



Caixa d'eines

Sistemes de neteja
per a patrimoni documental
i obra gràfica



Sistemes de neteja per a patrimoni documental i obra gràfica en paper

Berta BLASI ROIG

Gerent i restauradora. BBlasi Conservació i Restauració
taller@bertablas.com

Elisa DÍAZ GONZÁLEZ

Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales
Facultad de Bellas Artes, Universidad de La Laguna
ediazgon@ull.edu.es

Article rebut l'abril de 2017; revisat el maig de 2017.

Resum: Una de les tasques més importants en la conservació del patrimoni documental i l'obra gràfica és la higiene dels fons. Un dipòsit descuidat amb pols i residus acumulats és sinònim d'infecció per microorganismes i insectes, i dels problemes que se'n deriven.

Amb la finalitat d'higienitzar les col·leccions, tenim a l'abast metodologies i tècniques que aplicarem en funció de les característiques dels documents a tractar. L'estat de conservació, el suport o els elements sustentats seran factors determinants per triar una tècnica o una altra.

Aquest article és una aproximació als diferents sistemes de neteja aplicables als documents i a l'obra sobre paper. Fa un recorregut per les diferents tècniques de neteja en sec (aspiració, abrasió, ablació i microprojecció) i de neteja humida (immersió, flotació, capilaritat, taula de succió i gels) atenent-ne de manera primordial l'aplicació i les precaucions que cal prendre quan es duen a terme.

Paraules clau: patrimoni documental, obra gràfica, neteja, neteja en sec, neteja aquosa, conservació, restauració.

Sistemas de limpieza para patrimonio documental y obra gràfica en papel

Resumen: Una de las tareas más importantes en la conservación del patrimonio documental y la obra gràfica es la higiene de los fondos. Un depósito descuidado con polvo y residuos acumulados es sinónimo de infección por microorganismos e insectos y de otros problemas derivados.

Con la finalidad de higienizar las colecciones, tenemos a nuestro alcance metodologías y técnicas que aplicaremos en función de las características de los documentos a tratar. El estado de conservación, el soporte y los elementos sustentados serán factores determinantes para elegir una técnica u otra.

Este artículo es un acercamiento a los sistemas de limpieza aplicables a documentos y obras sobre papel. Hace un recorrido por las técnicas de limpieza en seco (aspiración, abrasión, ablación y microproyección) y de limpieza en húmedo (inmersión, flotación, capilaridad, mesa de succión y geles) atendiendo principalmente a su aplicación y a las precauciones derivadas cuando se llevan a la práctica.

Palabras clave: patrimonio documental, obra gràfica, limpieza, limpieza en seco, limpieza acuosa, conservación, restauración.

Cleaning methods for prints and graphical works on paper

Abstract: One of the most important tasks in conservation of prints and works on paper is the hygiene of the collections. An unclean repository with dust and accumulated waste, means an imminent microorganisms infection, plagues and other derived problems.

In order to sanitize the collections, we have at our disposal different methodologies and techniques that we will apply depending on the characteristics of the documents to be treated. The state of conservation, the support or the sustained elements will be determining factors to choose one technique or the other.

This article is an approach to different cleaning systems applicable to documents and works on paper. The article examines the techniques of dry cleaning (aspiration, abrasion, ablation and microprojection) and wet cleaning (immersion, flotation, capillarity, suction table and gels) mainly due to its application and the precautions we must carry on when implemented.

Keywords: heritage, works on paper, cleaning, dry cleaning, acuous cleaning, conservation, restoration.

Introducció

La preocupació per la salvaguarda del patrimoni documental, pel que fa a una normativa de caràcter internacional, s'inclou per primera vegada a finals dels anys vuitanta en la denominada *Carta de la conservació y restauración de los objetos de arte y cultura de 1987*, en l'article 1:

Art. 1. Las consideraciones e instrucciones, implícita o explícitamente enunciadas en el presente documento, pretenden renovar, integrar y sustancialmente sustituir la Carta italiana del restauro de 1972.

Éstas se aplican a todos los objetos de toda época y área geográfica que revistan de manera significativa interés artístico, histórico y, en general, cultural. Forman parte de tal universo de objetos obras de arquitectura y de agregación urbana, ambientes naturales de especial interés antropológico, fáunico y geológico, ambientes «construidos», como parques, jardines y paisajes agrarios, instrumentos científicos y de trabajo, libros y documentos, testimonios de usos y costumbres de interés antropológico, obras de figuración tridimensional, obras de figuración plana sobre cualquier tipo de soporte (mural, de papel, textil, líneo, de piedra, metálico, cerámico, vitro, etc.).¹

A Espanya, la Llei 16/1985, de 25 de juny, del patrimoni històric espanyol, dedica el títol VII al patrimoni documental i bibliogràfic i dels arxius, biblioteques i museus. El títol es divideix en dos capítols, que s'estenen des de l'article 48 fins al 66 de la llei.

La restauració, segons la definició donada a la Carta del Restauro de 1987, consisteix en «qualsevol intervenció que, respectant els principis de conservació i sobre la base de tot tipus d'indagacions cognoscitives prèvies, es

La neteja és, després del procés de documentació, el primer pas en la conservació i restauració del patrimoni documental.

dirigeixi a restituir l'objecte, dins dels límits possibles, la relativa llegibilitat i, allà on sigui necessari, l'ús».

A partir d'aquesta definició, s'estableix que l'objecte principal de la conservació i restauració és preservar els béns documentals de tots els factors externs i interns que puguin ser nocius, i que alterin en algun aspecte l'estructura del bé documental. A més a més, cal facilitar-ne un ambient adient amb la finalitat de perllongar-ne l'existència.

És per això que una de les tasques més importants en la conservació del patrimoni documental i l'obra gràfica és netejar els fons; és a dir, eliminar els factors externs que estan afectant de manera negativa la conservació d'aquest patrimoni. Un dipòsit deixat, amb pols i residus acumulats, és sinònim d'infecció per microorganismes i insectes, i dels problemes que se'n puguin derivar.

Segons les idees fonamentals reflectides per Cesare Brandi² en un dels seus escrits, la restauració ha de basar-se en la intervenció mínima i indispensable sobre els objectes que cal tractar, i ha de posar en pràctica quatre premisses fonamentals: mínima intervenció, respecte a l'original, reversibilitat i discernibilitat de les intervencions.

