

El paper japonès en l'enquadrernació de pell. Intervenció del llibre de Melcior Bertrolà (1593) de l'Arxiu Parroquial de Santa Maria del Pi de Barcelona.

Japanese paper in leather binding. Study of the conservation intervention on the book of Melcior Bertrolà from the Parish Archive of Santa Maria del Pi.

Maria Teresa Codina Ramells

tcramells@gmail.com / vadellibres.restauracio@gmail.com / vadellibresrestauracio.com

Codi Orcid: 0009-0004-6360-209X / **Afiliació:** Investigadora independent; Barcelona; Espanya.

Graduada en Ensenyaments Artístics Superiors de Conservació i Restauració de Béns Culturals en l'especialitat de Document Gràfic per l'ESCRBCC. Llicenciada en Lingüística per la Universitat de Barcelona.

L'article explica el procés d'intervenció en una enquadrernació de pell de cartera de l'any 1593 amb documentació relacionada amb la família Bertrolà, una família benestant de finals del segle XVI de Barcelona. El llibre forma part del fons de l'Arxiu Parroquial de Santa Maria del Pi (Miralles III-II-353 Bis). Primer, es fa recerca referent a l'enquadrernació de pell amb acabat en format de cartera flexible i el paper japonès. Posteriorment, s'explica el procés d'intervenció amb paper japonès que es considera més convenient.

Paraules clau: Enquadrernació de cartera, flexible, llibre islàmic, paper japonès, washi, kozo, adhesiu, consolidació, reintegració, Bertrolà, Arxiu Parroquial de la Basílica del Pi.

The article describes the intervention process on a limp leather wallet-style binding from the year 1593, containing documentation related to the Bertrolà family, a wealthy family from late 16th-century Barcelona. The book is part of the collection of the Parish Archive of Santa Maria del Pi (Miralles III-II-353 Bis). First, research is conducted on leather bindings with a flexible wallet format and on Japanese paper. Then, the article explains the intervention process using Japanese paper, which is considered the most suitable option.

Keywords: Limp wallet binding, flexible, Islamic book, Japanese paper, washi, kozo, adhesive, consolidation, reintegration, Bertrolà, Parish Archive of the Basilica of the Pi.



[PORTADA] Detall de la deformació del tall del llibre derivada de la contracció i del ressecament naturals del llim (Fotografia: Maria Teresa Codina).

INTRODUCCIÓ

Des de l'Arxiu Parroquial de Santa Maria del Pi de Barcelona, i de les mans de l'arxiver i director de l'arxiu, Jordi Sacasas Segura, es va treure a la llum aquest llibre que destaca per l'enquadrernació de tipus cartera i, sobretot, per la seva particularitat en l'ornamentació amb llaceries i pell gofrada.

Aquest llibre conté documents del llegat de la família Bertrolà i data de l'any 1593. Consta de 285 pàgines, agrupades en 24 quadernets, de les quals 245 estan escrites amb tinta metal·loàcida, mentre que la resta queden en blanc. A més a més, gairebé tots els fulls presenten la foliació manuscrita a la part superior dreta.

El llibre està constituït per tres elements: el bloc del llibre format pel conjunt de quadernets manuscrits amb suport de paper artesanal i, una doble enquadrernació, la primera de suport de pell i, la segona, de suport de pergamí.

Amb la realització de les diferents tècniques analítiques, i el seu examen organolèptic previ, s'identifica el tipus de pell, l'estat de la peça, el deteriorament físic, químic i biològic. A partir d'aquí, seguint els criteris de la mínima intervenció, es du a terme el procés de conservació i restauració per a assegurar-ne la llegibilitat, fent ús de materials tan naturals com sigui possible. Sobretot, es considera el principi de reversibilitat per a evitar condicionar futurs tractaments.

Aquest treball planteja la hipòtesi de realitzar una intervenció amb paper japonès en una enquadrernació de

pell de tipus cartera flexible i avaluar-ne les possibilitats per tal mantenir i garantir l'estabilitat i la perdurabilitat de la peça.

