DEL PAPEL ÁRABE AL PAPEL CON FILIGRANA EN EL ARCHIVO DE LA CORONA DE ARAGÓN

M. Carme Sistach

INTRODUCCIÓN

La llegada del papel a la Península Ibérica se debe a la conquista árabe, que hizo posible la introducción artesanal de su fabricación a partir de los trapos. El camino seguido por este soporte de escritura va ligado a la conquista del territorio por los árabes y dio lugar a varios centros papeleros de los que destacaremos la costa mediterránea de la península ibérica. De entre ellos, hay referencias claras al área de Xàtiva y Valencia de cuya tradición papelera existen datos documentales y de cuya producción se destaca la calidad. Del siglo VIII al siglo XI el papel forma parte de la cultura de Andalucía y en el siglo X, cuando Córdoba se convierte en un importante centro de ciencia y cultura árabe, es probable que fuese asimismo un importante centro de producción de papel. A finales del siglo XI, con la invasión de los Almohades, hay una regresión de la cultura, pero aún en el siglo XII existe en Córdoba una gran cantidad de libros que serán fuente de ciencia al ser traducidos al latín. Los artesanos implicados en la producción de papel sufren las consecuencias de las incursiones y guerras que llevan a la despoblación en determinados periodos de tiempo (Almorávides a finales del s. XI y Almohades a principios del XII).

Por otro lado, el camino que recorre el papel hasta el norte de Italia se ha descrito tradicionalmente desde el norte de África y por el Mediterráneo, desde Samarcanda a la zona de la Toscana italiana [1] y al área cercana a Nápoles y Amalfi. La manera de hacer el papel en Italia, donde la influencia de la tradición árabe es menor, es distinta que en la costa mediterránea de la Península Ibérica. La realidad muestra que en archivos italianos la filigrana aparece a finales del siglo XIII [2] y su presencia está asociada a unas características para el papel claramente diferenciadas del de tecnología árabe.

La introducción de mejoras en la producción de papel y la diversidad de las zonas con tradición papelera depende de la evolución histórica en la conquista de los territorios. La abundancia de este material está relacionada con la facilidad de su comercio y la riqueza de los territorios que lo producen en aquella época.

La producción de papel árabe en la zona de Xàtiva y Valencia desde 1213 a 1387 abarca los reinados de Jaime I, Pedro el Grande, Alfonso el Liberal, Jaime II, Alfonso el Benigno y Pedro el Ceremonioso. El rey Jaime II otorga privilegios que protegen la producción de papel en Xàtiva (1292), pero por otro lado, también nos consta que en época de Pedro el Ceremonioso, el rey se queja de la calidad y dimensiones del papel (1341). Otro factor importante es la peste que azota esta zona en 1348 y que reduce a la mitad la población, por lo que la producción de papel precisa repoblar el territorio con gente que probablemente proviene

de otras zonas papeleras, tanto de Italia como de la misma península, que aporta la novedad de la filigrana y la nueva técnica de producción. También, la conquista de Sicilia en 1283 y de Cerdeña en 1323 son factores importantes que condicionan y favorecen el comercio entre lo que hoy conocemos como Italia y las islas con el resto de la Corona de Aragón, en la época de su hegemonía en la zona de la península Ibérica y en el Mediterráneo y en consecuencia, se comercializa con frecuencia y profusamente con otros puntos del Mediterráneo, entre ellos los puertos de Amalfi, la Toscana y Lombardía. y Nápoles. Estos hechos condicionan la expansión del comercio de papel entre España e Italia ya que coincide con la época de escasez de su producción en la zona de Xàtiva y Valencia debido a la despoblación causada por la peste, también la disminución de calidad del papel fabricado allí y desde luego, una mayor demanda de este material influyen en el éxito y la difusión de papel de origen italiano.

OBJETIVOS Y MÉTODOS

La finalidad de este estudio es obtener datos que permitan fijar la evolución del papel hecho a la manera árabe (en la costa mediterránea de la península ibérica y dentro de la producción autóctona de la Corona de Aragón) hacia la nueva manera italiana de hacer papel, pasando por los períodos importantes de importación de papel italiano. Buscaremos las características de los diferentes tipos de papel para los que destacaremos las primeras filigranas, muchas de ellas coincidentes con las identificadas para papeles procedentes del norte Italia, de la costa sur de Francia y de la costa occidental de la península italiana.[3, 4]

Para poder describir y analizar el papel se han utilizado los reactivos de Herzberg, Lofton-Merrit, la fucsina y el verde de malaquita.[5] La sensibilidad de estos reactivos sobre las fibras procedentes de la documentación nos indicará de las particularidades sobre el proceso de fabricación del papel. La especial coloración que adquieren las fibras depende de la actividad de los componentes del reactivo sobre ellas, sean de origen maderero o no, como resultado del tratamiento a que se han sometido previamente a la formación del papel. Todos estos reactivos se utilizan habitualmente en la industria papelera para identificar las pastas de papel. Será necesario, en este caso, interpretar los resultados y tener en cuenta el tipo de muestra al que se aplica, ya que se trata de papeles de mediados el siglo XIV. Para ello describiremos a continuación las diferentes posibilidades y utilidad de cada reactivo.

