

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

## Memorias del 5° Foro Académico 2012

### La investigación sobre el papel Whatman y la toma de decisiones en torno de su restauración

Carolusa González Tirado  
Raquel Beato King  
Victoria Casado Aguilar  
Iraís Velasco Figueroa  
Nicolás Gutiérrez Zepeda  
Sofía Heinze Cacho  
Gabriela Cruz Chagoyán

5to  
foro  
académico

ISBN: 978-607-484-464-1

foroacademicoencrym@gmail.com  
www.foroacademicoencrym.com

## Introducción

**D**urante el siglo XIX, los papeles Whatman eran los preferidos por artistas y arquitectos para la elaboración de acuarelas: lo consideraban el soporte ideal para esta técnica de pintura, acaso por las características que son la causa de ciertos problemas afrontados al momento de su restauración.

Entre los meses de agosto y diciembre del 2011, los alumnos del Seminario-Taller de Restauración de Documentos y Obra Gráfica en Papel (STRDOGP) trabajaron una colección de 15 dibujos técnicos, o láminas, pertenecientes al Archivo Histórico del Palacio de Minería, ejecutados por estudiantes del Colegio de Minería (CM) durante el siglo XIX y principios del XX. Los dibujos eran de cuatro tipos: 1. arquitectónicos, 2. topográficos, 3. máquinas y laboratorios relacionados con la industria minera (Tabla 1) y 4. proyecciones geométricas.<sup>1</sup> Los alumnos del taller desarrollaron varias líneas de investigación histórica, las cuales han quedado plasmadas en los informes de trabajo correspondientes.

Cuatro de los dibujos de esta colección, realizados entre 1835 y 1859, presentaban la marca de agua WHATMAN en el soporte, y otros, sin marca de agua, tenían características similares en cuanto a grosor y densidad del soporte, acabado superficial, textura y color. En un principio, sólo sabíamos que los papeles Whatman tenían una técnica de manufactura peculiar, ya que la empresa inglesa que lo fabricaba había desarrollado un método para elaborar pliegos sin marcas de verjurado, llamado *wove paper*. Durante la restauración de estos dibujos se presentaron ciertas dificultades, relacionadas con la respuesta de los soportes a los tratamientos acuosos.

Tanto la curiosidad por conocer más detalles sobre la manufactura de estos papeles como la necesidad de explicar los

<sup>1</sup> Estos últimos no se consideran en la presente investigación, ya que sus características son diferentes del resto del conjunto.

TÍTULO	AUTOR	FECHA	FORMACIÓN	FIBRA	MARCA DE AGUA
Laboratorio químico	Anónimo	Mediados del XIX?	<i>Wovepaper</i>	Lino	WHATMAN
Molino de viento	Anónimo	1835 (a)		Lino	WHATMAN TURKEY MILL 1853
Máquina columna agua	J. de M. C.	1836 (a)	<i>Wovepaper</i>	Lino	
Máquina columna Agua	José María Cadena	1836 (e)	<i>Wovepaper</i>	Lino	WHATMAN 1808
Mortero	F. Córdova	1843 (a)	Máquina	Lino	
Caldera	I. Hierro	1849 (a)	Máquina	Lino	
Topografía	Luis S. Palacios	1853 (e)	Máquina	Lino	
Topografía	M. León	1854 (a)	Máquina	Lino	
Topografía	P. Ocampo	1859 (a)	Máquina	Lino	
Topografía	Carlos Moya	1859 (e)	<i>Wovepaper</i>	Lino	WHATMAN
Topografía	F. M. B.	1870 (a)	Máquina	Lino	
Fachada corte lateral	Alfredo Acosta	1900 (a)	Máquina	Lino	
Fachada	Julio López Cerda	1901 (a)	Máquina	Lino	

(a) = fecha atribuida

(e) = fecha explícita, escrita en la obra

Tabla 1 Obra del Archivo Histórico del Palacio de Minería trabajada en el 2011.

problemas afrontados durante su restauración y determinar métodos de intervención más adecuados constituyeron el principal estímulo para realizar esta investigación. Por otra parte, la presencia de papeles de importación con características especiales para usos específicos es un tema que vale la pena explorar desde la perspectiva de la historia, con el fin de establecer los valores que se pueden atribuir a los documentos contenidos en aquéllos.

Si bien nuestra contribución se enfoca en el estudio de los cuatro dibujos de la colección mencionados, que están delineados con tinta china y coloreados con acuarela —tres representan máquinas o laboratorios relacionados con la minería y el cuarto es un plano topográfico (Tabla 2)—, el tema central de esta investigación son los papeles Whatman, las peculiaridades de su técnica de manufactura y las características que ésta le confiere a su superficie. Los resultados de dicho trabajo se rela-

