

Escuela Nacional de Conservación, Restauración
y Museografía “Manuel del Castillo Negrete”

Reintegración formal de papel con pulpas

Jeniffer Arlett Ponce Fernández
Ana Dalila Terrazas Santillán

Estudios sobre conservación, restauración y museología

V O L U M E N II

ISBN: 978-607-484-649-2

comisionpublicacionesencrym@gmail.com
www.publicaciones-encrym.org

Palabras clave

Restauración de papel, pulpa de fibras vegetales, injertos, libro testamentario.

Resumen

Este trabajo consiste en un planteamiento metodológico para la reintegración formal de obra que consta de papel como material constitutivo, utilizando pulpas de fibras vegetales para aplicar injertos en las zonas de faltantes y la presentación de los resultados. Se desarrolló a partir de la intervención de un manuscrito que se realizó en el Taller de Documentos Gráficos de la CNCPC, el “Libro Testamentario 1832 a 1849”. En una segunda etapa se elaboraron probetas con pulpas de 12 materiales diferentes y se evaluaron sus características a nivel macroscópico y microscópico para determinar la conveniencia su aplicación en la reintegración formal de papel con pulpas.

Introducción

Para la restauración de obra cuyo soporte es papel o contiene elementos de papel, surge con frecuencia la necesidad de aplicar injertos para subsanar los faltantes de material. Los faltantes pueden tener causas diversas, como degradación química del papel, ataque biológico e inadecuada manipulación o almacenaje, entre otros. La pérdida de soporte, por lo general, produce dos efectos: el primero es la afectación de la estructura laminar del papel, de modo que se pierde la continuidad del soporte y muchas veces se generan zonas de fragilidad que pueden terminar en roturas y rasgadas. El segundo efecto es la afectación visual, donde los faltantes

se convierten en lagunas; en el caso de que exista escritura, impresión o pintura en la superficie, la pérdida del soporte también producirá irrupciones en la lectura de los elementos sustentados. En consecuencia, la aplicación de injertos cumple con dos funciones: la primera es a nivel estructural y busca devolver la unidad y resistencia mecánica a la hoja; la segunda es a nivel estético-visual, y pretende subsanar las lagunas producidas por los faltantes.

Las propiedades físicas del injerto deben ser compatibles con el papel del documento para conformar una unidad. Por ello, se deben conocer las características del papel original y, posteriormente, hacer una elección del material del injerto con características similares de comportamiento, color, textura, espesor y transparencia. En este trabajo se presentará el procedimiento y resultados de la aplicación de pulpas de fibras vegetales para la reintegración formal de papel de un manuscrito encuadernado del siglo XIX.

Antecedentes

En el Taller de Documentos Gráficos de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), del Instituto Nacional de Antropología (INAH), se desarrolló la experimentación con pulpas de fibras vegetales para resolver la reintegración formal de faltantes de papel a partir de la intervención de un documento titulado “Libro Testamentario de 1832 a 1849”, perteneciente al Archivo Parroquial de Santa María de la Asunción de Chilpancingo, Guerrero.

La obra consta de 88 fojas, reunidas en cuadernillos unidos entre sí mediante una costura a la *griega*; el papel es de trapo, con marcas de verjurado y marcas de agua. El cuerpo estaba unido a una carterera de piel flexible con solapa.



Figura 1. “Libro Testamentario de 1832 a 1849” (J. Martínez, 2014).

El papel presentaba deterioro químico y manchas a causa de la migración de taninos de la piel y ataque de microorganismos en condiciones de escurrimientos de agua y alta humedad relativa. También mostraba numerosas galerías, producto del ataque de insectos bibliófagos; en los primeros cuadernillos las galerías se ubicaban hacia la cabeza, en la zona cercana a la lomera, afectando la costura. En el caso de los cuadernillos centrales, las galerías se encontraban extendidas en las fojas, causando debilitamiento estructural del papel y del cuerpo del libro.

Con base en la observación de los deterioros y el dictamen, se propuso realizar un lavado por inmersión de las fojas para estabilizar y desinfectar el papel, así como disminuir la intensidad de las manchas.

El siguiente paso en la propuesta consistía en la aplicación de injertos en las zonas de faltantes de papel, donde la resistencia física del soporte estaba disminuida. Las dos opciones en ese momento eran colocar injertos de papel japonés, o bien, aplicar pulpas de fibras vegetales.

