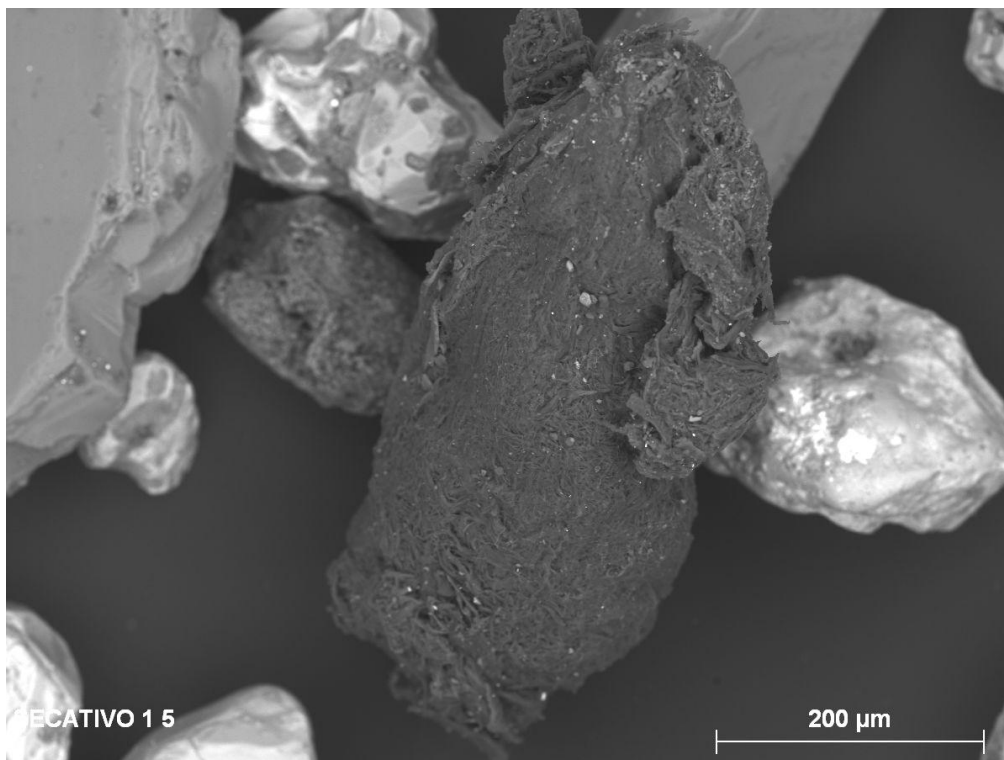


Figura 9: partícula orgánica identificada como excremento de insecto bibliófago

Para encontrar un secante orgánico tuvimos que recurrir a otra obra también en restauración en nuestro Instituto. Se trata del libro *Crónica de Veinte Reyes* (s. XV) en cuyo interior apareció abundantes partículas pardo – blanquecinas (figura 10). La observación al microscopio óptico a bajo aumento pone de manifiesto que contiene principalmente un material vegetal con tejidos visibles. El análisis IR de dichos granos (figura 11) identifica el almidón como principal componente soluble en agua. Todo ello corrobora la idea de que estamos ante salvado de cereal, con residuos de harina. Su acción secativa es de tipo absorbente y queda patente, ya que muchas de estas partículas están teñidas de tinta en su superficie y en el interior.



Figura 10. Microfotografía del secante de la “Crónica de Veinte Reyes”. En él se aprecian capas de tejido vegetal que pueden corresponder a la cutícula del grano o cascara de cereal. Las partes más

claras son residuos de almidón del grano de cereal. Las zonas más oscuras son las que han entrado en contacto con la tinta.