ALUMNO	TÍTULO	FECHA	MEDIDAS	FORMACIÓN	FIBRA	MARCA DE AGUA
Karla Jiménez	Laboratorio químico	Mediados del XIX?	69.1 x 47.2 x 0.18	<i>Wovepaper</i>	Lino	WHATMAN
Natalia Rubín de la Borbolla	Molino de Viento	1835	69.25 x 48.9 x 0.19		Lino	WHATMAN TURKEY MILL 1853
Abril Buendía	Máquina columna Agua	1836	70.3 x 51.5 x 0.22	<i>Wovepaper</i>	Lino	
Mariane Leyva	Máquina columna Agua	1836	72 x 51.1 x 0.21	<i>Wovepaper</i>	Lino	WHATMAN
Alejandra Lechuga	Topografía	1859	54 x 36	Máquina	Lino	WHATMAN 1808

Tabla 2. Papeles Whatman, Archivo Histórico del Palacio de Minería, 2012.

cionan tanto con los valores históricos, estéticos y tecnológicos atribuidos a los dibujos como con los problemas técnicos encarados durante su restauración. Muchos de éstos fueron comunes a los demás papeles de la colección, aunque no ostentaran la marca WHATMAN, por lo que también se discuten algunos aspectos de su intervención.

Los resultados que aquí se presentan son sólo el principio de una investigación que deberá extenderse y profundizarse. Sin embargo, cada pequeño aporte es importante, ya que, al difundirlo, el saber se construye y se acumulan referencias para avanzar cada vez un paso más.

Los datos sobre el soporte son importantes para valorar la obra, e indispensables para decidir los procesos de intervención más adecuados, considerando la sensibilidad de estos papeles a ciertos tratamientos de restauración.

## El contexto histórico y tecnológico

### El México independiente

Los documentos gráficos que elaboraron alumnos del CM y que se trabajaron en el STRDOGP corresponden a la época independiente, cuando México experimentaba el fin de la sujeción colonial, la construcción de un nuevo país y la apertura al comercio internacional. Se trata de un periodo de escasez presupuestaria, inestabilidad política, levantamientos armados, intervenciones foráneas, falta de capitales para inversiones, deficiencia en las comunicaciones y transportes, y recurrente bandolerismo, por nombrar algunos de los problemas más relevantes, que derivaron en una situación de seria inestabilidad política y económica. Sin embargo, también se conocieron tiempos de repunte en ciertas actividades económicas, y cambios positivos en la sociedad y la cultura, a la par de la llegada de diversos bienes culturales.

En ese contexto, los gobiernos posteriores a la Independencia buscaron ampliar sus relaciones comerciales con otros países, lo que dio lugar a un intenso y novedoso intercambio de mercancías que había estado vedado durante la época colonial (Beato 2003).

México mantuvo rasgos coloniales como país exportador de materias primas e importador de productos manufacturados, mientras que la economía y el comercio internacionales conocieron una tendencia de crecimiento, impulsado primordialmente por Europa y acompañado de avances científicos y tecnológicos, como aquellos que revolucionaron los transportes y las comunicaciones (Herrera Canales 1977).

Si bien el motor de la ampliación del comercio internacional estuvo a cargo de Europa, fue Gran Bretaña la que la protagonizó. Precursora de la Revolución industrial desde mediados del siglo XVIII, aventajó al resto de los países en procesos de industrialización, constituyéndose en la potencia indiscutible en el siglo XIX, seguida por Francia y Alemania.

Para el caso mexicano, Gran Bretaña, además de que representaba su socio mayoritario tanto en exportaciones como en importaciones, era la encargada de llevar a cabo buena parte del tráfico naval entre los puertos de Veracruz y Londres, Liverpool o Southampton. Para 1840, la mayor parte de las importaciones (67%) provenía de Inglaterra, y aunque bajarían a 38% en 1856, siguieron siendo, sin embargo, las de mayor importancia. En cuanto a las exportaciones, nuevamente Inglaterra concentraba el mayor rango: 77%, incluso en el mismo año de 1856. Pasada la mitad del siglo, los Estados Unidos fueron ganando terreno (Herrera Canales 1977). Entre 1821 y 1872, las exportaciones de México se centraron abrumadoramente en los metales y minerales —de los que en gran medida dependía su economía—, que constituían entre 80 y 90% del total. Las importaciones fueron mayoritariamente de bienes de consumo elaborados, aunque hacia el final del periodo señalado también existieron los bienes de producción (Herrera Canales 1977).

En su mayoría, el papel y los libros —aunque realmente estos últimos ocuparon un lugar muy reducido—, que entraban en los rubros menores de importación, provenían de Europa. Si bien en los primeros años posteriores a la Independencia representaban alrededor de 6% del total de las importaciones, en las décadas siguientes la proporción bajó a 1%, y luego subió a 2 y 3%. Esta situación tenía que ver con la puesta en marcha, a medida que transcurría el siglo XIX, de papeleras, sumamente escasas durante la época novohispana. Para la década de 1840 existían ocho: Loreto, Belén, Peña Pobre y Santa Teresa, en el D. F.; La Constancia, en Tapalpa, y El Batán, en Atemajac, ambas en Jalisco; Cocolapan, en Veracruz, y La Beneficencia Pública, en Puebla. No obstante su creciente producción, la variedad que en conjunto ofrecían no fue del todo amplia (Lenz 1990). Sin embargo, la importación de papel continuó durante el siglo XIX. Los tipos que mayormente se adquirían en el exterior fueron el florete y el medio florete, de Francia y Génova, además del papel común. Pero también llegaron de estraza, estracilla, marca, marquilla, pintado, áspero para frisos, carta, embetunado, de música, de colores y surtido. A partir de mediados de siglo arribaba, asimismo, papel blanco y para impresiones (Herrera Canales 1977).