El procés de neteja ha originat nombroses discussions dins l'àmbit de la conservació i restauració de béns culturals, ja que es tracta d'un procés irreversible: un cop retirades les restes d'espores, material assecatiu, plantes i empremtes de lectura, entre d'altres, s'hauran perdut per sempre.

Alguns historiadors pensen que «la deterioració forma part de la vida d'un llibre, i determinar-ne les causes i

1. Se cita la traducció castellana de la *Carta 1987 della conservazione e del restauro degli oggetti d'arte e di cultura*. Vegeu-la a <http://ipce.mcu.es/pdfs/1987_Carta_BienesMuebles-Italia.pdf> [Consulta: 10/08/2016].

2. Historiador de l'art italià que va ser el primer a formular una teoria de la restauració el 1963, Vegeu una edició en castellà a Cesare Brandi. *Teoría de la restauración*. Madrid: Alianza editorial, 2003.

quan van tenir lloc, serà de gran interès per saber-ne més sobre aquest llibre i la societat que el va utilitzar».³ Hi ha múltiples estudis que se centren en aquestes traces que la història diposita entre les pàgines dels llibres basant-se en els residus que han arribat als nostres temps.⁴ Així doncs, tot i que la neteja és, després del procés de documentació, el primer pas en la conservació i restauració del patrimoni documental, hem de tenir molt present que és una operació que implica per a l'objecte la pèrdua irreversible dels elements adquirits al llarg de la seva existència, pel que és convenient fer-ne un examen previ, ja que podria contenir evidències arqueològiques d'utilitat per a l'estudi d'objectes assenyalats.

Dit això, l'estat de conservació i les necessitats específiques de cada col·lecció o fons marcarà la metodologia de neteja, que haurà de definir-se partint d'allò més general a allò més específic, de la visió de conjunt total a la de cada peça en particular.

La neteja del fons ha de tractar-se, en primer lloc, de manera global. No té sentit intervenir sobre les peces més valuoses d'una col·lecció —ja sigui pel valor econòmic o històric—, si la resta, que acostuma a ser més nombrosa, no es tracta. El perill potencial de deterioració que comporta no sanejar el fons en la seva totalitat és molt elevat.

Així doncs, quan haguem d'afrontar un tractament de neteja haurem de conèixer quines opcions tenim a l'abast per adaptar-les a les possibilitats del nostre centre així com a les necessitats de cada peça. Com a norma general, les tècniques de neteja no solen comportar grans despeses econòmiques pel que fa a material, però sí en recursos de temps i personal.

Podem dividir els processos de neteja en dos grans blocs, la neteja en sec i la neteja humida, que, a la vegada, podran dur-se a terme amb diferents tècniques i metodologies:

1. Neteja en sec

Després de la documentació visual i gràfica de cada peça o col·lecció, la neteja en sec, generalment mecànica, és el primer pas que es du a terme en un procés de conservació i restauració. L'objectiu és eliminar la brutícia superficial que no ha penetrat gaire en les fibres del suport.

Com que és el primer contacte directe amb la peça, s'hauran de tenir molt presents les mesures d'autoprotecció per al personal tècnic que porti a terme les tasques. L'acumulació de gèrmens, bacteris i espores al llarg dels anys, fins i tot segles, fa molt perillosa la manipulació de les peces. L'exposició constant i sense protecció a aquests elements és acumulativa i els agents patògens poden afectar el personal i causar-los infeccions cutànies i patologies pulmonars, entre d'altres.

Així doncs, són d'ús obligatori bata, ulleres i pantalles de protecció, guants i mascaretes d'un sol ús per crear una primera barrera que evitarà problemes posteriors.

Els processos de neteja en sec més bàsics els pot dur a terme el mateix personal de la institució, sense necessitat de tenir coneixements profunds en matèria de conservació i restauració. Són processos senzills que trobem a l'abast de tots i que allargaran la vida del nostre patrimoni.

A continuació, es descriuen els diferents sistemes de neteja en sec:

3. Miguel Ángel Sánchez, David Asencio i Inmaculada Carrasco, «El deterioro del libro antiguo como fuente de información histórica». *Revista General de Información y Documentación*, vol. 20 (2011), p. 281-296.
4. Per exemple, la troballa d'un preservatiu a l'interior d'un llibre de medicina del segle XVI. Es tracta d'un condó elaborat amb tripa natural de porc, i en un dels extrems porta una cinta de color blau que servia per ajustar-lo al membre viril, segons ha explicat la directora de la Biblioteca General Històrica de la Universitat de Salamanca, Margarita Becedas, on es va trobar. Vegeu a: «Hallado un preservativo en el interior de un libro de medicina del siglo XVI» [en línia]. *ElMundo.es*, ed. Castilla y León (13/07/2008) <<http://www.elmundo.es/elmundo/2008/07/12/castillayleon/1215874176.html>> [Consulta: 10/08/2016].



©Fotografies: Berta Blas

Equip bàsic de protecció. Obres: esq., neteja per aspiració i desinfecció d'un arxiu històric d'empresa privada; dta., neteja mecànica en sec de les *Cròniques de los últimos condes de Barcelona*, de Desclot. Biblioteca Pública Episcopal del Seminari de Barcelona.

1.1. Neteja en superfície amb succió o aspiració

Aquest és un sistema de neteja que pot portar a terme el personal responsable de la col·lecció, sempre que els documents a tractar no mostrin un estat de deterioració gaire dolent. Per exemple, els casos de biodeterioració avançada per microorganismes en què les fibres del paper solen debilitar-se en extrem necessitarien la intervenció de personal més qualificat.

La succió es fa sobretot amb aspiradores a molt baixa potència que incorporen embocadures específiques de mida reduïda i filtres HEPA.⁵ Està especialment indicada per a documents amb atac microbiològic, ja que reté les espores durant el tractament i impedeix que es dispersin a l'aire i els tècnics les inhalin.

Tècnica: la succió es pot dur a terme posant l'embocadura específica amb pèl de l'aspiradora directament en

contacte amb la peça o bé a una distància prudent i ajudant-nos amb una petita paletina. Triarem l'una o l'altra metodologia en funció de l'estat de deterioració del suport. En aquest segon cas, podem ajudar-nos amb un pinzell de pèl fi per separar la brutícia del document. Aquesta tècnica és molt utilitzada per desinfectar fons amb monografies, en aquest cas s'aspien els talls i els plans dels llibres i, si és necessari, pel seu grau d'infecció, l'interior del llibre pàgina per pàgina.