1. El reactivo de **Herzberg** colorea las fibras naturales (lino, cáñamo y algodón) de rojo vinoso, lo cual permite apreciar el grado de fibrilación de sus márgenes y además, colorea de azul el almidón si lo hay y es posible identificar rápida y fácilmente esta cola característica de la producción árabe.
2. El reactivo de **Lofton-Merrit** contiene verde de malaquita y fucsina a un pH altamente ácido (pH=1.9). Ambas sustancias reaccionan con la lignina si la hay y colorea las fibras más lignificadas de azul. Se usa habitualmente para distinguir entre las fibras de pastas de origen maderero y las fibras naturales, no madereras, como el lino cáñamo y algodón. Además permite identificar, según el color que toman las fibras, el proceso a que se ha sometido la pulpa de madera para eliminar o transformar la lignina (proceso mecánico → color azul; proceso semiquímico → color violeta oscuro; pastas químicas crudas al sulfito → color violeta púrpura; pastas químicas crudas al sulfato → color azul verde o azul pálido; las pastas de trapos → son incoloras). La diversidad de estos procesos químicos para el tratamiento de la lignina va unida a una gradación de pH que oscila desde muy ácido a muy alcalino pasando por ligeramente alcalino (pH entre 7 y 9 con sulfito sódico) que es típico para los procesos semiquímicos. La coloración de la fibra con el reactivo de **Lofton-Merrit** nos indica si queda mucha o poca lignina en ella y el tipo de proceso a que se ha sometido para eliminarla o transformarla. Por eso, las fibras llamadas naturales como el lino, cáñamo y algodón se clasifican como incoloras ya que en principio no son lignificadas. Sin embargo, cuando se aplica este reactivo a muestras de papel de trapos se distinguen algunas fibras que se tiñen, aunque la gran mayoría permanecen incoloras, pero lo más interesante de este reactivo es que **cuando se aplica a muestras de papel de trapos, algunas de sus fibras se tiñen de azul, de rosa, o de color fucsia**, aunque teóricamente deberían permanecer incoloras. Dicha particularidad nos indica que a pesar de utilizar fibras no madereras (lino y cáñamo) algunas de ellas retienen parte de lignina. Tienen mayor cantidad de lignina las que se tiñen de azul y decrece su proporción a medida que pasan de fucsia a rosa intenso y rosa. Esta gradación de color de

rosa a fucsia indica que las fibras se han sometido probablemente a algún tratamiento semiquímico. **El color rosa y fucsia en pastas madereras es característico para las que han pasado por un proceso semiquímico con sulfito sódico.**

3. **La fucsina** es un reactivo muy sensible a la proteína y tiñe de color rosa fucsia la cola de origen animal que queda retenida en la superficie de la fibra. Es muy útil para identificar la proteína después de descartar el almidón con el reactivo de Herzberg.
4. Usaremos también individualmente el colorante **verde de malaquita** a pH=1.9 (es un componente del reactivo de Lofton-Merrit) para corroborar los resultados obtenidos relativos a la proporción de lignina retenida en algunas de las fibras de lino procedentes del papel de trapos.

La relación de colores es la siguiente:

Lignina	Proporción alta	Proporción media	Escasa Cantidad	Sin
Lofton-Merrit	Azul	Fucsia	Rosa	Incoloras
Verde malaquita	Verde botella	Azul-verdoso	Azul claro	Incoloras

DOCUMENTACIÓN REVISADA

Con intención de complementar el estudio realizado anteriormente para las secciones de Cancillería y de Real Patrimonio, del Archivo de La Corona se Aragón, revisamos en esta ocasión los volúmenes de Protocolos Notariales de San Cugat y de Bagà, escritos en papel, que empiezan a partir de la segunda mitad del siglo XIII y continúan cronológicamente a lo largo de varios siglos. Esto nos permite localizar aquellos volúmenes escritos en papel de características árabe y comprobar en que fecha empieza a utilizarse en ellos el papel con filigrana. Para ello, realizamos este estudio sobre el grupo de volúmenes donde constatamos un incremento progresivo de papel italiano, aunque se sigue usando el papel árabe. Aplicamos el término de papel árabe a aquel que no tiene filigrana y que posee las demás características típicas de esta fabricación (cola de almidón, fibras largas, hebras de hilo enteras sin desfibrar, y el verjurado poco tensado y poco estructurado). Por otro lado, denominaremos papel italiano al que posee filigrana, un verjurado bien geométrico y tensado, cola de proteína y fibras más fibriladas.