En el campo de la conservación de obras de papel es común dar solución al problema de los faltantes con la aplicación de injertos de papel japonés (el *kozo* es la fibra más común), debido a que presenta características adecuadas

para la conservación. Este método admite el uso de adhesivos acuosos, como almidón o *metilcelulosa*, pero también es posible utilizar adhesivos dispersos en medios no acuosos, por ejemplo *hidroxipropilcelulosa* en alcohol etílico, lo que constituye un recurso muy útil en casos en lo que no es recomendable humectar la obra.

Por otro lado, la técnica de pulpas para injertos en obras de papel responde a la propia técnica de manufactura, subsanando los faltantes por deposición de las fibras dispersas en un medio acuoso con encolante; por tal razón, una de las condiciones para usar este método es la humectación total del papel. Asimismo, ofrece la ventaja de controlar mejor algunas características del injerto, como resistencia, flexibilidad, color y espesor; en algunos casos también da la oportunidad de saber con certeza cuáles son los materiales que se están incorporando a la obra y que éstos no se han sometido a tratamientos que podrían dejar residuos que alteren a largo plazo la estabilidad química del papel de la obra.¹ En el taller, las pulpas se producen sin agregar sustancias que ayuden al proceso de desfibrilación.

La aplicación manual de pulpas no es un tema nuevo: a finales de la década de 1950 Esther Alkalay y Yulia Petrovna Nyuksha empezaron a experimentar con la reintegración de papel con pulpas, lo cual empezó a practicarse en laboratorios de conservación de Europa del Este y la Unión Soviética. En 1976, Keiko Mizushima Keyes presentó el método desarrollado y perfeccionado para llevar a cabo esa técnica por ella en la Conferencia del AIC de 1976, en Dearborn. En 1982, Robert Futernick publicó un método basado en el de Mizushima pero mucho más simplificado, entre otras cosas, al introducir la mesa de succión. En México, por otro lado, hasta la fecha esta técnica no parece usarse con frecuencia. Algunas bibliotecas poseen

¹ En la bibliografía se describen tratamientos químicos de las fibras para elaborar papel de forma industrial, que requieren sustancias reactivas para facilitar la formación de las pulpas (Casey, 1990).

máquinas reintegradoras de papel, pero son pocas en el país, y sus alcances son distintos al método manual de reintegración con pulpas. La información obtenida inicialmente para realizar este trabajo fue mediante comunicación directa con restauradores de la CNCPC, quienes habían tomado un curso en 2008, impartido por la restauradora eslovaca Alexandra Samkova en la Biblioteca Nacional de México; posteriormente se realizaron algunas intervenciones aisladas en obra de papel y libros con esta técnica.

Debido a que en el Libro Testamentario 1832-1849 era necesario humectar la obra, optamos por la segunda posibilidad: emplear pulpas de fibras vegetales, la cual permitiría experimentar con el uso de pulpas y, a su vez, tener ventajas sobre la aplicación de los injertos de papel japonés; particularmente, se buscaba lograr una pulpa de color similar al papel del libro y reducir al mínimo la hinchada del cuerpo, dado que cada una de las fojas necesitaba injertos y la introducción de material en la misma zona puede aumentar el espesor inicial de las fojas en conjunto.

Primera etapa: probetas de papel japonés y papel de algodón

Con base en los antecedentes descritos se elaboraron probetas a partir de pulpas de papel japonés y de papel de algodón; cada uno de los materiales se procesó de acuerdo con los siguientes pasos:

- 1) Recorte inicial o rasgado en pedazos pequeños.
- 2) Remojo en agua caliente por unos minutos, para eliminar encolantes y restos de posible suciedad.
- 3) Eliminación del exceso de agua y recorte fino con tijeras en forma de cuadrícula.
- 4) Dispersión de la fibra en agua limpia y licuado.

Los pasos 3) y 4) se repitieron continuamente hasta el punto en el que la fibra se dispersaba en el agua de manera homogénea. La proporción de las pulpas para ser aplicadas consistió en 10 g de fibra (pesada en seco), 1 500 ml de agua y 40 ml de *metilcelulosa* 400 cP a 1% (como encolante).