Lo cierto es que la producción nacional no incluía la elaboración de ciertos tipos de papel más específicos o sofisticados, por lo que, evidentemente, tuvo lugar la importación de otros más especializados, como el Whatman, que se elaboraba en Inglaterra y se consumía en ámbitos muy concretos, como los de estudios de arquitectura o ingeniería, o aquellos vinculados con expresiones artísticas, como la acuarela, cuyos profesionales los demandaban grandemente.

Uno de esos ámbitos era el CM, que, no obstante los convulsos tiempos decimonónicos, se había mantenido desde la época colonial. Su importancia radicaba tanto en que estaba estrechamente vinculado con el sector de exportación más relevante del

país, con el que se lograba la entrada de capitales importantes en una economía sumamente exigua —como hemos dicho, los metales y los minerales ocupaban el mayor porcentaje de las exportaciones— como en que la formación de profesionales en esta área era prioritaria, con miras a fortalecer el conocimiento sobre el quehacer en la minería y disciplinas afines: además de la carrera de perito facultativo de minas, que pasaría a ser ingeniero de minas, estaban las de ensayador, agrimensor, beneficiador de metales, separador de oro y plata, naturalista y geógrafo (UNAM 2010).

Se trataba de profesionales que pertenecían a sectores acomodados de la sociedad y que, por lo tanto, podían permitirse alcanzar estudios de grado profesional en un país de grandes desigualdades sociales y mayoritariamente analfabeto. La buena calidad de los materiales era una exigencia en las clases de dibujo de las diferentes carreras que ofrecía el colegio y que estaban estrechamente vinculadas con el tipo de profesional que se deseaba obtener. Así, los dibujos pintados en acuarela versaban sobre maquinaria minera, dibujo topográfico y diversos aspectos de las composiciones arquitectónicas, como se explicó en la introducción de este trabajo. En este sentido, el CM apostaba por una formación con recursos equiparables a los que se disponían en otras instituciones reconocidas, pues contaba con manuales europeos de la época o materiales de gran demanda entre los profesionales del medio, como las herramientas de dibujo, las acuarelas alemanas o el propio papel Whatman que, como se ha dicho, se producía en Inglaterra y que gracias a las nuevas relaciones comerciales establecidas con Gran Bretaña se surtía en el país: un papel de larga historia, que inicia en el siglo XVIII y se prolonga hasta el XX, cuya trayectoria de vida y novedosos recursos tecnológicos posibilitaba la entrada en escena de la acuarela en el concierto de las expresiones artísticas en México.

## Los cambios en la manufactura del papel y el advenimiento de la acuarela

La colección de dibujos técnicos del Palacio de Minería, ejecutados durante el siglo XIX y principios del XX utilizando acuarelas, constituye un claro ejemplo de la manera en la que los avances tecnológicos influyeron en la forma de concebir y hacer este tipo de obra.

Tanto las técnicas de manufactura de papel como la preparación de acuarelas se conocían en Europa desde tiempo atrás, aunque éstas se consideraban más un medio de estudio, para la elaboración de bocetos, que obras de arte terminadas; no fue sino hasta la década de 1810, en Gran Bretaña, cuando se comenzó a profesionalizar como pintura sobre papel (Danzing 2007). El auge que llegó a alcanzar fue producto de una serie de transformaciones tecnológicas que derivaron en la producción de nuevos materiales.

A finales del siglo XVIII, los comerciantes de materiales para artistas empezaron a desarrollar estos productos y a ponerlos a su disposición: ya no necesitaban preparar ellos mismos sus materiales, de manera que incluso los aficionados a la pintura tuvieron acceso a los fabricados industrialmente. En 1775, William Reeves inició la venta de acuarelas en pastillas secas, que se disolvían para formar una aguada en el momento en que se requería. En 1830, la firma inglesa Winsor & Newton introdujo en el mercado estuches con pastillas de acuarela que se utilizaban directamente aplicando agua mediante un pincel, y en 1846 comercializó las acuarelas en tubo, que posibilitaban el uso de pinturas más densas y opacas, para luces o detalles en un color más saturado (Danzing 2007).

Considerando lo anterior, es muy probable que los alumnos del CM no hayan tenido que moler pigmentos y mezclarlos con aglutinantes acuosos para la elaboración de sus pinturas, sino lo más factible es que hubieran adquirido las acuarelas importadas de Inglaterra u otros países europeos.