Protocolos Notariales de San Cugat

Volumen n. **44** (1343)

Todos los folios son de **papel árabe** con la característica hebra de hilo azul en el folio 264r y 273r. Aunque no podemos asegurar cual es la razón de que estén ahí estas hebras de hilo azul, sabemos que, por lo general, éstas aparecen en la superficie del papel y que su presencia no es una rutina. Se trata pues de un detalle accidental que ocurría con relativa frecuencia como resultado del proceso de hacer papel. Las hebras azules podrían provenir: a) de algunos de los trapos utilizados para hacer papel o b) del material usado para el proceso de encolado o secado. **El hecho que esta hebra azul aparezca en una hoja nos ubica su fabricación en la zona de producción mediterránea de la Corona de Aragón y caracteriza su origen.** Nos parece relevante este detalle ya que permite orientar la rutina de la fabricación de papel hacia una producción y origen determinado.

Volumen n.**45** (1346)

Tiene todos los folios escritos sobre **papel de características árabe** con alguna hebra de hilo de color azul en los folios: 71r, 72v, 86r, 87r, 96r, 101r y con la marca /// (ZZ) en el folio 48 (ubicada en la segunda página de un cuadernillo) y en el folio 102v (en la primera hoja de un cuadernillo).

El volumen n.**46** (1347)

Todos los folios son de papel árabe y tiene hebras de hilo de color azul en los folios 66, 68 y 97. La sensibilidad de sus fibras al reactivo de **Lofton-Merrit muestra alguna fibra con restos de lignina abundante que se tiñe de azul y pocas fibras de coloración rosa y muy pocas de ligeramente fucsia - rosa intenso.** Dicha descripción para el resultado del análisis de las fibras con el mencionado reactivo es característica para un papel hecho a la manera árabe. Asimismo, el reactivo de **Herzberg** corrobora la producción árabe porque **identifica la cola de almidón y la escasa fibrilación de las fibras**.

El volumen n.**47** (1349)

Es el primero donde aparece papel con filigrana. Aunque la mayoría de los folios son de papel árabe, tiene dos grupos de folios **(26→28) y (44→47)**, que pertenecen a las mismas hojas doble folio, **con características italianas y con la fili-**

grana de cabeza de buey en el folio 28 (Briquet, n. 14129 (1372) y también otra de fecha anterior con características parecidas, de cerca de Siena).

El resto del volumen es de tecnología árabe (con marca /// (ZZ) en el folio 15 que no corresponde a la primera hoja de un cuadernillo, pero en la que hay poco texto escrito (Fig.1). Para conocer como es el papel de estos pocos folios (26-28 y 44-47) de características diferentes a todos los demás de apariencia árabe, comprobamos el trabajado y longitud de las fibras (reactivo Herzberg) así como la proporción de lignina en ellas (reactivo Lofton-Merrit). También se identifica la cola del papel (Herzberg y fucsina), además de observar la estructura de su verjurado. Una vez valorados todos estos parámetros comprobamos que el papel de procedencia italiana muestra varias diferencias respecto al papel árabe. **En el papel italiano las fibras tienen mayor fibrilación y menor longitud que las del árabe y también hay mayor proporción de ellas que se tiñen de fucsia y rosa con el reactivo de Lofton-Merrit. Además, identificamos cola de proteína** para este grupo de folios y la filigrana también coincide con el origen italiano (Briquet n. 14096, Bolonia, 1321-1324).

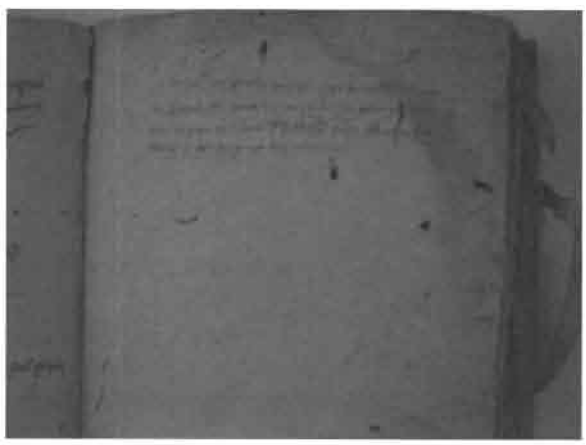

Fig. 1. Marca /// (ZZ) en el folio 15 del volumen 47 de protocolos notariales de Sant cugat (1349)

Volumen n.**48** (1351-1352)

Comprobamos que este volumen de 184 folios, cuya gran mayoría son árabes, tiene solo **aquellos numerados del 159 al 163 y del 172 al 176 de origen italiano**. La filigrana identificada es la del estandarte que localizamos en Briquet n. 5984 (Grenoble, 1345) y n. 5976 (Rodez, 1328). Respecto a las características de la fibra vemos que su promedio de longitud es menor que el de las fibras de producción árabe, pero la fibrilación es aún escasa y se aprecian muchos de sus márgenes aún enteros.

Todos los demás folios son árabes y sus características coinciden con las típicas de la producción árabe en la zona de Xàtiva y Valencia: algunos tienen hebras de hilo de color azul: 25r, 61v, 86v, 94v y también existe una marca /// (ZZ) en el folio 98 que está separado y aparece justo antes de empezar un cuadernillo.