Figura 2. Proceso de elaboración de pulpas a partir de papel japonés y papel de algodón (J. Ponce y D.Terrazas. 2014).

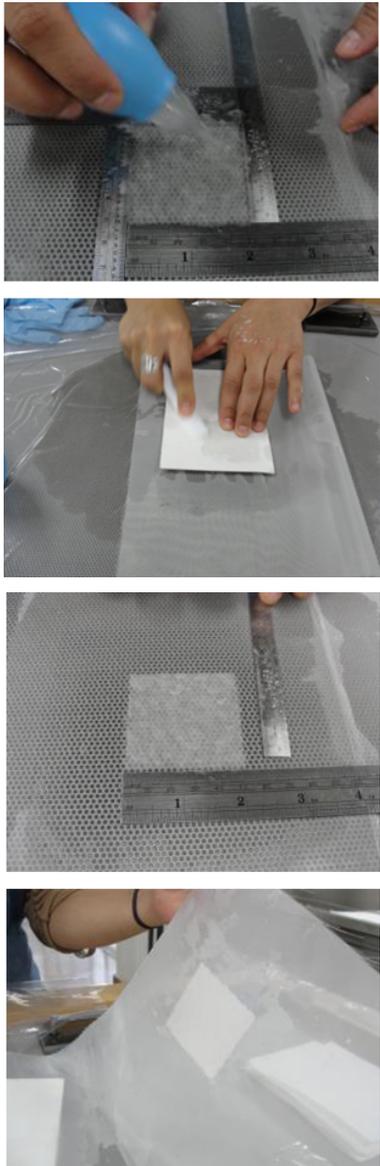
La elaboración de probetas se realizó de dos maneras: sobre una mesa de succión y sobre una superficie absorbente conformada por una cama de cartón comprimido, fieltro y malla *monyl*. El método general consistía en verter la pulpa sobre una superficie delimitada, que permitiera la deposición de fibras y la pérdida de agua para conformar una lámina de papel.

Con estas pruebas se determinó que las probetas de papel japonés presentaban gran resistencia y mediana flexibilidad; en cambio, las de algodón tenían mucha flexibilidad y menor

resistencia. Por otro lado, no se observó diferencia entre las probetas hechas con mesa de succión y la superficie absorbente; únicamente que la mesa facilitaba la pérdida de agua y la visibilidad del área a trabajar.



Figura 3. Aplicación de pulpas en mesa de succión (J. Ponce y D.Terrazas. 2014).



Intervención del “Libro testamentario de 1832 a 1849” y resultados

De acuerdo con las propiedades observadas, se hizo una mezcla de 20% papel japonés y 80% papel de algodón, para conseguir un papel con buena resistencia y de color similar al del documento. Una vez concluido el proceso de lavado, el procedimiento consistió en colocar las fojas húmedas en la mesa de succión, sobre malla *monyl*. Se utilizaron perillas de hule para verter la pulpa en el espacio del faltante, y pincel para controlar la deposición de las fibras en el área deseada. Se eliminó el exceso de agua con papeles secantes, presionando con rodillo y plegadera para compactar las fibras. Como refuerzo, se colocó un soporte de papel japonés de 3 g/m² con *metilcelulosa* 4000 cP a 2%, y por último se aplicó un encolado general de *metilcelulosa* 400cP a 0.5% con brocha.

Un factor importante para la decisión radicaba en la posibilidad de empezar a utilizar materiales más parecidos al papel occidental, que en su mayoría es de trapos de algodón y lino.

Figura 4. Elaboración de probetas en mesa de succión
(J. Ponce y D. Terrazas, 2014).