Las primeras acuarelas del siglo XVIII están realizadas sobre pliegos verjurados, que presentaban el problema de tener una superficie estriada, no muy apta para la acuarela (Danzing 2007). La técnica tradicional de formación de hojas en bastidor da por resultado papeles con líneas paralelas, denominadas *verjurado*, que corren perpendiculares al sentido de los puntizones, por lo que se los conoce, en inglés, como *laid paper*, y, en francés, como *papier vergé* (Sánchez 1993; Hunter 1978). Los primeros acuarelistas buscaban nuevas clases de papel que resolvieran este problema técnico. A finales del siglo XVIII, la papelería inglesa Whatman empezó a fabricar lo que, como se indicó, se llamó *wove paper*, que demostró ser muy adecuado para la acuarela.

En 1740, James Whatman adquirió el molino papelería conocido como Turkey Mills en Maidstone, Kent, Inglaterra. En un principio, produjo el tradicional papel verjurado formado a mano, y en 1756 empezó a producir *wove paper*. Desde entonces y hasta 1955, esta papelería operó al menos tres molinos distintos, que en algunos casos siguieron produciendo papel a mano y, en algunos más, lo sustituyeron por otros, formados en máquina; además, tuvo varios dueños, que se separaron en algún momento (Whatman 2009). Por esta razón es posible encontrar marcas de agua WHATMAN TURKEY MILLS, o sólo WHATMAN, dependiendo del lugar o fecha de su fabricación (Price 2001).

El método de producción manual de papel consistió en colocar sobre los bastidores de madera una malla metálica, en lugar de las líneas de alambre usadas anteriormente. Este cambio dio por resultado pliegos sin verjurado, que muestran la marca de la malla al ser observados con luz transmitida, por lo que se conocen en inglés como *wove paper* y en francés como *papier vélin*. Algunos de los elaborados mediante este método no exhiben marca de agua ni líneas de puntizones, mientras que otros presentan alguno de estos elementos o ambos (Hunter 1978). Whatman desarrolló, además, un sistema para aplicar sobre las hojas, por medio de baños de gelatina, un encolado superficial

muy resistente que permitía mojarlas y trabajar con un medio húmedo. El papel Whatman ofrecía una variedad de texturas, desde el prensado en caliente, que producía papeles más lisos, hasta el prensado en frío, del que resultaban otros más rugosos (Danzing 2007), aunque aparentemente esta gama de acabados no estuvo disponible sino a partir de 1850 (Burns y Potje 1990). No todos los papeles con la marca de agua J WHATMAN son iguales; aunque la tuvieran y se hubieran producido en el mismo año, podían variar en acabados superficiales, tamaños de pliego y gramajes (Bower 2001).

Los papeles Whatman se convirtieron en el estándar entre los acuarelistas y arquitectos, quienes descubrieron que sobre un pliego de éstos era posible aplicar aguadas de forma ininterrumpida sin que el color se encharcara o se depositara de manera irregular, como ocurría entre las líneas de verjurado del papel tradicional. Aunque otros molinos pronto empezaron a fabricar *wove paper*, los papeles Whatman conservaron su preeminencia por su calidad excepcional y su avanzado desarrollo en cuanto a textura superficial del papel y técnicas de encolado, que producían papeles más adecuados que ningún otro para el trabajo acuarelistico. Éstos podían humedecerse y tensarse sobre una tabla de dibujo, y se secaban y mojaban durante las repetidas aplicaciones de aguadas, que se barrían sobre su superficie sin dañar ésta o el encolado (Price 2001). Esto respondía a que se trataba de papeles de lino, más resistentes que los hechos con algodón (Burns y Potje 1990), ya que la fibra es larga, resistente y se caracteriza por su esbeltez (baja masa lineal) —lo que garantiza buenas propiedades superficiales—, por lo que se obtienen papeles duros, resistentes, densos y permanentes (García 2007). El análisis al microscopio óptico de las fibras de los soportes demostró que los dibujos técnicos que realizaron los alumnos del CM fueron plasmados sobre papeles de pulpa de lino.

A pesar de tener un costo mucho más alto, el producto elaborado por Whatman siguió siendo el preferido de los artistas

y profesionales para hacer sus dibujos acuarelados. Durante la segunda mitad del siglo XIX y principios del siguiente, muchos arquitectos estadounidenses de renombre usaban sólo este papel (Price 2001). Por su parte, la presencia de los fabricados por Whatman en los dibujos técnicos realizados por los alumnos del CM denota una preocupación por conseguir materiales de la mejor calidad disponible en el mercado internacional.