Els objectius principals són:

- Estudi teòric que caracteritza la peça, tipus d'enquadrernació, materials que la formen, tècniques utilitzades, la seva història i l'interès del seu contingut.
- Coneixement i possibilitats d'aplicació del paper japonès, el material amb el qual s'intervé.
- Valoració de l'estat i coneixement dels materials que componen la peça a través de les proves fisicoquímiques i l'examen organolèptic.
- Projectar i dur a terme la intervenció de conservació i restauració que es consideri convenient per tal de mantenir la seva estabilitat i es pugui consultar de forma segura.
- Estudi i elecció dels materials que s'han d'utilitzar durant el procés d'intervenció (en la neteja, la reintegració matèrica, la reintegració cromàtica, la consolidació) prioritzant el seu origen natural i menys agressiu per a la peça.

Els objectius secundaris són la recerca de la documentació pertinent del contingut del llibre, la documentació relacionada amb la família Bertrolà i, les indicacions per a la seva conservació preventiva per tal d'assegurar el seu bon manteniment.

Al mateix temps que es fa la recerca de documentació

¹Adam GACEK, *Arabic Manuscripts: A Vademecum for Readers*. Leiden, Boston. 2009, p. 24-28. Disponible en línia a: <<https://mouse.digitalscholarship.nl/images/uploads/Gacek-Vademecum.pdf>> [Consulta: 18 maig 2024].

²LANGUAGE OF BINDINGS. *Envelope flaps (features)*. [En línia]. <<http://w3id.org/lob/concept/1343>> [Consulta: 14 maig 2024].

[1] Restes de fil que formaven part de l'antic tancament entre la solapa i la coberta (Fotografia: Maria Teresa Codina).

relacionada amb el seu contingut, s'inicia, i per aquest ordre, l'estudi previ amb les fotografies inicials, l'examen organolèptic i les proves fisicoquímiques. Amb els resultats obtinguts, s'extreuen les conclusions que han permès decidir el procés d'intervenció. Per a la part pràctica, per al procés d'intervenció i de reintegració, cal determinar quins materials són els més adequats, el tipus de paper japonès, el seu gramatge, color, tipus d'adhesiu i tipus de pell per a les formes geomètriques entrellaçades.

ENQUADERNACIÓ DE PELL DE TIPUS CARTERA TIPUS

Abans de parlar de l'enquadernació de cartera que defineix el llibre de Bertrolà, és important explorar l'origen d'aquest tipus d'enquadernació utilitzada en els manuscrits islàmics. Segons Adam Gacek, en el seu llibre *Arabic Manuscripts*,¹ els manuscrits islàmics es classifiquen en tres tipus principals d'enquadernació, exclouent aquells en fulls solts sense enquadrar. El Tipus I, conegut com a "llibre de caps", és un estil poc comú en què el text es guarda dins una capsa. *Gacek assenyala que, malgrat la poca evidència conservada, aquest estil podria haver coexistit amb el Tipus II, una enquadració feta amb un embolcall de pell amb una solapa que envoltava el bloc del text. Aquest disseny, utilitzat en còdexs coptes i grecs, incorporava una corretja a la solapa per tal de fixar-la a

la coberta superior. La solapa és un element distintiu del Tipus II, el més comú en el món islàmic entre els segles V i XI. A diferència de les enquadracions occidentals, les àrabs, iranians i turques de Tipus II presentaven cobertes arrodonides que es corbaven cap al llom sense formar una cresta de reforç. El Tipus III, similar al Tipus II, però sense solapa, s'assembla més a les enquadracions modernes, amb cobertes tallades a la mateixa mida que el bloc del text.