Volumen n.**49** (1353)

Aquí encontramos **papel italiano solo en los folios 43 y 44**, con la filigrana de la fruta: granada-pera: Briquet n. 7374 (Florencia, 1345-1354; Siena, 1353-1354 y Florencia, 1356-1357) y en Amalfi[6] (1373) (Fig. 2). El resto de los folios son del tipo árabe en los que distinguimos alguna hebra de hilo de color azul en los folios: 45r, 82r, por, 109r, 118r, 124v, 125r, 130r, 137r y 150v.

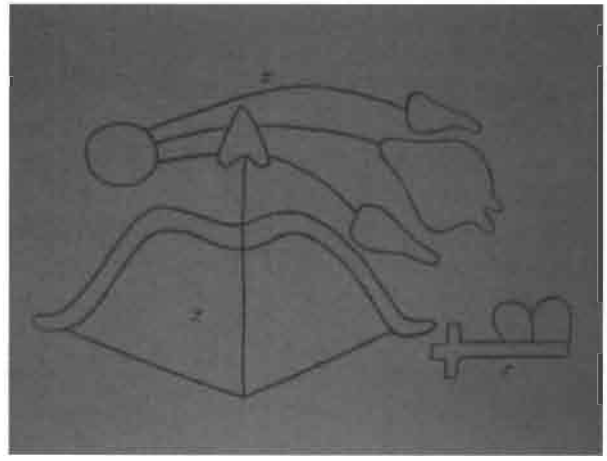

Fig. 2. Filigrana de la fruta: pera-granada y arco con flecha, muy abundantes en papel italiano. (ob. cit. Nota 6, filigrana 15)

Volumen n.**50** (1354)

Casi todos los folios son de papel árabe, menos los folios 41- 42, donde vemos la filigrana de los dos círculos con línea que los atraviesa y cuya dimensión es algo mayor que el resto. **También en los folios 113-116 vemos características de producción italiana**, donde la filigrana es la de la doble llave: Briquet n. 1812 (Udine, 1352 y Grenoble, 1353). Todos los demás folios son árabes con hebras de hilo azul en los folios: 23r, 87v, 98r, 121v, 124r, 129v, 137r y 203v. Aunque los folios están cosidos sin orden en parte de los cuadernillos, damos como referencia la numeración que consta en ellos.

Volumen n. **51** (1355)

Contiene **la mitad de folios de papel italiano (1-50) y la otra mitad de papel árabe (51-101)**.

La filigrana es la de dos círculos con línea que los atraviesa: Briquet n. 3167 (Bolonia, 1342) y Briquet n. 3168 (Pisa, 1361). La filigrana aparece aquí en mitad del doble folio, por lo que se identifica parcialmente cerca del pliegue central en el lomo del volumen.

Los folios árabes empiezan en el 51 y vemos una hebra de hilo azul en los folios: 67r, 77v y 98r. Además, en el folio 53, que corresponde a la segunda hoja de un cuadernillo, vemos una marca /// (ZZ).

Volumen n. **51 bis** (1355)

Las dimensiones del volumen son de ¼ y los **55 folios de que consta son todos ellos de de papel árabe**.

Volumen **n. 52** (1356)

Casi todo el volumen es de papel árabe, excepto 4 paginas (dos dobles folio) incorporadas entre el folio 136 y 137, que están cosidas invertidas y con la numeración 186-189, son de características italianas:

1) En el folio 187 vemos la filigrana de dos círculos con línea que los atraviesa: Briquet n. 3189, (Siena, 1347) y n. 3168 (Pisa, 1361).
2) En el folio 189 está la filigrana del gallo: Briquet n. 4471 (Pisa, 1346 y Grenoble, (1347-1362). O. Valls,[6] atribuye un origen italiano para ambas filigranas. El tamaño de estas 2 hojas doble folio sobrepasa en dos centímetros, por lo menos, las dimensiones del resto del volumen, muestran el verjurado más rígido y no se distinguen hebras de hilo a simple vista como ocurre con papel árabe. **En estas hojas con filigrana la fucsina colorea de fucsia los restos de proteína del encolado y el reactivo de Lofton-Merrit tiñe mayor proporción de fibras de color rosa y fucsia que las habituales en un papel árabe.**

Sin embargo, el resto de volumen es de papel árabe con sus características típicas: fibras de lino largas y poco fibriladas, que se tiñen de rojo vinoso con el reactivo de Herzberg con el que también se destaca la presencia de almidón en los márgenes de la fibra porque se colorea de azul el margen de las fibras. Se aprecian puntualmente hebras de hilo de color azul en los folios: 56r, 95r, 97r, 104r, 106r, 109r, 118r, 164r, 165r, 201v y también se observa la marca /// (ZZ) en el folio 182v, aunque no está en la primera hoja del cuadernillo sino en la tercera. También aparece la marca /// en un trozo de papel suelto añadido antes del folio 208. Por todo ello situamos el papel utilizado para este volumen plenamente dentro de la producción a la manera árabe de la época y **la aparición de estas cuatro hojas con filigrana es el inicio claro de un cambio en el papel y cuya procedencia parece ser italiana**.