Los artistas con frecuencia usaban pliegos de un lote en particular durante varios años. Se sabe, por ejemplo, que J. M. W. Turner utilizó un papel 1794/J WHATMAN en una acuarela pintada en 1841 (Bower 2001). Por otro lado, es necesario recordar que esa marca de agua, como muchas otras, se empleó durante varios años, ya que los productores no las cambiaban de manera periódica, sino solamente cuando se desgastaba el molde. Para ciertos tamaños de papel, la marca de agua se cambió en 1795, pero para algunos otros no se modificó sino hasta 1797, 1801 o 1804 (Bower 2001). Un ejemplo cercano es el dibujo de una máquina de columna de agua del CM que, a pesar de estar fechado en 1836, su marca de agua dice WHATMAN 1808 (Álvares 2011). Así como es probable que el papel haya sido producido en 1808, y que permaneciera almacenado veintiocho años hasta ser usado, también lo es que se haya elaborado cinco o diez años después de esa fecha, y que la marca de agua no se haya modificado en esos años intermedios. Es importante considerar esta información, ya que algunos dibujos técnicos del Palacio de Minería no tenían escrita la fecha de su ejecución. Por ejemplo, un dibujo de un molino de viento, sin fecha, presenta la marca de agua WHATMAN TURKEY MILL 1835 (Álvares 2011). En este caso, 1835 es la fecha más antigua posible para esta obra, pero en realidad pudo haber sido ejecutada en las décadas de 1840 o 1850 (Figura 1). Existe también la posibilidad de que algún pliego haya sido cortado o perfilado de tal manera que la marca de agua WHATMAN se eliminara (Álvares 2011), por lo que algunos de los papeles que no tienen marca de agua podrían ser Whatman.



Figura 1. (Arriba) marca de agua en “Máquina de columna de agua”; (abajo) marca de agua en “Molino de viento”. Fotografía: STRDOGP-ENCRyM, 2011-2012

Los *wove papers* se demandaban en sumo grado en diversas latitudes y épocas. Como señalamos anteriormente, el acabado que proporcionaba la aplicación superficial de un fuerte encolado de gelatina permitía el trabajo idóneo con acuarelas sin que las hojas se humedecieran, pero estas peculiaridades pueden acarrear complicaciones al momento de realizar un lavado para eliminar manchas y suciedad de un dibujo técnico.

### **La restauración del papel Whatman en el seminario-taller**

En el STRDOGP se trabajaron 13 dibujos técnicos, los cuales fueron asignados a los alumnos; cada uno realizó el examen y re-

gistro de las características físicas de las obras; se determinaron, asimismo, el tipo de fibra utilizada para su manufactura, que dio como resultado lino (*Linum usitatissimum*), el método de formación del pliego de papel y la presencia de un fuerte encolado, posiblemente de grenetina.

Con la asesoría del área de Historia de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRyM), los alumnos llevaron a cabo investigaciones que permitieron ubicar las obras en un contexto histórico específico, y arrojaron algunos datos sobre los estudiantes y profesores involucrados en su elaboración, así como acerca de los elementos plasmados y su función. Dado el calendario académico, que constriñe el trabajo de la obra a un semestre, en ese momento no fue posible profundizar en las características de los papeles empleados en esta colección.

Al ser dibujos técnicos, cuya función principal es transmitir información sobre la construcción de alguna máquina o sobre la topografía de algún lugar utilizando cierto lenguaje y convenciones de la época para representar escalas, simbología, colores, etc., éstos y sus elementos responden a un periodo histórico en el que la minería evidenciaba la necesidad de profesionales bien preparados, con conocimientos tecnológicos sobre este quehacer.

Por otra parte, como se trata de tareas o trabajos asignados por los profesores para la evaluación de los alumnos, es importante considerar en estas obras la buena presentación, la limpieza y precisión de los trazos, la apariencia sin manchas, arrugas o roturas, lo que les brinda un aspecto estético apreciable.

También es necesario destacar que los dibujos habían sido ejecutados sobre un papel muy especial, importado de Inglaterra —en un momento en el que México tenía estrechas relaciones comerciales con la potencia—, considerado el mejor para la acuarela. Los alumnos del CM, pues, habían utilizado el mismo material que en aquella época empleaban los acuarelistas ingle-

ses y los arquitectos estadounidenses, por lo que la obra restaurada debía transmitir el cuidado empleado en la selección de los materiales para su ejecución y la dedicación de cada alumno en la presentación de un trabajo para su evaluación por parte de los distinguidos profesores del Colegio de Minería.

Mediante el diagnóstico del estado de conservación de los 13 dibujos técnicos, se detectó un evidente deterioro estructural, causado por roturas, dobleces y faltantes, así como también, de manera general, una capa oscura de suciedad depositada en superficie. En algunos soportes se observaban manchas por salpicaduras y frentes de secado.

Por ser parte de una misma colección, y compartir aspectos físicos semejantes, se aplicaron los mismos criterios de intervención y, en la medida de lo posible, tratamientos de restauración similares.

Tomando en cuenta los aspectos estéticos mencionados y la intención de rescatar la dedicación demostrada en la ejecución de estos trabajos, se consideró prioritario llevar a cabo procesos de limpieza para eliminar manchas. Sin embargo, como las imágenes se plasmaron con acuarelas, esto es, mediante una técnica acuosa, era necesario limitar los tratamientos en húmedo al mínimo indispensable. Sabíamos que para evitar corrimientos del color y preservar los valores documentales, históricos y estéticos de la imagen debíamos controlar la cantidad de agua y el tiempo que ésta permanecía en contacto con la acuarela.

Por ser obras susceptibles de ser consultadas por especialistas o exhibidas en exposiciones, era pertinente restaurar los daños estructurales del soporte para que no continuaran acentuándose.