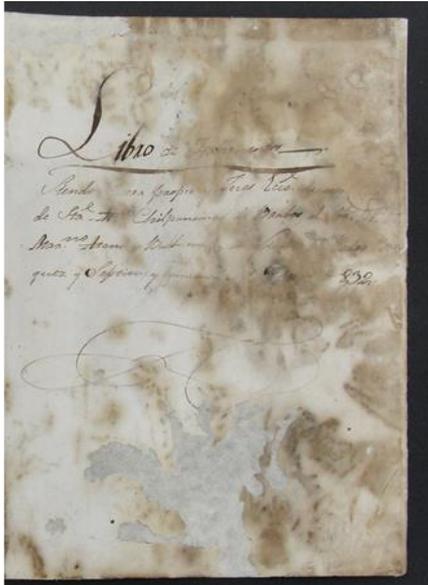
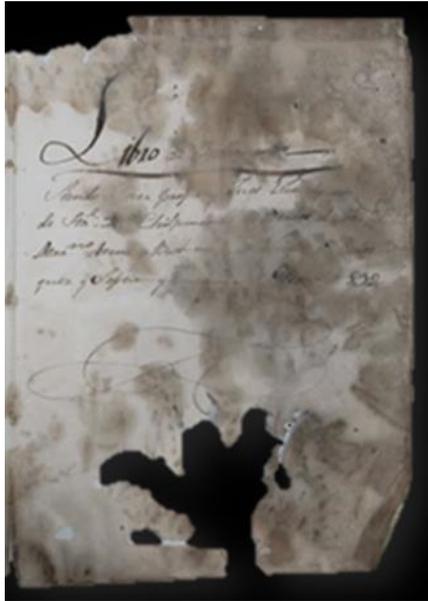


Figura 5. Portada del “Libro Testamentario de 1832 a 1849”, antes y después de los injertos con pulpas (J. Ponce y D.Terrazas, 2014).

Segunda etapa: experimentación con pulpas de distintas fibras vegetales

A partir de los resultados obtenidos en la intervención del “Libro testamentario de 1832 a 1849” se planteó realizar una práctica en el Curso Internacional de Conservación de papel en América Latina (LATAM-ICCROM), que tuvo lugar en la CNCPC en noviembre de 2013. El objetivo principal fue brindar a los asistentes un acercamiento teórico y práctico a la técnica de injertos con pulpa de fibras vegetales para obra de papel. Para ello, en el Taller de Documentos Gráficos se elaboraron pruebas con diversos materiales celulósicos con el fin de ampliar las opciones disponibles en la elaboración de injertos para soportes de papel a partir de materiales asequibles y funcionales para los restauradores de América Latina.

El criterio para la elección de nuevos materiales en la preparación de pulpas se basó en los siguientes aspectos: composición del material, propiedades conservativas, facilidad de adquisición y costo comercial. En cuanto a la composición, se buscaba que fueran fibras con alto contenido de celulosa; por tal razón, la mayoría son de algodón. Además se introdujeron otras fibras: kozo (del papel japonés), lino y abacá.²

² El abacá tiene una gran resistencia mecánica y es apreciada por su durabilidad; además, se escogió por ser una fibra que se encuentra muy fácilmente en Sudamérica.