Volumen **n. 53** (1357)

En este protocolo notarial aparece mezclado papel de procedencia árabe con papel de procedencia italiana. Distinguimos que el folio 50 y 51, así como los comprendidos entre la numeración 96 al 128 son de características italianas y que el resto de los 130 folios son de papel árabe sin que apreciemos ninguna marca /// (ZZ), pero si que observamos hebras de color azul en la superficie de los folios 5r, 36r, 45v, 56r, 75r y 129r.

En los folios con filigrana aparecen varias diferentes:

1) una de ellas, la fruta (granada-pera), aparece en el folio 96, 98, 100, 101, 103, 106, 108, 109, 111, 112, 114, 115, 117, 120, 122, 123, 125, 127. Briquet n.7374 (Florencia, 1345) y Briquet n. 7375 (Siena, 1356-1357 y Florencia, 1356-1357).
2) La filigrana de los dos círculos con línea que los atraviesa aparece en los folios 50-51 y 90-91.

El resultado del análisis de las fibras de **los folios con filigrana (90-91**, dos cículos con línea que los atraviesa) **con el reactivo de Lofton-Merrit muestra algunas fibras fucsia y bastantes rosa, además de las más abundantes incoloras y alguna que se tiñe de azul al retener mayor proporción de lignina.**

Volumen **n. 54** (1359)

La mayoría de los folios son de papel con filigrana y solo 13 folios (132-144) son de aspecto árabe y para los que los análisis de la fibra y cola lo confirman. También observamos hebras de hilo de color azul en los folios 135, 136 y 144,dentro del grupo de folios árabes.

Vemos tres filigranas diferentes:

1) la flor-pera: Briquet n. 7376 (Siena, (1355-1356) y Valls n. 1568 (1338) y n. 1569 (1348), en 28 de los primeros 77 folios.
2) el toro con copa: Briquet n. 7347 (Florencia, (1341) y Briquet n. 7376 (Siena, (1355-1356), en 10 de los folios entre el 42 y el 65.

3) el arco con flecha Briquet n. 795 (Gênes, 1358) y Briquet n. 804 (Siena, 1360), y de Amalfi (1364), en 22 de los folios entre el 83 y el 127.

Volumen **n. 55** (1360-1361)

Solo tiene 17 folios del tipo árabe (27-34 y 62-70), con hebras de hilo azul en los folios 29v y 30r. El resto son son todos del tipo italiano con cuatro filigranas diferentes.

1. Flor-fruta (Valls n. 1568 (1338)), en 16 de los primeros 53 folios.
2. Columna (Briquet n. 4347 origen italiano (1353) en siete de los folios entre el 20 y el 71.
3. Pesa, en los folios 58 y 60.
4. Otra filigrana en los folios 35, 37, 54 y 56.

Volumen **n. 56** (1361)

Todo el volumen es de papel con filigrana y localizamos tres diferentes:

1. Copa?
2. Fruta: pera- granada.
3. La pesa en el folio 94: Briquet n. 12403 (Grenoble, 1344).

A continuación, se da una descripción menos detallada de algunos de los volúmenes de Sant Cugat de fecha posterior, para los que destacaremos únicamente la proporción de papel árabe o de papel con filigrana que contienen sus folios.

Volumen n .**62** (1370-1371)
174 folios árabes y **74 folios de papel italiano**.

Volumen n. **68** (1379-1380)
Papel Italiano.

Volumen n. **68 bis** (1380-1381)
Papel árabe + **3 folios de papel italiano**.

Volumen n. **69** (1381)
Todo italiano, pero con pocos folios.

Volumen n. **70** (1382-1383)
Todo árabe.

Volumen n. **71** (1383-1384)
Todo árabe.

Volumen n. **73** (1385-1387)
Todo árabe.

Volumen n. **74** (1389)
Todo árabe.

Volumen n. **75** (1389-1391)
Todo italiano.

Volumen n. **76** (1392-1393)
Todo italiano.

Volumen n. **77** (1395)
Todo italiano.

Volumen n. **81** (1400-1401)
Todo italiano.

Resumen de los protocolos notariales de Sant Cugat. El primer volumen de Sant Cugat con algunas hojas diferentes es el número 47 (1349), con solo 3 dobles folios, mientras que el resto son árabes. Esta mayoría de papel árabe junto con algunos folios del tipo italiano se mantiene hasta el volumen 51 (1355) donde encontramos prácticamente la mitad de folios árabes y la otra mitad italianos. En los volúmenes siguientes la mayoría de folios son de papel con filigrana y en el volumen 56 (1361) vemos que todo él es de papel italiano. Sin embargo, se repite la presencia de volúmenes totalmente árabes desde el 70 al 74 (1382-1389), aunque a partir de entonces todos los siguientes son de papel no árabe.

Los análisis realizados a la cola y a la fibra para estos dos tipos de papel confirman:

1. Papel árabe: cola de almidón. Alguna fibra con lignina abundante que se colorea de azul con el Lofton-Merrit y escasa proporción de fibras color rosa-fucsia.
2. Papel con filigrana: cola de proteína. Alguna fibra con lignina abundante y mayor cantidad de fibras que se tiñen de rosa, rosa-fucsia y fucsia intenso. La proporción crece y se mantiene hasta principios del siglo XV.