### Procedimiento aplicado

La intervención de los documentos se realizó por medio de dos tipos de tratamientos: los efectuados en seco, que consistieron en una limpieza superficial, más la colocación de injertos y re-

fuerzos, fueron muy satisfactorios y no hubo ningún problema en su ejecución; en segundo lugar están los que se realizaron con humedad, que incluyeron un lavado acuoso y/o un laminado.

En el caso de las obras “Ejercicio topográfico” (F. M. B.) y “Máquina de columna agua” (Álvares 2011), después de limpiar superficialmente el soporte con goma, se realizó una limpieza puntual tipo blotter,<sup>2</sup> con el fin de eliminar algunas manchas de humedad y de adhesivo del reverso. Este proceso sólo generó nuevas manchas, de un color amarillo intenso, que se transmitieron al frente de la obra, por lo que fue necesario repetir el proceso varias veces para eliminar la coloración en el anverso, aunque fue imposible desmanchar el reverso (Figura 2).

Los dibujos que recibieron tratamientos en húmedo (lavado y/o laminado) fueron: “Molino de viento”, “Máquina de columna agua” (Álvares 2011), “Mortero de mineral hidráulico”, “Ejercicio

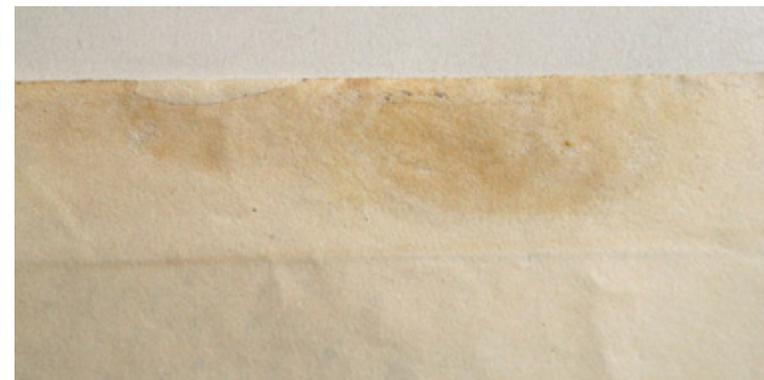


Figura 2. Detalle de mancha amarillo intenso en el reverso en “Plano topográfico” de Carlos Moya. Fotografía: STRDOGP-ENCRyM, 2011-2012.

<sup>2</sup> Sobre la mancha se colocó primero un trozo de papel secante humedecido en agua, con el fin de disolverla, y después, sobre esa zona, otro fragmento del mismo tipo de papel, aplicando calor mediante un termosellador, con el propósito de provocar el arrastre de la suciedad hacia el papel secante por la evaporación del agua.

topográfico” (Luis S. Palacios), “Ejercicio topográfico” (M. León), “Fachada” y “Fachada corte lateral”; a todas éstas, después de la limpieza superficial con goma, se les realizó un lavado por blotter con agua,<sup>3</sup> en donde pudimos observar que las obras no se humectaban homogéneamente, debido al fuerte encolado del papel. Con la intención de no afectar las imágenes acuareladas, se decidió no insistir en el mojado del soporte. Tras varias horas de lavado, el blotter ya no lograba desprender más material ajeno; las obras se secaron al aire libre para no afectar las acuarelas. No obstante, una vez secas, observamos el mismo tipo de manchas de color amarillo intenso, similares a las de los casos anteriores. En ese momento no fue posible determinar la razón por la cual aparecían manchas en cuanto el papel se mojaba, ya que éste no estaba tan sucio ni era tan amarillento.

Por todo lo anterior, se optó por cambiar la estrategia de lavado: se realizaron pruebas en los medios pictóricos para determinar qué tanto era posible humectarlos; como las acuarelas resultaron muy resistentes al mojado, se procedió a hacer una serie de lavados en blotter con agua, prehumectando la obra por ambos lados con agua-alcohol para, así, romper la tensión superficial y lograr una humectación homogénea del soporte, a pesar del fuerte encolante. Finalmente, después de varias pruebas, se determinó que el único método que rebajaba las manchas fue el de aplicar agua caliente con hisopo rodado sobre la superficie del papel, lo cual concuerda con la presencia de gretina, ya que ésta sólo es soluble en agua caliente.

Para evitar una nueva formación de manchas durante el secado, éste se realizó en mesa de succión; así, en el caso de que aquéllas aparecieran, sería en el reverso de la obra. Con este

<sup>3</sup> La obra se colocó sobre un pliego de papel secante previamente humedecido, de dimensiones bastante mayores a las de la obra (unos 10 cm por lado), y posteriormente sobre este margen de papel secante se aplicó calor mediante un termosellador para arrastrar la suciedad.