El llibre de Bertrolà encaixa dins del Tipus II. Presenta una solapa integrada a la coberta que es doblega sobre el bloc de text i cobreix parcialment l'altre costat. Tanmateix, a diferència d'altres enquadracions islàmiques, aquesta solapa no es col·loca sota la coberta oposada, sinó per sobre, fet que defineix les anomenades "enquadracions de cartera". Aquest terme, però, descriu només una característica i no un tipus específic d'enquadernació. En el cas de Bertrolà, la solapa forma part del disseny original de la coberta, tot i que en altres casos podria haver estat afegida com una peça separada.² Les solapes solen tenir un perfil triangular, com les d'un sobre convencional. En canvi, la del llibre de Bertrolà és pentagonal, donant-li un aspecte singular. Aquesta solapa, que s'estén des del costat dret de la coberta, quedava fixada amb un tancament ara perdut. ¹

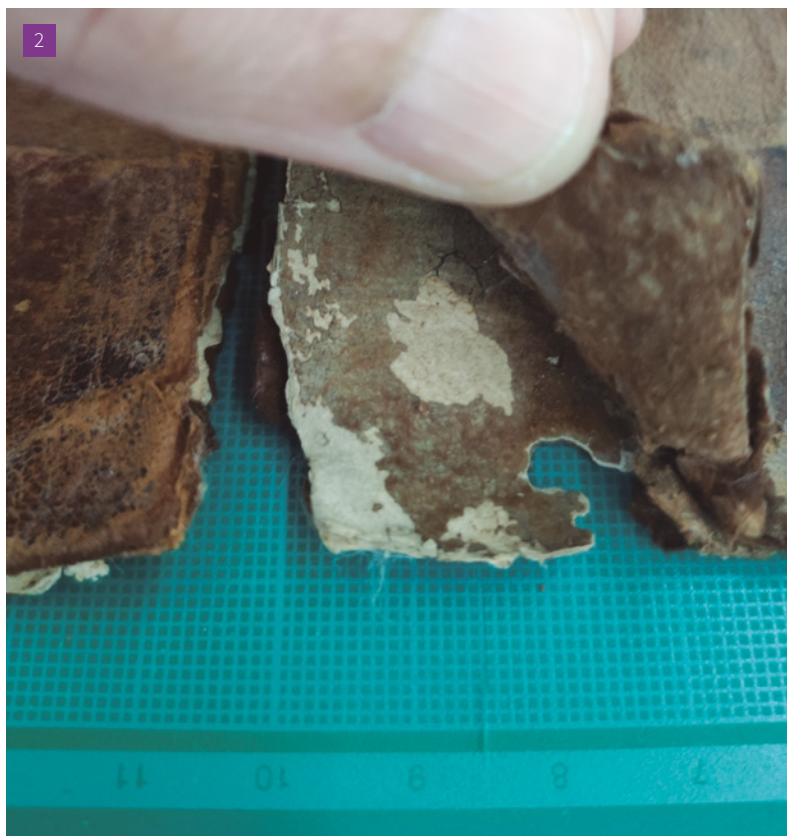


MATERIALS

Les encuadernacions solen estar fetes amb diferents tipus de pell fixada sobre una ànima de cartó de paper, que consisteix en una pila de fulls de manuscrits antics, paper laminat, pasta de paper o paper reciclat, sovint amb escrits. Aquesta pila de paper vell es cobreix després amb el cuir. Amb el pas del temps, el cartó pot començar a desfer-se, deixant visibles les capes de paper que el formen. En el cas del llibre de Bertrolà, el desgast ha permès mesurar l'ànima, que consisteix en una cartolina de 0,005 mm; juntament amb les capes de pell, el gruix total és de 0,3163 mm. Els manuscrits elaborats amb fulls de pergami solien utilitzar ànimes de fusta, tot i que hi ha pocs exemples coneguts. També s'ha documentat ànimes menys comunes, com les de cuir o làmines teixides de vímet o bambú, especialment a Àsia central i del Sud-est. En alguns altres casos, les encuadernacions no inclouen ànimes, però el cartó es va popularitzar per ser lleuger i facilitar el transport dels llibres.³ En els llibres amb una solapa, com el de Bertrolà, també inclou una ànima a la solapa, normalment del mateix gruix que les utilitzades a les cobertes.²