Protocolos Notariales de Bagá

Volumen n. **22** (1336-1337)
Todo el volumen es **árabe**.

Volumen n. **23** (1337-1338)
Todo el volumen es **árabe**.

Volumen n. **24** (1339-1340)
Todo el volumen es **árabe**.

Volumen n. **25** (1340-1341)

Todo el volumen es de papel italiano y parecen 5 filigranas diferentes: cabeza de buey, cabeza de unicornio, dos círculos con línea que los atraviesa, cáliz? y ballesta . Todas ellas están referenciadas por Briquet y se les atribuye un origen italiano (Bolonia, Florencia, Palermo, Pisa). Entre los folios de papel italiano aparecen trozos de papel de características árabe, lo cual nos indica

que simultáneamente se usaba también papel árabe a pesar de que el conjunto de este volumen no lo es. El resultado del análisis de las fibras y cola de este papel coincide con las características de un papel italiano ya que la proporción de fibras que se tiñen de color fucsia con el reactivo de Lofton-Merrit, es muy pequeña pero algo mayor que en el papel de origen árabe, y la proporción de fibras de color rosa es también mayor. Algunas fibras que retienen suficiente lignina se colorean de azul. La mayoría quedan incoloras y comprobamos que no dan positivo al almidón, pero si que identificamos proteína para la cola. Además, el verjurado es más lineal y fino que en el papel árabe.

Volumen n. **26** (1342-1343)

Todos los folios son de papel árabe y a pesar de no encontrar ninguna marca /// (ZZ), si que observamos una **hebra de hilo azul en el folio 27** (Fig. 3).

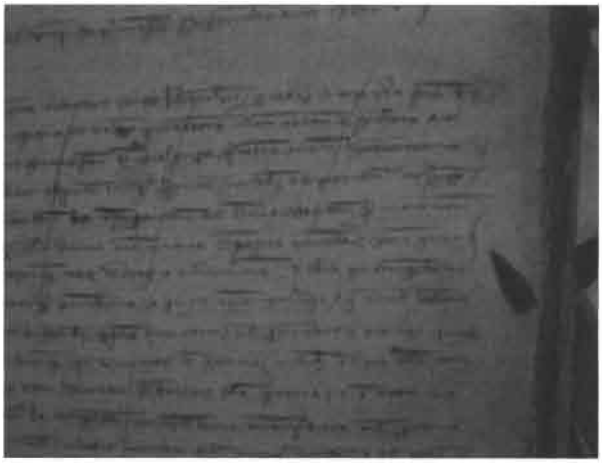

Fig. 3. Hebra de hilo de color azul en el folio 25 del volumen n. 48 de protocolos notariales de Sant Cugat (1351-1352)

Volumen n. **27** (1344)

Todos los folios son de origen árabe aunque no apreciamos ninguna marca /// (ZZ) y vemos hebra de hilo azul en el folio 43v. Su sensibilidad al **reactivo de Lofton-Merrit** es típica del papel árabe: **muy pocas fibras rosa-fucsia y pocas rosa**, quedando, la mayoría, incoloras.

Volumen **28** (1344)

Todos los folios son de papel árabe. En la última página de un cuadernillo (folio 95) aparece la marca /// (ZZ) muy marcada y vemos una hebra de hilo azul en el folio 97r.

Volumen **29** (1345)

Todos los folios son del tipo italiano, con 3 filigranas diferentes: pesa, corona y dos círculos atravesados por una línea. Esta última filigrana aparece en Briquet n.3189 (Siena, 1347). La sensibilidad de las fibras al **reactivo de Lofton-Merrit** es la comentada para los papeles italianos, con **mayor proporción de fibras que se colorean de rosa y de fucsia.**

Volumen **30** (1346-1347-1348)

Todo el volumen es de papel italiano, con cuatro filigranas diferentes: estandarte. Briquet n. 5984 (Grenoble, 1345), paquete: Valls n. 1714 (1355), cabeza de carnero: Briquet n. 15463 (Bolonia, 1351) y Briquet n. 15464 (Bolonia, 1329-1349) y dos círculos concéntricos con una cruz dentro: Valls n. 1372 y n. 11353 (1353).