Figura 3. Nivel de limpieza. “Fachada corte lateral”, antes y después del proceso.  
Fotografía: STRDOGP-ENCRyM, 2011-2012

método, el grado de limpieza de las obras fue bastante aceptable, con lo que se rescató el aspecto de un trabajo escolar ejecutado con cuidado y limpieza (Figura 3). En el caso del “Ejercicio topográfico” (Luis S. Palacios), el lavado se hizo después de afrontar la problemática anterior, y desde el principio se llevó a cabo con la técnica que funcionó bien en las demás, evitando así la formación de manchas. Posteriormente, en las obras que lo requerían, se colocaron refuerzos e injertos de papel japonés adheridos con Methocel,<sup>4</sup> sin que se presentaran otros contratiempos.

En las obras “Fachada”, “Molino de viento” y “Máquina de columna agua” (Álvares 2011), debido a la intensidad del daño estructural de los soportes, fue necesario realizar un laminado. La segunda no se lavó antes de éste —que consistió en la adhesión

<sup>4</sup> Éter de celulosa soluble en agua. Polímero de metilcelulosa e hidroxipropilmetilcelulosa, fabricado por Dow Chemical Company y distribuido por Talas (Nueva York, Estados Unidos).

de un soporte de papel japonés con una mezcla de Methocel al 4% y almidón en agua 1:1—, aplicando sólo una humectación parcial; pero, al contacto con la pequeña cantidad de agua aplicada, el papel se deformó mucho, lo que dificultó la adhesión del nuevo soporte. Secó bajo peso y posteriormente observamos que en algunos puntos (alrededor de algunas roturas) el laminado comenzaba a desprenderse, por el intenso cambio dimensional que sufrió el papel. Dado que estos puntos eran pequeños, y para no humedecer más toda la obra, estas zonas se pegaron con aplicación local de adhesivo.

En los casos de las obras “Fachada” y “Máquina de columna agua” (Álvares 2011), el laminado se realizó en húmedo y presentó muchos problemas, debido a la intensa capacidad de expansión del papel. Ambas presentaban grandes fragmentos separados que durante el secado se encimaban o separaban de tal manera que la imagen no casaba y se deformaba. En los dos casos, el laminado se repitió varias veces, cambiando la cantidad de humedad y adhiriendo previamente el fragmento en su lugar. En el caso de la “Fachada”, logramos un laminado satisfactorio, aunque al final se despegó un poco en las partes de las roturas, problema que se solucionó de la misma manera que en el “Molino de viento”. La “Máquina de columna agua” (Álvares 2011) fue la obra que más reaccionaba con la humedad; después de dos intentos fallidos, optamos por laminar solamente el fragmento grande y después adherir el pequeño, que se deformó un poco por la humedad y continuó desprendiéndose. Esta obra en particular quedó inconclusa por razón de que terminó el semestre, por lo que será necesario evaluar estos resultados y realizar el proceso de laminado cambiando el tipo de papel y el adhesivo para obtener mejores resultados.

No obstante, con la experiencia en el tratamiento de los 13 dibujos técnicos se pudo establecer un método eficaz de lavado en blotter con agua para el papel de acuarela: humectando previa-

mente la obra con agua-alcohol, se rompe la tensión superficial del encolado y permite que entre la humedad del blotter, aplicando agua caliente con hisopo rodado en los lugares donde se necesita rebajar manchas o amarillamiento, teniendo en cuenta que este método sólo se podrá poner en práctica si el dibujo de acuarela tiene una alta resistencia a la humedad, pues de lo contrario los colores podrían sangrar o correrse.

De manera extemporánea se llevó a cabo una breve búsqueda bibliográfica con el objeto de detectar aquellos ejemplos que advirtieran sobre las dificultades que se pueden encontrar durante la restauración de los papeles Whatman. Existe un buen número de textos sobre conservación de este tipo de material y obra gráfica, aunque abordan el tema desde la perspectiva de la conservación preventiva. Sólo un reducido grupo de libros trata específicamente acerca de la restauración de documentos y obra gráfica en papel; en ellos se describen de manera general las operaciones de restauración más comunes, advirtiendo que cada obra, según las características del soporte y del medio, puede reaccionar de manera distinta y, por lo tanto, requerirá un tratamiento adecuado (Muñoz 2010). Otros textos mencionan que el papel Whatman tenía un fuerte encolado, y que los especiales para artistas, usados para pintar acuarelas, pueden manifestar cambios durante el lavado y requieren una prehumectación con alcohol, pero no se mencionan más detalles al respecto (Burns y Potje 1990). Los papeles Whatman se clasifican como “duros”, ya que son densos y tienen un fuerte encolado, y se menciona que no se deforman fácilmente (Schweidler 2006).

Lo cierto es que no se contó con fuentes específicas que aconsejaran sobre los tratamientos adecuados para papeles como el Whatman o similares a la hora de la restauración, de modo que la experiencia y la formación fueron las que determinaron los pasos por seguir. Queda esta experiencia como referencia para futuras intervenciones en estos papeles tan peculiares.