La pell utilitzada en encuadernació se sotmet a un procés d'adobat que n'assegura la conservació. Aquest procés incrementa l'estabilitat hidrotèrmica de la pell, evitant que les fibres s'adhereixin entre elles en cas d'humitat i es puguin assecar més fàcilment. S'estabilitza la proteïna del col·lagen per evitar que es descompongui i al mateix temps es millora les qualitats físiques. Amb l'obertura de les fibres i l'eliminació de les substàncies com greixos, proteïnes no col·lagenoses i altres materials orgànics fan que la pell adquireixi propietats com suavitat, flexibilitat i resistència a la humitat i a la putrefacció. Per tant, per aconseguir aquests canvis físics en la pell, també s'han de produir molts canvis químics.⁴ Les pells utilitzades en encuadernació són majoritàriament d'adob vegetal, amb tanins extrets de plantes. En canvi, les pells adobades al crom, tractades amb dicromat potàssic, són més resistents, però menys flexibles, cosa que dificulta processos com el gofrat o el daurat. Recentment, s'ha començat a utilitzar pells de cabra i vedella adobades amb tanins vegetals i un petit percentatge de dicromat, que combinen flexibilitat amb durabilitat.⁵

Entre les pells més comunes en encuadernació hi ha les bovines (vaca, vedell, caribú), caprines (cabra), porcines i ovines (ovella, corder, moltó). També s'han utilitzat pells més exòtiques, com les de rèptils, peixos i, fins i tot, foques.⁶ Malgrat això, segons Middleton, la pell de porc és la més resistent, destacant per la seva capacitat de suportar treballs mecànics i l'impacte de la contaminació ambiental.



[2] l'ànima entre les pells de la coberta (Fotografia: Maria Teresa Codina).

En el cas del llibre de Bertrolà, la coberta exterior és de pell bovina, mentre que l'interior és de pell d'ovella. Aquesta combinació reflecteix les qualitats específiques de cada material. La pell de vedell, usada a la coberta, destaca pel seu color avellana, textura llisa i tacte suau. És un material gruixut, brillant, elàstic, que permet el daurat i el gofrat amb facilitat. En el cas de la pell d'ovella, adobada vegetalment, i per tant considerada badana, es caracteritza per la seva textura suau, flexibilitat i capacitat per ser tenyida. Es tracta d'una pell més porosa i de cost inferior, àmpliament utilitzat en encuadernacions espanyoles entre els segles XVI i XIX.⁷ Així, l'ús de pell bovina per a l'exterior i d'ovella per a l'interior posa de manifest l'equilibri entre funcionalitat, durabilitat i cost en el procés d'elaboració de l'encuadernació del llibre de Bertrolà.³

DECORACIÓ

Un dels elements més distintius del llibre de Bertrolà és la seva decoració, que combina detalls visuals i tàctils. Les cobertes del llibre es divideixen en tres parts clarament delimitades per dos lloms: la coberta anterior, la posterior i la solapa.

³ WIKI. *BPG book boards*. [En línia]. <https://www.conservation-wiki.com/wiki/BPG_Book_Boards#Islamic> [Consulta: 20 maig 2024].