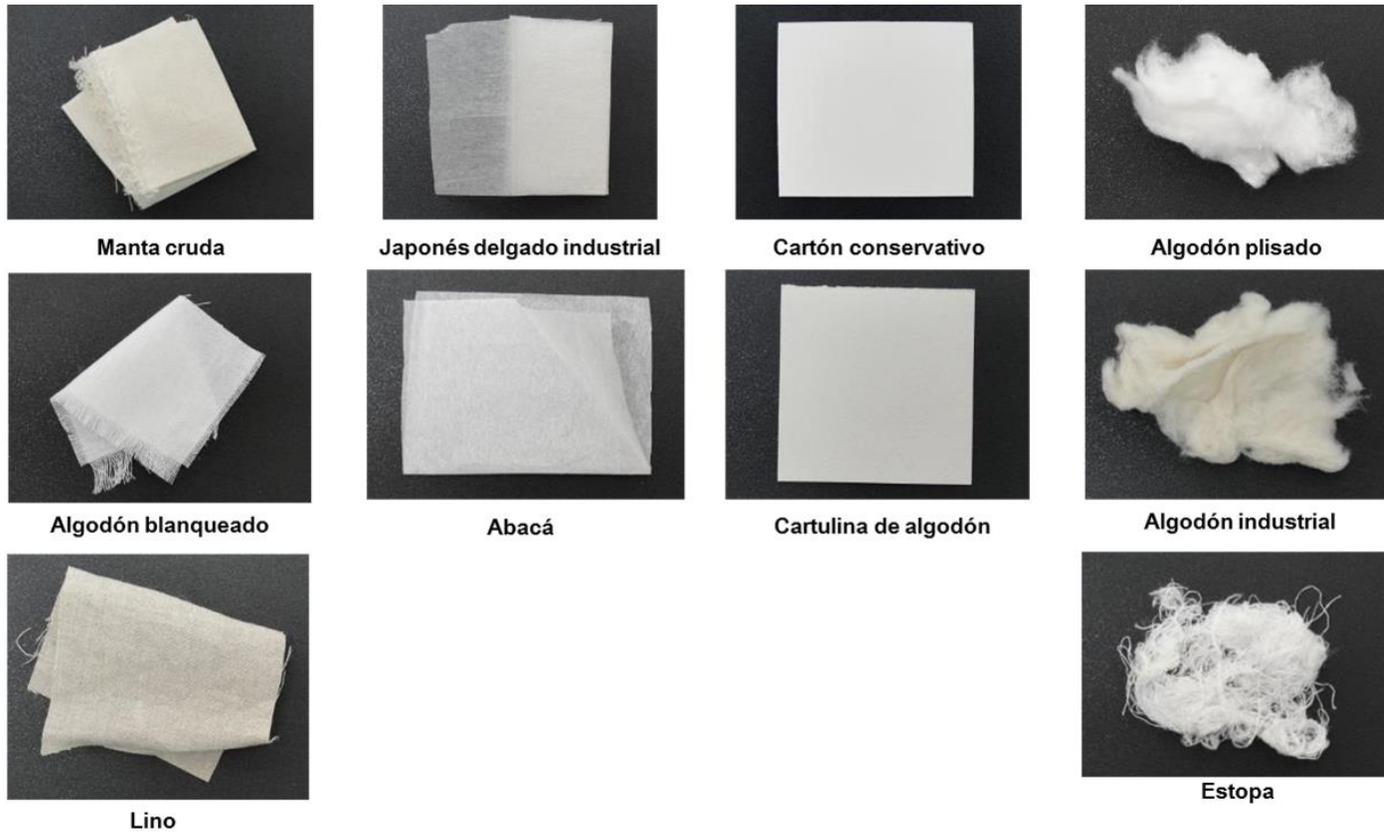


Figura 6. Materiales empleados para las pruebas de pulpas (J. Ponce y D. Terrazas, 2014).

Al procesar los materiales y obtener la pulpa se observaron algunas particularidades en cada uno de los diez materiales elegidos, los cuales se mencionan en la Tabla I.

Pulpas de fibras vegetales		
	Pulpa	Observaciones
1	Tela de algodón crudo (manta)	Fibras cortas que se logran separar y dispersar, pero tiende a formar cúmulos
2	Tela blanca de algodón	Fibras cortas, fáciles de desfibrar, pero tiende a formar cúmulos
3	Tela de lino	Fibras mediana que se logran dispersar fácilmente
4	Papel japonés (kozo)	Fibras mediana. Requiere un corte muy prolijo para evitar la formación de hebras
5	Papel de algodón	Fibra corta, fácil de procesar y dispersar
6	Papel de abacá	Fibras mediana, no logra dispersarse por completo
7	Cartulina 100% algodón	Forma cúmulos y el agua se enturbia debido a la presencia de cargas
8	Algodón plisado comercial	Fibra corta y ligera que permite buena dispersión
9	Algodón industrial	Fibra corta y ligera que permite buena dispersión
10	Estopa	El agua se enturbia y la fibra no se aienta. Es difícil de desfibrar

Tabla I. Materiales elegidos y las observaciones hechas durante su procesamiento (J. Ponce y D. Terrazas, 2014).

En el caso de las telas, se procesaron de dos formas: la primera fue mediante desfibrado de los hilos de tramas y urdimbre con aguja de disección y bisturí, para después continuar con el proceso de corte; la segunda fue exclusivamente por corte y se encontró que ésta daba mejores resultados, pues se obtenía una dispersión más homogénea en menor tiempo.

Una vez procesadas las fibras, se prepararon las pulpas y se elaboraron probetas de cada una en la mesa de succión, con el fin de evaluar su comportamiento, la facilidad de su aplicación y sus propiedades una vez conformado el papel. Para algunos materiales se modificó la proporción de agua y encolante; de manera específica, en las telas (lino y algodón), el

algodón industrial y el algodón plisado fue necesario aumentar la proporción de encolante para lograr cohesionar las fibras en una hoja de papel.