26/02/2015

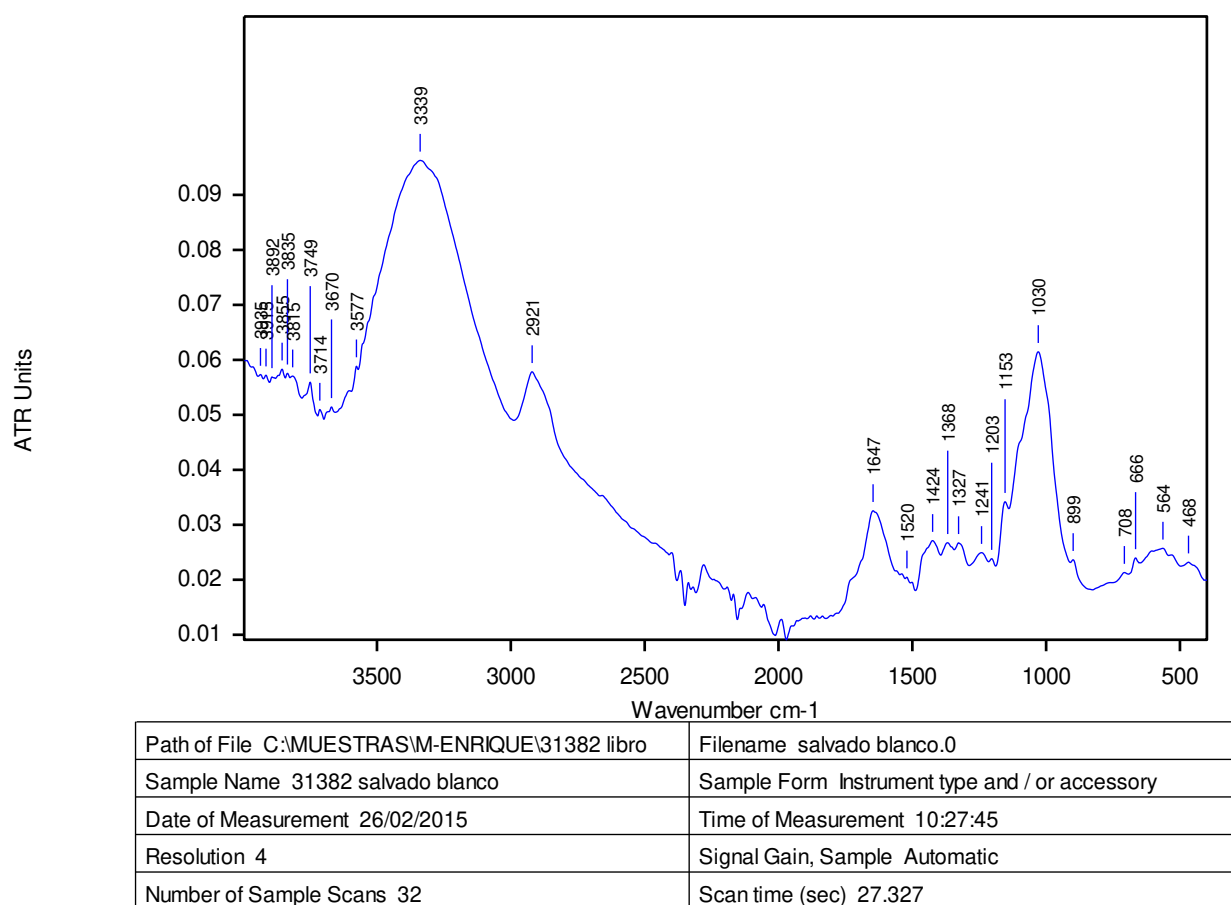


Figura 11.- Espectro IR de un extracto acuoso del secativo orgánico del libro “Crónica de Veinte Reyes”. La base de datos lo identifica como almidón.

CONCLUSIONES

La aparición de polvo secante entre las hojas de los manuscritos antiguos es un hecho reseñable que aporta información importante en la conservación – restauración de estos documentos. Es importante identificarlo y conocer sus tipologías ya que aparte de las seguras implicaciones que tiene en el estado de conservación de la obra, su caracterización produce información clave a la hora de decidir su eliminación, para explicar el comportamiento físico – químico de las tintas e incluso podría tener implicaciones geográficas y cronológicas importantes a la hora de estudiar y documentar una pieza. La observación con microscopio estereoscópico ayuda a la discriminación de granos en muestras complejas en las que hay mezclas de secantes. La combinación de la técnica MEB/EDX con la difracción de rayos X han probado ser buenas herramientas analíticas para caracterizar los granos de secante de naturaleza mineral (arena, calcita, dolomita, limaduras de hierro, polvo negro natural con hierro y titanio, que podría corresponder a un material natural complejo formado por magnetita natural fuertemente impurificada con óxido de titanio o de ilmenita (óxido de titanio y hierro). Finalmente, la observación microscópica y el análisis FTIR son capaces de identificar los secantes orgánicos de salvado de cereal.