Precaucions: la intensitat de la neteja de la brutícia, evidentment, s'adequa al nivell de resistència mecànica del suport i de la capa pictòrica o elements sustentats. A més a més, és una tècnica contraindicada en carbonets, pastels i sanguines, ja que es podrien aspirar les partícules de pigment durant el procés; tampoc s'aconsella en documents amb corrosió de tintes.

5. HEPA, de l'anglès High Efficiency Particle Arrestance. Són filtres preparats per retenir contaminants i partícules molt més petites que els filtres habituals. Les partícules s'atrapen mitjançant la combinació de tres tipus de mecanismes: intercepció, impacte i difusió.



Neteja en sec per aspiració amb filtres HEPA. Obra: esq., Llibre de comptes, arxiu històric d'empresa privada; dta., Llibre de registre se mossos, Museu i Arxiu Històric Municipal de Badalona.

1.2. Neteja per abrasió o fricció

L'execució de la neteja en sec per abrasió també la pot dur a terme un tècnic no especialitzat, però amb una certa sensibilitat per tractar les peces. El responsable de la neteja haurà de valorar en cada cas la resistència del suport i els elements sustentats, i adaptar-ne els materials per fer el tractament.



Materials per a neteges per abrasió: paletina, esponja de fum, goma en bloc.

L'abrasió es fa amb materials com ara paletines, gomes i esponges⁶ amb diferent grau de duresa i tenen com a objectiu eliminar la brutícia superficial. És més invasiu que la neteja per aspiració perquè requereix aplicar més fricció directament al document i als seus elements sustentats, però és més efectiu pel que fa a l'eliminació de brutícia superficial.

Tècnica: per a una neteja per abrasió s'inicia el procés amb paletines de pèl molt suau que acaricien la superfície de l'obra. Si no queda prou neta, es pot prosseguir amb una esponja de fum o goma vulcanitzada amb què amb prou feines s'aplica pressió durant la fricció, però que té la capacitat d'absorbir en superfície la brutícia com ara sutge i pols.

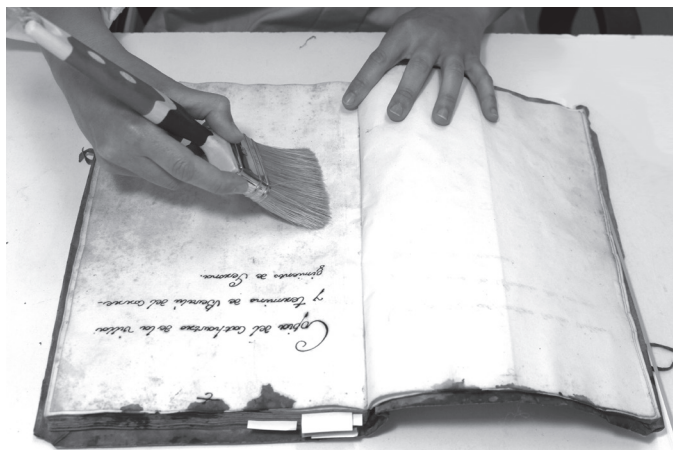
El següent nivell d'abrasió serà l'ús de gomes⁷ tradicionals, des de la més tova a la més dura en funció de les

6. Per a més informació sobre diferents productes, vegeu també les taules *Gomas en forma de esponja para superficies amplias*, *Gomas en polvo*, *Gomas en forma de masilla*, *Gomas en forma de bloque* incloses a Javier TACÓN, *La restauración en libros y documentos: técnicas de intervención*, Madrid: Ollero y Ramos, 2009.
7. Existeixen tres tipus bàsics de gomes que s'utilitzen en restauració de document gràfic: vinil (conté, com a norma general, clorur de polivinil, plastificador de ftalat i carbonat de calci), facite (olis vegetals vulcanitzats entrelaçats amb enllaços de sofre) i cautxú (cautxú, olis assecants, sofre i abrasius). També s'utilitzen altres substàncies per a la neteja com ara el midó i esborradors amb base de silici.

taques que trobem, procurant actuar de manera localitzada i intentant trobar l'equilibri estètic entre el to de la taca que estem eliminant i el to global de l'obra. Per una qüestió d'insistència, no podem deixar la zona tractada més clara que la resta del document.

Precaucions: en aquesta neteja s'ha de tenir present que el tipus d'aprest i el grau d'allisat o setinat del paper determinarà el grau de resistència al tractament.

Els papers amb aprest escàs o poc llisos són més susceptibles de patir danys en superfície com ara l'aixecament de les fibres.

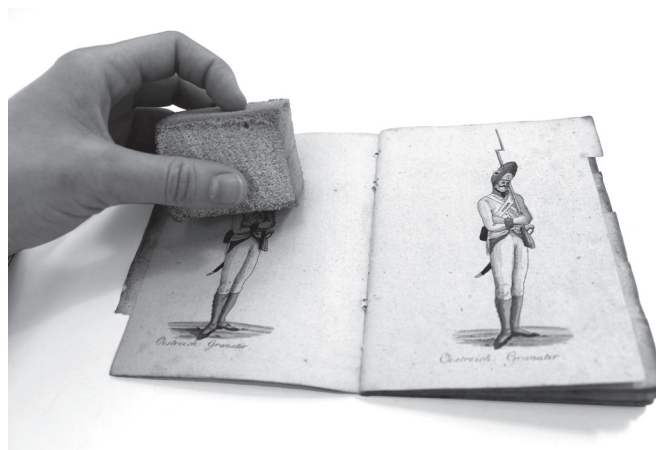


Neteja amb paletina i esponja de fum. Obres: esq., Cadastre de la Vila de Besalú, Arxiu Històric i Municipal de Besalú; dta., Llibre per fer màgia, col·lecció particular.

Per tant, s'han de tenir en compte tres factors a l'hora de triar el material per fer aquest tipus de neteja: la composició química i la naturalesa física dels materials; l'alteració potencial ocasionada per l'ús d'aquests materials⁸ (com ara la modificació de la brillantor, la textura,⁹ els canvis en les propietats físiques¹⁰ o les alteracions químiques mecàniques¹¹ a llarg termini) i els materials en superfície ja siguin d'importància històrica o artística.