De manera complementaria, se llevaron a cabo observaciones en el microscopio para evaluar las características de las fibras: forma, tamaño, homogeneidad, presencia de partículas ajenas y formación de cúmulos

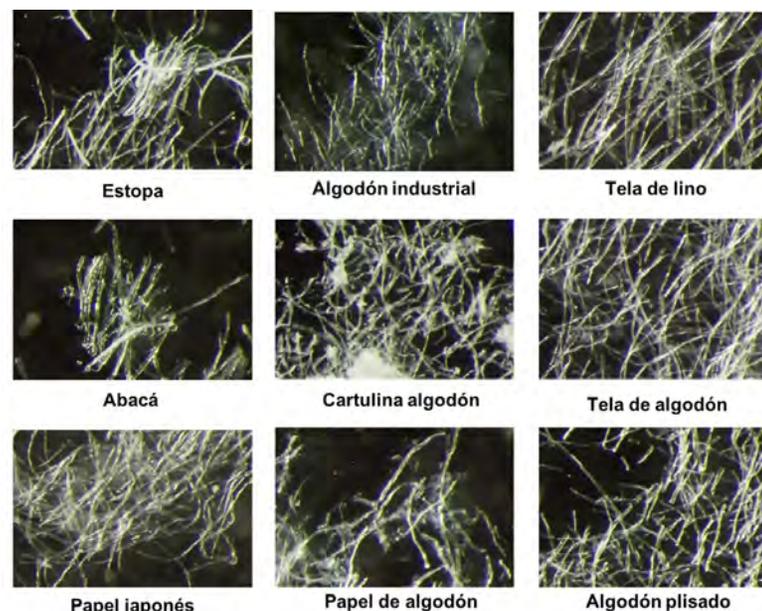


Figura 8. Fibras procesadas vistas al microscopio (J. Ponce y D. Terrazas, 2014).

Finalmente, a partir de las características de los diferentes papeles se llevaron a cabo mezclas de fibras, para formar pulpas mixtas que mejoraran las características y apariencia. Tales combinaciones fueron las siguientes:

Pulpas mixtas		
Componente 1	Componente 2	Proporción
Papel japonés (4)	Papel de algodón (5)	20 - 80 %
Tela de algodón crudo (1)	Tela de lino (3)	50 - 50 %
Tela de lino (3)	Abacá (6)	50 - 50 %
Algodón industrial (9)	Papel de algodón (5)	50 - 50 %

Tabla 2. Proporciones de fibras para pulpa mixta. (J. Ponce y D. Terrazas, 2014).

Resultados

Algunas de las probetas demostraron tener buenas cualidades para conformar injertos en obra de papel, es decir: resistencia, cohesión, flexibilidad y apariencia homogénea. Otras, en cambio, no dieron buenos resultados por diferentes razones; por ejemplo, las fibras de papel, en general, tienen suficiente cohesión porque ya han tenido tratamientos previos que producen desfibrilación, lo cual no ocurre en ningún otro material -donde las fibras se ven enteras-. La cartulina de algodón, por otro lado, presentaba cargas que enturbiaban el agua, lo cual pudo comprobarse mediante imágenes al microscopio, además de una prueba a la gota con ácido clorhídrico al 10%. Dado que estas cargas no podían eliminarse por completo, no se logró dispersar las fibras, finalmente se decidió descartar el material.

Las fibras de las telas en general tenían un tamaño regular, transparentes y sin impurezas, lo cual permite una buena dispersión en el agua. Se encontró que las fibras de tela de lino, sin embargo, se dispersan mejor que las de tela de algodón.³

³ Esto puede explicarse por las características físicas del material a nivel de la fibra: el lino es muy resistente, se divide fácilmente y tiene gran resistencia al frote, mientras el algodón es una fibra elástica, flexible y con menor facilidad de dividirse en fibrillas (Keim, 1966).