REFERENCIAS

- [1][2] KROUSTALLIS, Stefanos K. (2008). *Diccionario de materias y técnicas*. Madrid: Secretaría General Técnica, Subdirección General de Publicaciones, Información y Documentación.
- [3][8] ALMEIDA, Teodoro de (1827). *Cartas físico-matemáticas de Teodosio a Eugenio que para inteligencia y complemento de la recreacion filosófica*. Madrid: Imprenta del Diario.
- [4] COROMINAS, J., PASCUAL, J.A.(1984). *Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico*. Madrid: Gredos.
- [5] [6] CALDERÓN, S. (1906). “La atacamita de Chile”. *Revista Chilena de Historia Natural. Chile* (vol. 6, p21-25).
- [7] MOLINER, M. (1983). *Diccionario de uso del español A-G*. Madrid: Gredos.
- [9] [13][14] D'OLLOT, Lluís (1768). *Tratado del origen, y arte de escribir bien ... : obra utilísima para que así maestros como discípulos y quantos se hallaren estudiosos de escribir bien puedan con facilidad aprender todas las formas de letras que usamos en España...* Barcelona : en la imprenta de Carlos Sopera ... : a costa de Francisco Basols y Bastons...
- [10] SALACROUX, M. (1840). *Nuevos elementos de Historia Natural conteniendo la zoología, la botánica, la mineralogía y la geología, aplicadas a la medicina, a la farmacia, a las ciencias y artes comunes*. Madrid: Imprenta de Verges.
- [11] MARZO, I. (1851). *Historia de Málaga y su provincia*. Málaga: Imp. y librería de don Francisco Gil de Montes.
- [12] SÁNCHEZ, J. (1989). *De Minería, Metalúrgica y Comercio de Metales*. Salamanca: Universidad de Salamanca e Instituto Tecnológico Geominero de España.
- [15] MAYER, Ralph (1985).: *Materiales y técnicas del arte*. Barcelona: Hermann Blume.
- [16] DAYBELL, J. (2012). *The Material Letter in Early Modern England: Manuscript Letters and the Culture and Practices of Letter-Writing, 1512-1635*. HoundMills:Palgrave Macmillan.
- [17] VV.AA. (2003) “Metodología de Diagnóstico y Evolución de Tratamientos para la Conservación de Edificios Históricos”. IAPH Cuadernos Técnicos, 8, 239 p.
- [18] WELTON J.E. (2003) SEM Petrology Atlas AAPG. Tulsa (OK) USA, 240 p.
- [19] FOLK R.L. (2005) “Nannobacteria and the formation of framboidal pyrite:Textural evidence”. *J. Earth Syst. Sci.* 114, No. 3, June 2005, pp. 369–374
- [20] GARCÍA - GUINEA J et al. (1997) “Framboidal Pyrites in Antique Books”. *Nature* 388 631.

CARACTERIZACIÓN DEL PAPEL Y LAS TINTAS DE LA BIBLIA DE GUTENBERG DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Auxiliadora Gómez Morón, Mónica Santos Navarrete y María Campoy Naranjo (Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico). Ángel Polvorinos del Río (Universidad de Sevilla).

esthcos3.iaph@juntadeandalucia.es

Resumen

Simultáneamente a los trabajos de conservación-restauración llevados a cabo en el segundo volumen de la Biblia de Gutenberg perteneciente a la Universidad de Sevilla, el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico ha llevado a cabo un estudio científico con técnicas analíticas no destructivas que han arrojado nuevos datos en torno a los materiales y técnicas de elaboración del papel, las tintas y las iluminaciones presentes en este ejemplar de la B42. El presente artículo expone los resultados obtenidos del estudio del papel y las tintas tipográficas con la técnica de Fluorescencia de rayos X portátil para conocer algunos aspectos en relación a la confección de esta joya del patrimonio bibliográfico.

Palabras clave: Biblia de Gutenberg, B42, papel, tinta, fluorescencia de rayos X portátil, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, Universidad de Sevilla

Abstract

Simultaneously to the work of conservation and restoration carried out on Gutenberg's Bible second volume that actually belongs to the University of Seville, the Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico has develop a scientific study with non-destructive analytical techniques that have shown us new findings about materials and techniques of papermaking, inks and miniatures that are present in this copy B42. This document presents the results of the study of the paper and printing inks with the technique of portable X-ray fluorescence to know some aspects in relation to the preparation of this jewel of bibliographic heritage.

Keywords: Gutenberg Bible, B42, paper, ink, portable X-rayfluorescence, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, University of Sevilla