1.3. Neteja per ablació

L'objectiu de l'ablació és eliminar qualsevol cos estrany adherit al document que cal tractar com poden ser gotes



© Fotografies: Berta Blasi

8. E.J. Pearlstein; et al., «Effects of eraser treatment on paper», *Journal of the American Institute for Conservation*, vol. 22, núm. 1 (1982), p. 1-12.
9. P. Sterlini, «Surface cleaning products and effects on paper», *Paper Conservation News*, vol. 76, núm. 3 (1995), p. 3-7.
10. C. James; M.B. Cohn, *Old master prints and drawings: a guide to preservation and conservation*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 1997.
11. Maude Daudin-Schotte, et al., «Dry cleaning approaches for unvarnished paint surfaces», dins: *Cleaning International Conference (2010 : València)*. Marion F. Mecklenburg, A. Elena Charola, Robert J. Koestler (eds.), *New Insights into the cleaning of paintings: proceedings from the Cleaning 2010 International Conference, Universidad Politècnica de Valencia and Museum Conservation Institute*. Washington, DC: Smithsonian Institution Scholarly Press, 2013, p. 26-46; Elizabeth Moffatt, Marilyn Laver, «Erasers and related dry cleaning materials», *CCI Analytical Report*, núm. 1738 (1981), p. 2-7; Sara A. Moy, «Groomstick: a study to determine its potential to deposit», dins: *American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works Annual Meeting (32nd : 2004 : Portland)*. *Proceedings of the Objects Specialty Group Session, 32nd Annual Meeting in Portland*, vol. 11 (2004), p. 29-42; R. SILVERMAN, S. IRWIN, «Fire and ice revisited: a Comparison of two soot removal techniques for book», *International Preservation News*, núm. 49 (2009), p. 31-35.

de pintura, detritus i fang, entre d'altres. Es du a terme amb espàtules i bisturís, i es pot fer de manera molt localitzada i amb molta precisió, com per exemple per retirar excrements d'insectes d'un pergami, o bé de manera més generalitzada per retirar un suport secundari de cartó del darrere d'una obra gràfica.

Tècnica: per a les neteges per ablació es procedeix amb bisturís de punta fixa o de puntes d'un sol ús; en triarem el model en funció de les necessitats de cada cas. Consisteix a fer incisions petites i controlades per retirar el cos estrany. L'ablació pot fer-se amb un sol tall o bé anar avançant per estrats fins a eliminar la totalitat de la part no desitjada.

Precaucions: en aquest tipus d'intervenció, s'ha de tenir en compte el perill d'afectar el suport, com ara amb la pèrdua de fibres superficials. Com que es treballa amb material de tall, per accident de seguida es pot deteriorar el suport.



©Fotografia: Berta Blasi



©Fotografia: Berta Blasi

Neteja per ablació amb bisturí de fulla d'un sol ús amb la finalitat d'eliminar fang i detritus d'insectes dels documents. Obres: esq., fragment de còdex, Arxiu Històric de Terrassa; dta., lligalls diversos, col·lecció particular.

1.4. Neteja amb microprojecció de cel·lulosa

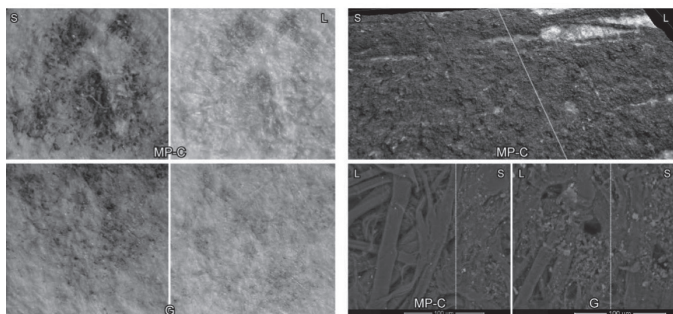
Aquest tipus de neteja és una alternativa més sofisticada a l'ús de les gomes per fer la neteja en sec. L'ús de la cel·lulosa tracta de minimitzar les deterioracions ocasionades per la fricció d'aquest tipus de material sobre els suports de paper. Es tracta d'una tècnica en procés d'estudi sobre la qual s'han obtingut uns quants resultats.¹²

Tècnica: l'aplicació d'aquesta tècnica implica l'ús d'un microabrasímetre. La neteja es fa mitjançant una microprojecció amb pols de cel·lulosa 98 % de 30~m (Arbocel® BE600-30PU), pH 7±1 i d'un pes específic de 220 gr/1 sobre la superfície del suport de paper que cal tractar. S'utilitza un microabrasímetre operat amb un pedal i una embocadura recta de 0,7 mm de diàmetre, compressor d'1,5 CV i filtres deshumidificadors per reduir l'atapeïment de la cel·lulosa. El tractament es fa durant un temps que oscil·la entre 2 i 8 segons, a una distància de 5 cm

12. Manuel Á. Iglesias Campos i Cristina Ruiz Recasens, «Surface cleaning of intaglio prints with micro blasting powdered cellulose and erasing: treatment effects on inks and support texture», *Journal of Cultural Heritage*, vol. 16, núm. 3 (2015), p. 329-337; Manuel Á. Iglesias Campos, Cristina Ruiz Recasens i Elisa Díaz González, «Powdered Cellulose Project: cellulosic fibres for dry cleaning and reinforcement of paper supports». En: Miguel Àngel Rogerio-Candelera (eds.), *Science, technology and cultural heritage*. Leiden: CRC Press, 2014, p. 145-150; Manuel Á. Iglesias Campos, Cristina Ruiz Recasens i Elisa Díaz González, «First experiments for the use of microblasting technique with powdered cellulose as a new tool for dry cleaning artworks on paper», *Journal of Cultural Heritage*, vol. 15, núm. 4 (2014), p. 365-372.

des del final de l'embocadura i en un angle de 70°-75°, seguint recomanacions dels estudis recents sobre altres materials patrimonials, en general, patrimoni arqueològic.

Precaucions: la compatibilitat del material utilitzat per netejar els suports de paper fa que els residus que puguin quedar després del tractament de neteja no sigui un fet important com pot passar amb altres materials (per exemple, residus greixosos de segons quines gomes). A més a més, l'aixecament de fibres és menor que amb l'ús d'altres sistemes en sec. L'únic aspecte negatiu és la lentitud del procés i que s'ha de repetir.