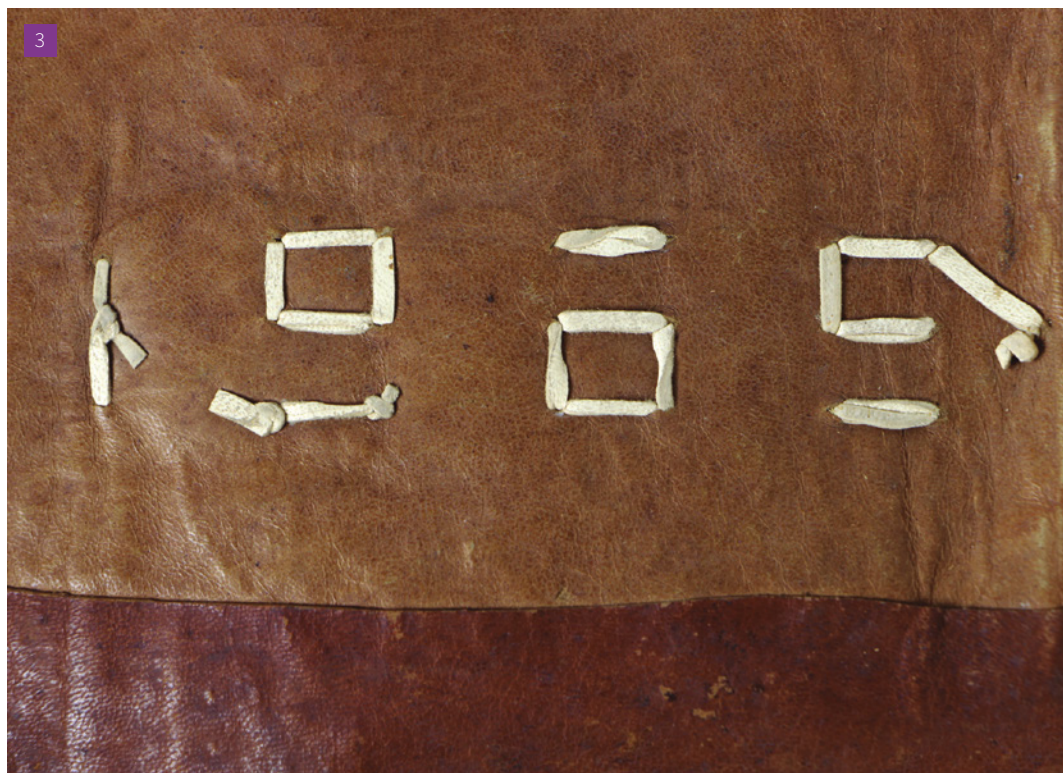
⁴ WIKI. *BPG Animal Skin and Leather*. [En línia]. <https://www.conservation-wiki.com/wiki/BPG_Animal_Skin_and_Leather> [Consulta: 12 maig 2024].

⁵ Bernard C. MIDDLETON, *Restauración de encuadernaciones en piel*. Madrid: Clan, 2001.

⁶ Informació aportada per Carolina Biasi, professora de l'ESCRBCC en l'assignatura d'Encuadernació.

⁷ Informació aportada per Carolina Biasi, professora de l'ESCRBCC en l'assignatura d'Encuadernació.

[3] Imatge de l'interior de la coberta per comprovar els dos tipus de pell (Fotografia: Maria Teresa Codina).



La coberta anterior és un exemple d'art renaixentista. Destaca pel seu daurat, que emmarca informació clau com la data de la creació del llibre, l'any 1593, any que encara entra dins el període renaixentista. El llibre de Bertrolà incorpora un estil d'enquadració renaixentista caracteritzada per la simetria, la proporció, la bellesa ornamental, però també aporta una enquadració amb decoració elaborada, plena de detalls. Per tant, el llibre de Bertrolà aporta un estil renaixentista, amb una clara influència d'estils gòtics i mudèjars. ⁴

La influència de l'art islàmic és evident en aquesta obra. En l'enquadració islàmica, la decoració era essencial, convertint els llibres en objectes artístics únics amb motius geomètrics, vegetals i formes geomètriques entrelaçades. Aquesta influència va continuar en l'art mudèjar, que combina elements islàmics i cristians, mantenint l'ornamentació superficial i repertori geomètric. ⁸

L'any 2021, Ibáñez Abella, en la seva tesi doctoral a la Universitat de Saragossa, investiga els estils decoratius de les enquadracions, les ornamentacions que caracteritzen les enquadracions gòtica i mudèjar, i la seva influència posterior en les enquadracions renaixentistes. L'enquadració gòtica (segle XII a XV, nord d'Europa) utilitza tècniques com el gofrat, que consisteix a escalfar un punxó de ferro i aplicar-lo sobre la pell

humitejada per a crear impressions en relleu. A partir del segle XV, els punxons de ferro van substituir els de fusta o ivori. Una altra tècnica és el filetejat, similar al gofrat, que crea línies rectes paral·leles o creuades, i l'estampació amb roda, que permet decorar marcs i orles de manera ràpida. Aquestes tècniques van evolucionar al llarg del segle XVI per tal de guanyar eficiència i estètica. ⁹