Volumen n. **31** (1350)
Todo italiano

Volumen n. **32** (1342-1352)
Todo italiano

Volumen n. **33** (1350-1352)
Todo italiano

Volumen n. **34** (1351-1352)
Todo italiano

Volumen n. **35** (1352)
Italiano con **4 folios árabes**

Volumen n. **36** (1353-1358)
Todo italiano

Volumen n. **37** (1356-1358)
Todo italiano

Volumen n. **38** (1359)
Todo de papel árabe

Volumen n. **39** (1359-1364)
Italiano con **10 folios árabes**

Volumen n. **40** (1363)
Italiano con **4 folios árabes**

Volumen n. **41** (1365)
Italiano con **hebra de hilo azul en folio 94**

Resumen de los protocolos notariales de Bagà. El primer volumen de Bagà con folios italianos es el 25 (1340-1341), con la particularidad de que todos los folios lo son. Sin embargo, los dos siguientes volúmenes: 26, 27 y 28 (1342 - 1344) son completamente árabes. Los números siguientes: 29 - 37 (de 1345 hasta 1358) tienen

mayoritariamente los folios italianos, pero hay trozos árabes, independientes del cosido del volumen y colocados entre los folios, que son árabes. También una pequeña proporción de los mismos folios continúa siendo árabe entre la mayoría italiana. El volumen 38 (1359) está formado por 30 folios, todos árabes, con la particularidad que en los folios 16 y 17 aparece un orificio que con certeza es defecto de fabricación (Fig. 4). El número 39 (1359-1364) posee solo 10 de sus 106 folios en papel árabe. En el volumen 41 (1365) encontramos varias filigranas y excepcionalmente aparecen simultáneamente la filigrana de la corona junto con la hebra de hilo azul en los folios 94 y 101. Dicha hebra de color azul, cuya aparición es típica para la producción de Xàtiva y Valencia, en una hoja con filigrana podría ser el indicio de una fabricación de papel nuevo en la península ibérica, pero no sabemos con certeza si esto es así. También el volumen 61 (1407-1408) de papel con filigrana tiene una hebra de hilo azul en el folio 107.

Fig. 4. Defecto de fabricación en en el folio 16 del volumen 38 de protocolos notariales de Bagà (1359) en un papel con características de producción árabe

Sabemos actualmente, gracias a un estudio realizado en el Instituto del Patrimonio Histórico Español[7], sobre documentos autógrafos de la reina Isabel I de Castilla (1474-1504), con motivo del centenario de la reina Isabel, que aparece almidón en la cola del papel en fechas muy posteriores (1475-1506 y 1598), por lo que la tradición de encolado árabe se mantiene durante muchos años.

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos cuando se aplica los reactivos (Herzberg, Lofton-Merrit, fucsina y verde de malaquita) a las fibras de los volúmenes de protocolos notariales de "Bagà" y "Sant Cugat", permiten distinguir entre el papel de tecnología árabe y el que citamos como italiano: Además de menor fibrilación de la fibra para el de tecnología árabe se aprecia también diferente sensibilidad al reactivo de Lofton- Merrit para uno u otro tipo de papel. Este factor diferencial significa que se aplica un tratamiento diferente para la fibra en el papel llamado italiano, que lógicamente afecta también a su fibrilación. Una **mayor proporción de color fucsia** en las fibras va unido al hecho de encontrar **fibras más cortas y abiertas en el papel "italiano"** y podríamos suponer que **esta especial sensibilidad al reactivo sería consecuencia de un tratamiento semiquímico** que afectaría a la lignina retenida en las fibras.

El incremento de fibras con tinción rosa intenso y fucsia podríamos atribuirlo a un tratamiento semiquímico de las fibras. Por otro lado descartamos que esta tinción se deba a la contribución de la fucsina que contiene el reactivo de Lofton-Merrit, sobre la cola de proteína, ya que constatamos tres hechos: 1) que la tinción afecta el interior y globalmente el grosor de las fibras que muestran coloración rosa o fucsia. 2) La tinción con verde de malaquita corrobora que la coloración se corresponde con un estado diferente de la fibra. y 3) que al aplicar el reactivo de fucsina vemos que la coloración fucsia afecta únicamente a la cola de los márgenes de las fibras ya que con aumentos suficientes se distingue la fibra incolora.

El resultado de aplicar el reactivo de Lofton-Merrit a las fibras de trapos y quizás también a restos de estopa para obtener papel "italiano" coincide con lo esperado para un tratamiento semiquímico de la pulpa de madera en la industria papelera, para el que tradicionalmente se usa el sulfito sódico a pH ligeramente alcalino (pH = 7-9). Aunque no conocemos cual era el tratamiento aplicado en aquella época para hacer el papel de trapos, sabemos que el sulfito sódico es un reductor que se utiliza para blanquear y también para curtir y eliminar el pelo de las pieles. No sería extraño que se utilizara para mejorar el blanqueo y facilitar el triturado de los trapos aunque fuera en poca proporción. Esto explicaría el incremento de fibras sensibles que dan color rosa intenso y fucsia.