Imatges amb microscopi estereoscòpic x50 (esquerra). Imatge topogràfica amb microscopi estereoscòpic 3D (superior dreta). Imatge SEM comparativa del grau de neteja i residus -MP-C: Neteja amb microprojecció de fibres de cel·lulosa, G: neteja amb goma, S: zona sense tractar, L: zona tractada. Extreïtes de: Iglesias Campos, M. A.; Ruiz Recasens, C.; Díaz González, E. «Ensayos sobre nuevas metodologías para la limpieza y consolidación en documento gráfico» [en línia], dins la jornada: La Recerca en conservació des de la visió del conservador-restaurador (2a : 2014 : Barcelona). *La Recerca en conservació des de la visió del conservador-restaurador II. Setmana de la Ciència, Barcelona, 20 i 21 de novembre de 2014*. Barcelona: Facultat de Belles Arts, Universitat de Barcelona, 2014, p. 47-56 <<http://hdl.handle.net/2445/60510>> [Consulta: 03/04/2017].

2. Neteja humida

El principal objectiu de la neteja humida és dissoldre i extreure els productes de degradació solubles que contribueixen a l'acidificació i l'esgrogueïment del paper, i eliminar taques ocasionades per mullenes.

Un dels avantatges de la neteja humida, segons la tècnica utilitzada, és que es poden aplicar productes alcalins a l'obra durant el procés, cosa que pot afavorir la conservació de la peça. Tot i això, cal tenir en compte algunes consideracions:

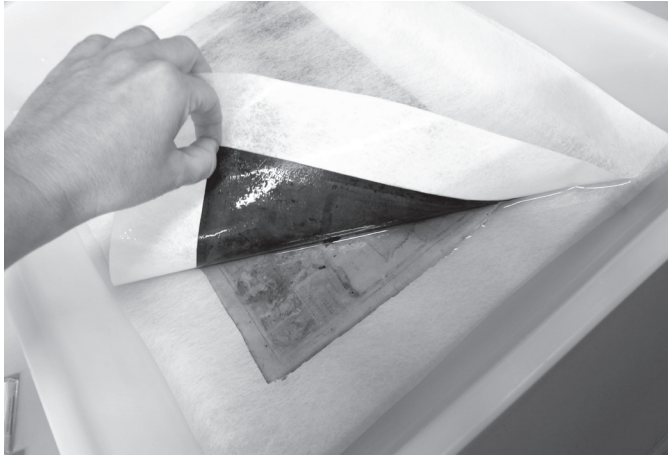
- Sempre, abans de procedir a una neteja humida, serà imperatiu fer un test de solubilitat dels elements sustentats que ens permetrà procedir amb seguretat.
- Generalment no són aptes per a tècniques no fixades com poden ser pastels, sanguines o carbonets.
- Alguns dels papers no admeten el rentat, com ara el paper estucat, ja que podria patir el desprendiment de la capa d'estuc.
- Altres papers poden patir deformacions i alteracions superficials després de l'assecat, com és el cas del paper sulfurat.
- Tractar pell, pergami i material fotogràfic amb els sistemes que s'exposen a continuació està contraindicat.

Un cop més, triarem el mètode que s'adapti millor a les necessitats de la peça que cal tractar.

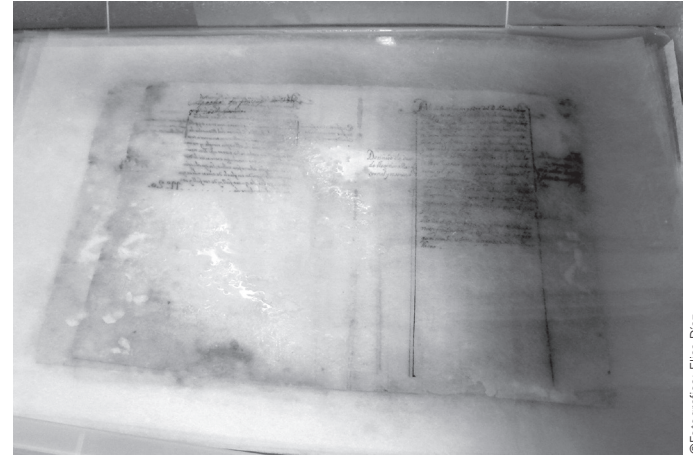
2.1. Neteja per immersió

La neteja per immersió és la més practicada per tradició i la que dona més bons resultats per extreure àcids solubles. Té l'objectiu d'eliminar brutícia, àcids solubles i taques solubles dels documents, i obtenir així una peça visualment i químicament més neta.

Tècnica: per a la neteja per immersió es protegeix el document entre dues teles sintètiques de teixit - no-teixit (Reemay®) i, si fos necessari per la fragilitat que presenta, entre reixetes. Aquest conjunt se submergeix dins una cubeta amb aigua destil·lada a una temperatura d'entre 25° C i 40° C (la temperatura del bany varia en funció de la tipologia del paper i de la sensibilitat de les tintes). Es deixa el document en remull durant uns deu minuts i es retira quan encara està protegit. El procés es repeteix tantes vegades com sigui necessari i l'aigua es renova contínuament fins que surti prou neta.



Esq., neteja humida per immersió per separar el segon suport d'un document. Obra: mapa litogràfic *Aenae Trojani NAVIGATIO ad virgilio fex priores Aeneidos*. Dta., extracció dels àcids solubles que tenyeixen l'aigua de color groguenc. Obra: *Llibre de Delfià*, Arxiu Comarcal de l'Alt Empordà.



© Fotografies: Elisa Díaz

Precaucions: és molt arriscat aplicar aquesta metodologia a documents extremament fràgils, ja que durant la immersió el moviment de l'aigua dins la cubeta pot provocar danys irreparables a la peça. Tractar els documents amb corrosió metal·loàcida en estat avançat també està contraindicat a causa de la seva fragilitat.

En el cas dels llibres, optar per la neteja per immersió implica desmuntar-los i perdre així el cosit original.¹³ A més a més, durant el procés, les dimensions del paper poden veure's modificades i que no encaixin en les enquadracions originals. Cal, doncs, valorar si fer el tractament compensa l'estrès generat a la peça.

Durant el tractament per immersió es perd, en alguns casos, l'aprest original de la peça i cal reaprestar-la posteriorment.

2.2. Neteja per flotació

La neteja per flotació és una tècnica derivada de la neteja per immersió. És apropiada sobretot per als documents més fràgils, ja que evita el moviment que produeix la immersió dels papers i en permet més control durant tot el procés.

Tècnica: consisteix a mantenir els fulls sobre la superfície de l'aigua, evitant la immersió lliure cap al fons de la cubeta. Per això s'introdueix una superfície¹⁴ rígida que salva la profunditat entre la superfície de l'aigua i el fons de la cubeta. L'aigua circula de manera lliure a través de dita superfície, però manté el document gairebé estàtic a sobre de la superfície de l'aigua. El document protegit entre teixit-no-teixit es disposa sobre la superfície i se segueixen els temps de la neteja per immersió. Els productes de degradació van passant a poc a poc del document a l'aigua.