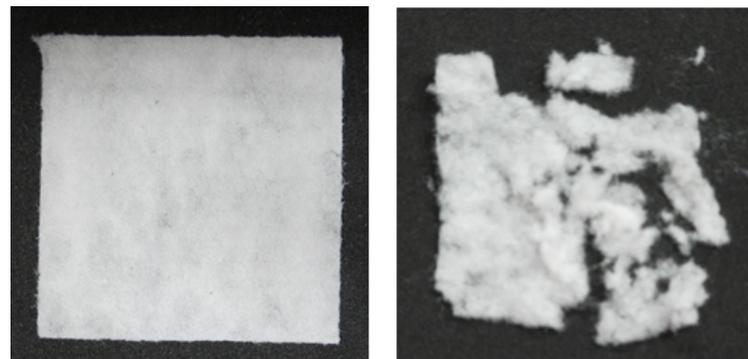


Figura 10. Probetas de algodón plisado (izq.) y de estopa (der.) (J. Ponce y D. Terrazas, 2014).

En cambio, en la estopa se observó al microscopio que hay mezclas de fibras de algodón con fibras sintéticas, y éstas no logran unirse unas con otras para formar un cuerpo laminar. La presencia de fibras sintéticas se comprobó mediante una prueba simple de combustión.

El algodón plisado y el industrial dieron buenos resultados; este último con la característica particular de tener un color amarillento crudo, que resulta útil para dar cierto color a la pulpa, similar al papel envejecido.

En cuanto al abacá, no logró desfibrarse totalmente, ni se obtuvo una dispersión idónea; sin embargo, sí se logró formar una hoja con la pulpa con buenas características para conformar un injerto. Esto podría atribuirse a que el material de abacá disponible presentaba algún tratamiento térmico que une las fibras de forma irreversible.

Las mezclas de fibras presentaron un comportamiento que mejora aspectos como la facilidad de aplicación, la homogeneidad y la resistencia, cada una con cualidades distintas de color y apariencia.

Conclusiones

La restauración, al enfrentarse a problemáticas específicas, exige con frecuencia la búsqueda de materiales y tratamientos novedosos aplicados a la intervención; en este caso, las pruebas previas del tipo y cantidad de pulpa necesarias, así como de la técnica de aplicación, permitieron obtener papel con características particulares para la obra a tratar en cuanto a textura, grosor, color, resistencia y flexibilidad.

La aplicación de esta técnica fue eficiente para el caso del “Libro Testamentario 1832 a 1849”, de modo que los resultados cumplieron el objetivo propuesto.

Las ventajas observadas fueron las siguientes: la elaboración de probetas es sencilla; la experimentación con fibras amplía las posibilidades para conseguir características específicas en un papel para injerto. Es importante señalar que la obtención de la pulpa es un método que no requiere de algún equipo, herramienta, ni tratamiento costoso o complicado; el uso de la mesa de succión es opcional.

Dejando de lado las fibras descartadas, no podría decirse que una de las fibras es más recomendable que otra; las características de cada una pueden ser útiles o no, lo cual depende de las necesidades planteadas para cada caso particular.

El aporte más valioso de este trabajo consiste en retomar una técnica poco documentada en nuestro país, adaptarla al propio contexto, experimentar con nuevos materiales y reconocerla como una herramienta útil y accesible a través de su difusión.

A partir de este acercamiento, determinamos que existe un amplio campo de experimentación a desarrollar con líneas de investigación concretas de nuevos materiales, la evaluación de probetas, métodos de aplicación y casos de estudio, resolviendo preguntas sobre su comportamiento a largo plazo frente a distintas condiciones.

Agradecimientos

Agradecemos la coordinación y asesoría de Marie Vander Meeren y Diana Noemí Velázquez Padilla, y la colaboración del equipo de restauradoras del Taller de Documentos Gráficos de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural.

Bibliografía

Casey, James P. (1990), *Pulpa y papel. Química y tecnología química*, 3 vols., México, Limusa.

Futernick, Robert (1982), “Leaf Casting on the Suction Table” en *The Book and Paper Group Annual*, vol. I, en línea [<http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v01/bp01-14.html>], consultado el 15 de Julio de 2014.

Keim, Karl (1966), *El papel*, Madrid, Asociación de Investigación Técnica de la Industria Papelera Española.

Mizushima Keyes, Keiko (1976), “A manual method of paper pulp application in the conservation of works or art on paper”, *The Paper Conservator*, vol. I, núm. I.