## Conclusiones

Las dificultades que el seminario-taller afrontó durante la intervención de las láminas del Palacio de Minería evidenciaron la necesidad de contar con una profunda investigación multidisciplinaria que arrojará luces sobre las consideraciones que debían seguirse para una adecuada conservación. De esta manera, el trabajo nos permitió ahondar en la historia del papel Whatman, así como en sus propiedades, lo que resultó fundamental para apreciar los valores tecnológicos del soporte. La misma elección del papel Whatman en el CM hizo patente que sus alumnos no escatimaban el material para la elaboración de trabajos que, aunque escolares, son de primer nivel.

Los cambios tecnológicos en la manufactura del papel y la comercialización de pinturas para artistas provocaron el surgimiento de la acuarela como expresión artística en el siglo XIX, del cual México formó parte.

La experiencia y los procesos analíticos permitieron al STRDOGP proponer un método tentativo para una intervención apropiada en húmedo para papeles de acuarela del siglo XIX.

Gracias a la investigación histórica y a las características observadas en los papeles, comprobamos que la presencia de un fuerte encolado de gretina dota a éstos de las cualidades especiales para ser empleados en la elaboración de acuarelas, pero, al momento de la restauración, la impermeabilidad resultante presenta inconvenientes en los procesos de su restauración en húmedo.

Aún es necesario corroborar la efectividad del método propuesto para el lavado y la eliminación de manchas en este papel, y desarrollar un sistema de laminado que no se desprenda por los intensos cambios dimensionales del soporte.

Como toda investigación, se abren nuevas líneas susceptibles de estudio, tales como ampliar la información sobre el encolado de estos papeles, y hacer una búsqueda intensiva de otros

estudios de caso de restauración de acuarelas Whatman que describan, expliquen y planteen soluciones para los problemas encontrados durante el lavado y laminado.

Por último, hay que resaltar la experiencia del trabajo conjunto por parte de los alumnos, la importancia del intercambio de experiencias entre los docentes y los estudiantes del seminario, y el valor de la formación profesional que esto significa.

## Bibliografía

Álvarez, Sandra, et al.

2011 *Informe de los procesos de conservación y restauración realizados en 15 dibujos técnicos pertenecientes al Archivo Histórico del Palacio de Minería*, copia mecanoscrita, México: STRDOGP-ENCRyM.

Beato, Guillermo

2003 “La nueva estructura comercial”, en Josefina Vázquez (coord.), *La construcción de las naciones latinoamericanas, 1820-1870*, París: UNESCO-Trotta (Historia General de América Latina VI).

Burns, Thea y Karen Potje

1990 “BP [Book & Paper] chapter 4: Support problems”, en *Paper Conservation Catalog*, American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, disponible en <[http://www.conservation-wiki.com/index.php?title=BP\\_Chapter\\_4\\_-\\_Support\\_Problems](http://www.conservation-wiki.com/index.php?title=BP_Chapter_4_-_Support_Problems)>, consultado el 13 de febrero de 2012.

Danzing, Rachel

2007 *The Art and Science of Watercolor Conservation*, entrevista a la curadora Terry Carbone, Brooklyn Museum of Art, 18 de noviembre [videgrabación], disponible en <<http://www.youtube.com/watch?v=Wxlr3aUSTDA>>, consultado el 30 de enero de 2012.

Herrera Canales, Inés

1977 *El comercio exterior de México, 1821-1875*, México: El Colegio de México.

Hunter, Dard

1978 *Papermaking. The History and Technique of an Ancient Craft*, Nueva York: Dover.

Lenz, Hans

1990 *Historia del papel en México y casas relacionadas, 1525-1950*, México: Miguel Ángel Porrúa.

Muñoz Viñas, Salvador

2010 *La restauración del papel*, Madrid: Tecnos.

Price, Lois Olcott

2001 "From sketch to presentation: A study of drawing, tracing and speciality papers used by American architects", en Linda Sutherland, John O'Neal, Margaret Haupt y Janet Cowan (eds.), *Looking at Paper. Evidence and Interpretation*, Symposium Proceedings Postprints, Toronto, 1999, Ottawa: CCI.

Sánchez de Bonfil, Ma. Cristina

1993 *El papel del papel en la Nueva España 1740-1812*, México: INAH (Serie Historia).

Schweidler, Max

2006 *The Restoration of Engravings, Drawings, Books and other Works on Paper* (1.a ed., 1938), translated, edited and with an appendix by Roy Perkinson, Los Ángeles: The Getty Conservation Institute.

Sutherland, Linda, John O'Neal, Margaret Haupt y Janet Cowan (eds.)

2001 *Looking at Paper. Evidence and Interpretation*, Symposium Proceedings Postprints, Toronto, 1999, Ottawa: CCI.

UNAM

2010 "Palacio de Minería", en *Facultad de Ingeniería, División de Educación Continua y a Distancia*, disponible en <[http://www.palaciomineria.unam.mx/historia/reforma\\_educativa\\_1843.php](http://www.palaciomineria.unam.mx/historia/reforma_educativa_1843.php)>, consultado el 20 de febrero de 2012.

Whatman Ltd.

s.f. "James Whatman: Youth and genius", en *History, Whatman-General Electric Company*, disponible en <<http://www.whatman.com/YouthAndGenious.aspx>>, consultado el 20 de febrero de 2012.