13. Javier Tacón. *La restauración en libros y documentos: técnicas de intervención*. Madrid: Ollero y Ramos, 2009.

14. Poden utilitzar-se reixetes plàstiques o bastidors d'alumini sobre els quals es tensen teixits fins com ara el Reemay® i la tela de serigrafia. Aquests s'introdueixen a la cubeta, ben anivellada, que s'omple amb aigua just a nivell de la superfície, on recolzarem l'obra.

És un mètode en què no es pot fer cap tipus d'agitació, de manera que l'extracció dels productes nocius és molt més lenta i, per tant, es poden rentar menys quantitat de fulls alhora.

Precaucions: gairebé les mateixes que amb la neteja anterior.

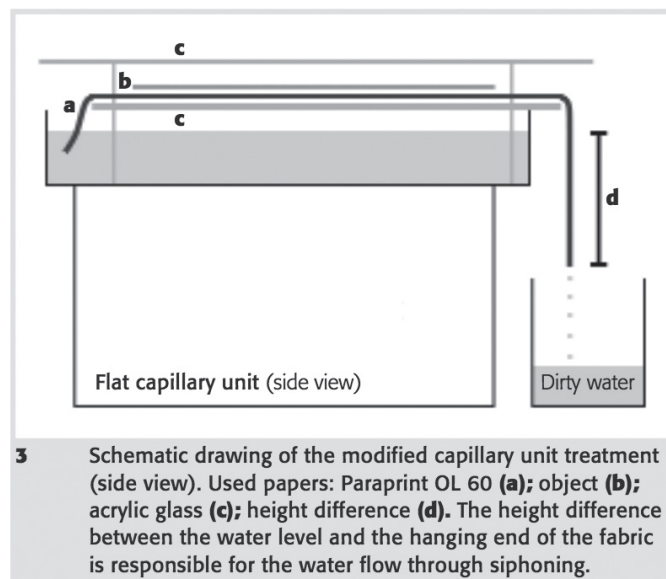
2.3. Neteja per capil·laritat

La neteja per capil·laritat té com a objectiu eliminar la brutícia superficial i els àcids solubles de l'obra.¹⁵ Amb aquesta tècnica es controlen encara més les fluctuacions de la peça, ja que amb prou feines provoca moviment i requereix molta menys aigua que les dues anteriors, cosa que la fa apta per tractar elements sustentats molt sensibles. Es du a terme, com a norma general, posant en contacte la peça amb una tela humida.

Tècnica: hi ha diferents mètodes¹⁶ per portar a terme la neteja per capil·laritat.

2.3.1. La tècnica d'intercalar capes de papers assecants i material transpirable de tipus Goretex® va ser de les primeres a utilitzar-se. Consisteix a posar sobre una taula, de sota a sobre, un feltre que ens permeti esponjar la base, un film de polièster que impermeabilitza el filtre, un parell de papers assecants humectats (si cal una capa del material transpirable), material de protecció teixit - no-teixit i l'obra. Sobre la peça, una altra capa de teixit - no-teixit (si cal una capa del material transpirable), assecants secs, filtre per adaptar el sistema a les ondulacions del paper, una post de fusta i pes. La humitat migrarà dels papers assecants humectats cap als secs i s'emportarà la brutícia.

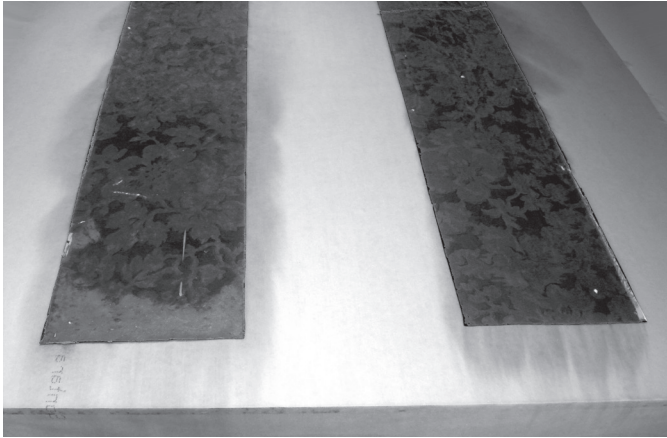
2.3.2. La unitat de tractament per capil·laritat desenvolupada per Peter Zajicek i Derek Tinwell consisteix a col·locar la peça sobre una tela hidròfuga que descansa sobre una superfície rígida inclinada amb un angle de dos graus. La tela, humectada prèviament, ha de sobrepassar l'extrem més alt caient dins una cubeta amb aigua neta que estarà situada en una pica o taula. A l'extrem més baix, la tela caurà dins una cubeta buida que estarà situada a la mateixa pica o taula. Pel principi dels vasos comunicants, l'aigua circula de la cubeta plena a la cubeta buida fins a establir el seu nivell. Durant la circulació per la tela, l'aigua intercanvia la brutícia amb l'obra i la neteja sense necessitat de submergir-la.



Schalkx, Hilde, *et al.*, «Aqueous treatment of water-sensitive paper objects», *Journal of Paper Conservation*, vol. 12, núm. 1 (2011), p. 11-20.

15. Yuki Uchida, Masamitsu Inaba, Takayashu Kijima, «Evaluation of aqueous washing methods of paper by the measurement of organic acid extraction». *Restaurator*, vol. 28, núm. 3 (2007), p. 169-184.

16. Hilde Schalkx, Piet Iedema, Birgit Reissland, Bas van Velzen, «Aqueous treatment of water-sensitive paper objects». *Journal of Paper Conservation*, vol. 12, núm. 1 (2011), p. 11-20.



©Fotografia: Berta Blasi

Neteja amb unitat de capil·laritat. Obra: papers pintats de la basílica de Santa Maria de Mataró.

2.3.3. La neteja per capil·laritat també pot dur-se a terme aplicant directament la tela sobre la peça. Consisteix a col·locar l'obra sobre una superfície plana i a sobre posar-hi una tela. Amb una paletina s'aplica una barreja molt líquida d'engrut de midó de blat i alga funori (o metilcel·lulosa o hidroximetilcel·lulosa) i es deixa actuar. A mesura que la tela s'asseca, la brutícia de l'obra migra cap a l'exterior. Quan la tela està seca es retira. Pot repetir-se el procés fins que no aparegui brutícia i fer-se per anvers i revers alhora.