La llegada de papel italiano a la Corona de Aragón parece justificada históricamente y la introducción de cambios para mejorar la manera de hacer papel se centraría tanto en el trabajado de los trapos, como en la mecánica de formación de hojas y su encolado. Recordemos la presencia de

hebras de hilo azul en folio 94 del volumen 41 de los protocolos notariales de Bagà (1365) junto con la filigrana de la corona, donde la cola es de proteína y donde también obtenemos mayor proporción de fibras que toman coloración fucsia con el reactivo de Lofton-Merrit. Todos estos factores, excepto la hebra de hilo azul, son típicos del papel hecho a la manera italiana, pero con la particularidad que podemos relacionar la hebra azul con la producción árabe de papel en la Corona de Aragón. **La relativa frecuencia con que encontramos estas hebras de hilo de color azul en papeles de características árabe, así como el tipo de documentación (registros de cancillería y volúmenes de Real Patrimonio) y época donde las encontramos, condiciona a suponer que se trata de papel fabricado en la zona de Xàtiva y Valencia, dentro de la producción típica de La Corona de Aragón.** La fecha de este volumen 41 de Bagà (1365) permitiría aceptar una evolución de la manera de hacer papel hacia un nuevo papel con filigrana para la zona más representativa de producción árabe de La Corona de Aragón (Xàtiva y Valencia), aunque es conveniente estudiar más detenidamente papel cercano a esta fecha en el que se identifiquen particularidades diferenciales (tipo de filigrana y estructura del verjurado) que pueden dar más información de esta evolución.

CONCLUSIONES

- Los reactivos utilizados habitualmente para identificar pastas de papel (Herzberg, Lofton-Merrit, verde de malaquita y fucsina) en la industria papelera son útiles para distinguir particularidades del tratamiento a que se sometían los trapos para hacer papel, tanto de tecnología árabe como el de origen italiano.
- El tratamiento que se aplica a los trapos utilizados para hacer papel no siempre es el mismo. En fechas cercanas a 1350 depende de si se hace a la manera árabe o de si es papel con filigrana. Los restos de lignina indican un proceso poco agresivo para tratar las fibras, y también que se usaron partes lignificadas de la planta, accidentalmente o no, en la obtención de los hilos de trapos que servían para hacer papel o bien que se incluía algo de estopa de la fibra de lino, ocasionalmente en el proceso poco perfeccionado de obtención de pulpa para las fibras de lino y cáñamo.
- Probablemente, el cambio en la manera de hacer papel se produce de forma progresiva, como consecuencia de una necesidad para mejorar la calidad y es potenciado por las circunstancias como la gran capacidad de comercio y riqueza de la Corona de Aragón de aquella época.
- En los protocolos notariales constatamos un cambio en el tipo de papel utilizado hacia la mitad del siglo XIV que coincide con lo encontrado en las secciones de Cancillería y de Real Patrimonio del Archivo de la Corona de Aragón.
- Durante décadas se usan simultáneamente ambos tipos de papel, incluso en un mismo volumen. Con los años, la abundancia de papel árabe y la escasez de papel con filigrana se transforma en una gran abundancia de éste mientras que disminuye el número de hojas árabes, hasta que desaparecen.
- El resultado del estudio indica que se usó indistintamente uno u otro papel mientras estuvo al alcance del consumidor y que desde luego, los restos de hojas siempre se utilizaron. Aún ahora se considera el papel como un bien y se recicla y aprovechan incluso los trozos.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos hacer constar nuestro agradecimiento a Rafael Conde y Delgado de Molina, facultativo del Archivo de la Corona de Aragón, recientemente fallecido, que siempre acertó en sus sabias indicaciones históricas sobre la documentación, y también a los facultativo del Archivo Jaume Riera y Sans por sus interesantes comentarios y gran generosidad al compartir detalles que nos han guiado y ayudado, así como a Alberto Torra, responsable de la sección de notariales. Asimismo, queremos expresar nuestro reconocimiento al Dr. José Antonio García Hortal, profesor del departamento Textil y Papelero de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Terrassa de la Universidad Politécnica de Catalunya por sus indicaciones sobre los procesos de tratamiento de la pulpa de papel que nos ayudaron a interpretar los resultados obtenidos con el reactivo de Lofton-Merrit.

BIBLIOGRAFÍA

[1] *Tschudin, Meter:* "**Paper: History, Heritage, Technology**". Contribución al 24" Congreso Internacional Association of Paper Historians. I.P.H./98 de Porto (Portugal) Setiembre 1998.

[2] *Milano fu Filippo, Nicola*: "**Della fabbricazione della carta in Amalfi**". Amalfi 1965.

[3] *Briquet, C.M.* "**Les Filigranes"** New York, 1966.

[4] *Valls i SubiràO:* "**Paper and watermarks in Catalonia**" 2 vol. Ed: JSG Simmons. (1970).

[5] *García Hortal José A:* "**Constituyentes fibrosos de pastas y papelees**". Escuela técnica superior de Ingenieros industriales de Terrassa. Universidad Politécnica de Catalunya, pp: 151-153.

[6] *Milano fu Filippo, Nicola:* "**Della fabricazzione della carta in Amalfi**", 1965). Filigrana n. 15 (página 42) de las filigranas encontradas en los documentos del estado de Nápoles.

[7] *Martín de Hijas, Carmen; Juanes, David y García Mará Antonia:* **Análisi de los documentos autógrafos de Isabel I pertenecientes al fondo documental del Monasterio de Nuestra Señora de Guadalupe**. Bienes Culturales: Guadalupe y la Reina Isabel, Revista del Instituto del Patrimonio Histórico Español, número 4, 2004. pp: 81-103.