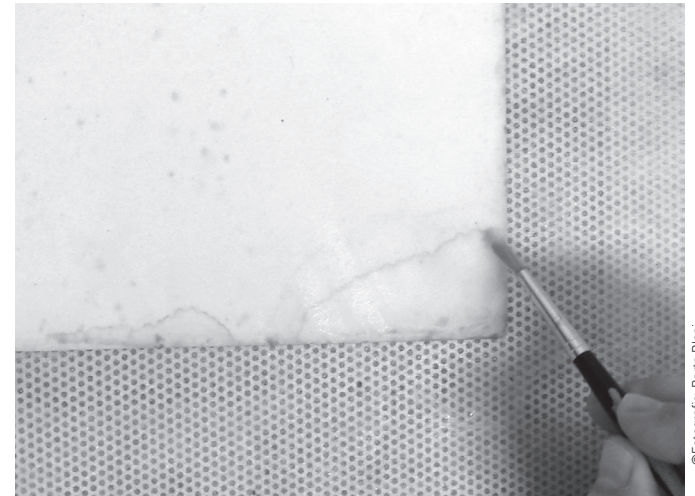
©Fotografia: Berta Blasi

Neteja per capil·laritat aplicant la tela directament. Obra: dibuix amb bolígraf de Julio González. Col·lecció particular.

Precaucions: les neteges per capil·laritat solen necessitar més temps que les neteges més tradicionals, poden arribar a durar hores. Teòricament, permet treballar sobre molts tipus de tècniques pictòriques i elements sustentats sensibles, com per exemple el grafit, el carbonet i el guaix, tot i que s'ha d'estar especialment atent al comportament de l'obra perquè, entre altres coses, poden crear-se bombolles que afectin la uniformitat de la neteja. Si la tela no està neta o té partícules de ferro o pigment, poden migrar cap a la peça de manera irreversible.

2.4. Neteja amb taula de succió

La neteja aquosa amb taula de succió ens permet aplicar líquid de manera molt puntual minimitzant el risc de deixar aurèoles d'humitat a la zona tractada.



©Fotografia: Berta Blasi

Neteja amb taula de succió. Obra: desconeguda. Col·lecció particular.

Tècnica: la taula de succió consisteix en una superfície plana, generalment metàl·lica, microforadada, amb un calaix a la part inferior que conté un orifici on es connecta una potent aspiradora. Es posa la peça sobre la

superfície perforada i es cobreix tot el perímetre sobrant de la taula amb plàstics per fer el buit en connectar l'aspiradora. El buit crea una succió d'aire a través de la peça que ens permet aplicar dissolvents directament sobre l'obra, ja que seran absorbits i assecats de seguida. Aquesta metodologia és molt útil per eliminar taques de cintes autoadhesives que requereixen dissolvents, així com per tractar obres amb elements sustentats sensibles.

Precaucions: la pressió exercida durant la succió a la taula, pot marcar la superfície d'alguns suports de paper. Cal fer les proves pertinents per comprovar si cal posar alguna capa intermèdia entre la planxa de la taula de succió i l'obra que s'ha de tractar. Cal estar alerta amb les aurèlles que puguin aparèixer al revers de la peça.

2.5. Neteja amb gels

A diferència de tots els processos humits exposats fins ara que, en més o menys mesura, impliquen l'ús directe del dissolvent per tractar la peça, els gels ens permeten netejar el suport gairebé sense mullar l'obra i fer-ho, a més, de manera localitzada i molt controlada.



Neteja amb gel físic (esq.) i amb gel químic (dta.).

Els gels es classifiquen en:

- Gels físics: no tenen una forma sòlida, la consistència és com de goma.
- Gels químics: tenen una forma sòlida i són molt més estables que els físics, la consistència és com de silicona.
- Hidrogels: si el dissolvent que transporten és polar.
- Organogels: si el dissolvent que transporten no és polar.

Els gels físics són els tradicionalment usats en conservació i restauració de paper. Productes com la Tylosa®, el KlucelG® i l'Agar-agar potser són els més habituals. El gel es forma, en general, amb aigua i s'aplica directament damunt del suport que cal tractar. El grau de viscositat variarà segons la concentració del producte. La majoria (excepte l'Agar-agar i les gomes de Gellano) no tenen forma pròpia ni mantenen la seva forma inicial, i tendeixen a deformar-se perquè no són rígids sòlids. En no tenir una consistència sòlida, és difícil de controlar la seva expansió sobre al paper, han de retirar-se amb espàtula i tendeixen a deixar rastre sobre la peça original.

Amb els gels químics s'aconsegueixen unes neteges molt més selectives i segures, ja que els gels comercialitzats mantenen la seva forma i es pot controlar molt mi-



llor l'alliberació d'humitat. També permeten seleccionar productes amb diferents porositats, cosa que reverteix en el fet que l'alliberació del líquid dissolvent sigui més o menys lenta. A més a més, permeten combinar diferents dissolvents i disminuir-ne la quantitat, amb la qual cosa s'aconsegueix que el producte sigui menys tòxic.

En l'aspecte material, els gels químics tenen forma de blocs rectangulars d'aspecte gelatinós similar a la silicona, flexibles i transparents que, un cop carregats amb la microemulsió pertinent, es col·loquen sobre la zona que cal tractar i es deixen actuar. Després del temps necessari, es retira la pastilla i s'observa l'efecte de neteja que ha fet.

Hi ha parts clarament positives en l'ús dels gels químics:

- No deixen residu, per tant, no s'ha de rascar amb l'espatula per treure les restes com passa amb la Tylosa® i el KlucelG®, que són gels físics.
- Poden reutilitzar-se esbandint el gel amb una immersió de 24 h en aigua destil·lada i es pot tornar a carregar amb la microemulsió que calgui segons l'ocasió.
- Són transparents i de superfície regular, cosa que ens permet tenir un control total sobre què passa a l'obra.

Inconvenients:

- L'inconvenient principal és que són hidrogels, cosa que vol dir que la dissolució amb què es carrega ha de ser polar (tot i que també accepta la microemulsió no polar de xilè-ligroïna), i tan sols són aptes per a alguns dels dissolvents que estem acostumats a fer servir.
- En fer les microemulsions amb nanopartícules, se'n rebaixa el contingut del dissolvent i, per tant, ens permet carregar els gels químics amb la microemulsió del dissolvent que més convingui. Amb tot, a dia d'avui, no es comercialitzen les microemulsions de nanopartícules.¹⁷

El procés de neteja planteja dos aspectes importants a l'hora d'intervenir sobre els béns documentals: d'una banda, hem de diferenciar quin tipus de brutícia o matèria s'ha d'eliminar i, de l'altra, com eliminar aquesta brutícia o matèria sense perjudicar l'objecte que volem conservar.

Tècnica: un cop hem format el gel, simplement ha d'aplicar-se a la zona a tractar. És preferible intercalar un paper tissú el gel no entri directament en contacte amb l'obra. El temps d'actuació dependrà de factors com ara la concentració de la humitat requerida per estovar l'element que es vol eliminar, el grau de porositat del paper tractat i la temperatura ambient.

3. Conclusions

El procés de neteja planteja dos aspectes importants a l'hora d'intervenir sobre els béns documentals: d'una banda, hem de diferenciar quin tipus de brutícia o matèria s'ha d'eliminar¹⁸ i, de l'altra, com eliminar aquesta brutícia o matèria sense perjudicar l'objecte que volem conservar. Aquests aspectes ens porten a definir el límit de la nostra intervenció, cosa que marcarà el criteri d'elecció i la metodologia que utilitzarem en cada cas.

Amb aquest article, hem volgut fer una revisió de les múltiples metodologies i tècniques de neteja aplicades al patrimoni documental i l'obra gràfica. Tot i això, amb l'elecció d'una metodologia o l'altra, ens haurem de plantejar una visió profunda dels mecanismes fisicoquímics que intervenen en cada procés de neteja. Un altre plantejament en relació amb la neteja, que podríem denominar «tècnic», està relacionat amb la mateixa acció o execució del procés de neteja.

17. Nanoforart. *Nano-materials for the conservation and preservation of movable and immovable artworks*. Results and Outcomes: a Compendium [en línia]. Europa: Nanoforart, 2015. <http://www.nanoforart.eu/images/nanoforart_booklet.pdf> [Consulta: 20/08/2016].

18. Com s'ha comentat en la introducció, és possible trobar restes que ens aportin informació històrica de cada peça.

Com hem vist, algunes de les tècniques són molt senzilles i les pot portar a terme cada dia el mateix personal de cada institució sense tenir coneixements profunds en matèria de conservació i restauració del patrimoni documental i l'obra gràfica, com per exemple les neteges mecàniques per aspiració o fricció. Aquesta senzilla primera intervenció serà crucial per mantenir la col·lecció en òptimes condicions i evitar danys posteriors.

Altres tècniques de neteja, molt més complexes, requereixen el coneixement expert de conservadors i restauradors especialitzats a intervenir sobre el patrimoni. Les neteges en sec per ablació, microprojecció i totes les neteges humides les haurà de dur a terme un tècnic altament format que valorarà en cada cas la metodologia que més s'ajusti a les necessitats de cada peça segons múltiples factors com ara l'estat de conservació, el tipus de suport i els elements sustentats.

Bibliografia

DAUDIN-SCHOTTE, Maude; et al. «Dry cleaning approaches for unvarnished paint surfaces», dins: CLEANING International Conference (2010 : València). Mecklenburg, Marion F.; Charola, A. Elena; Koestler, Robert J. (eds.). *New Insights into the cleaning of paintings: proceedings from the Cleaning 2010 International Conference, Universidad Politécnica de Valencia and Museum Conservation Institute*. Washington, DC: Smithsonian Institution Scholarly Press, 2013, p. 26-46.

IGLESIAS CAMPOS, Manuel Á.; RUIZ RECASENS, Cristina. «Surface cleaning of intaglio prints with micro blasting powdered cellulose and erasing: treatment effects on inks and support texture». *Journal of Cultural Heritage*, vol. 16, núm. 3 (2015), p. 329-337.

—; —; DÍAZ GONZÁLEZ, Elisa. «Powdered Cellulose Project: cellulosic fibres for dry cleaning and reinforcement of paper supports», dins: ROGERIO CANDELERIA, Miguel Ángel

(ed.). *Science, technology and cultural Heritage*. Leiden: CRC Press, 2014, p. 145-150.

—; —; —. «First experiments for the use of microblasting technique with powdered cellulose as a new tool for dry cleaning artworks on paper». *Journal of Cultural Heritage*, vol. 15, núm. 4 (2014), p. 365-372.

JAMES, C.; COHN, M.B. *Old master prints and drawings: a guide to preservation and conservation*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 1997.

MOFFATT, Elizabeth; LAVER, Marilyn. «Erasers and related dry cleaning materials». *CCI Analytical Report*, núm. 1738 (1981), p. 2-7.

MOY, Sara A. «Groomstick: a study to determine its potential to deposit», dins: American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works Annual Meeting (32nd : 2004 : Portland). *Proceedings of the Objects Specialty Group Session, 32nd Annual Meeting in Portland*, vol. 11 (2004), p. 29-42.

NANOFORART. *Nano-materials for the conservation and preservation of movable and immovable artworks. Results and Outcomes: a Compendium* [en línia]. Europa: Nanoforart, 2015. <http://www.nanoforart.eu/images/nanoforart_booklet.pdf> [Consulta: 20/08/2016].

PEARLSTEIN, E.J.; et al. «Effects of eraser treatment on paper». *Journal of the American Institute for Conservation*, vol. 22, núm. 1 (1982), p. 1-12.

SÁNCHEZ, Miguel Ángel; ASENCIO, David; Carrasco, Inmaculada. «El deterioro del libro antiguo como fuente de información histórica». *Revista General de Información y Documentación*, vol. 20 (2011), p. 281-296.

SCHALKX, Hilde; et al. «Aqueous treatment of water-sensitive paper objects». *Journal of Paper Conservation*, vol. 12, núm. 1 (2011), p. 11-20.

SILVERMAN R.; IRWIN, S. «Fire and ice revisited: a comparison of two soot removal techniques for book». *International Preservation News*, núm. 49 (2009), p. 31-35.

STERLINI, P. «Surface cleaning products and effects on paper». *Paper Conservation News*, vol. 76, núm. 3 (1995), p. 3-7.

TACÓN, Javier. *La restauración en libros y documentos: técnicas de intervención*. Madrid: Ollero y Ramos, 2009.

UCHIDA, Yuki; INABA, Masamitsu; KIJIMA, Takayashu. «Evaluation of aqueous washing methods of paper by the measurement of organic acid extraction». *Restaurator*, vol. 28, núm. 3 (2007), p. 169-184. ■