La coberta posterior del llibre de Bertrolà presenta una ornamentació més senzilla. Inclou filetejat de tres fils, amb una línia central gruixuda i dues línies paral·leles més primes. S'observa un marc decoratiu format per línies que delimiten la superfície i emmarquen quatre creus decoratives amb motius florals i animals. Aquesta combinació de filetejat i gofrat és característic del final del període gòtic. ⁵

Ibáñez fa una reflexió sobre el llibre com a objecte artístic on l'enquadració no només aporta al llibre un revestiment estètic, sinó que, com altres arts decoratives, transforma totalment el suport i li aporta qualitats visuals i també tàctils. L'ús de planxes metàl·liques (de llautó o bronze) per a estampar decoracions en relleu va ser una innovació significativa durant el segle XIV, substituint les planxes de fusta. Aquesta tècnica permetia repetir motius ornamentals en una mateixa coberta, formant "panells compostos" i sanefes decoratives, com els frisos. Això va

⁸ María Isabel ALVARO ZAMORA, "Encuadraciones mudéjares". Artígrama, núm.23 (2008), p. 445-481. Disponible en línia a: <<https://papiro.unizar.es/ojs/index.php/artigrama/article/view/7810/6517>> [Consulta: 14 juny 2024].

⁹ María Belén IBÁÑEZ ABELLA, *Encuadraciones artísticas medievales y modernas en la Biblioteca Capitular de la Seo, Zaragoza Tomo I*. Director: María Isabel Álvaro Zamora. Tesis doctoral. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, Facultad de Filosofía y Letras, 2019.



[4] Imatge inicial de la coberta anterior.

[5] Imatge inicial de la coberta posterior (Fotografies: Maria Teresa Codina).



[6] Detall dels motius decoratius fets amb ferros: flors, cercles, fullatge, animals (Fotografia: Maria Teresa Codina).

¹⁰ IFLA (International Federation of Library Association and Institutions), PAC (programa de Preservació i Conservació). *Paper conservation by using Japanese paper, washi*. [En línia]. <<https://www.ifla.org/paper-conservation-by-using-japanese-paper-washi/#>> [Consulta: 12 maig 2024].

¹¹ Katsuhiko MASUDA, "World-wide Spread of Conservation Using Japanese Paper," ICA International Congress (Seul, 5-10 September 2016), Seul, 2016. [En línia]. <http://www.archives.go.jp/english/news/pdf/ica2016_04.pdf> [Consulta: 12 maig 2024].

¹² Noni LAZAGA. *Washi. El papel japonés*. Madrid: Clan, 2000.

¹³ Eugenio RABANEDO-CERRILLO; María Blanca RONCERO; Oriol CUSOLA. *El empleo de Washi en Instituciones salvaguarda de patrimonio sobre papel en Europa*. Disponible en línea a: <<https://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/401461/El%20empleo%20de%20Washi%20en%20instituciones%20de%20salvaguarda%20de%20patrimonio%20sobre%20papel%20en%20Europa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> [Consulta: 20 maig 2024].

washi va demostrar ser el material ideal per a la conservació d'arxius i objectes danyats per l'aigua. Des d'aleshores, les tècniques japoneses de conservació s'han divulgat per Europa, amb el suport d'institucions com l'ICCROM, que organitza sessions de formació des de 1977.¹¹ El *washi* s'elabora a partir de la capa interna de l'escorça de tres arbusts tradicionals:¹²

- *Kozo* (*Broussonetia kazinoki* Sieb.): De la família de les moreres, és la fibra més comuna en conservació. Té fibres llargues (fins a 1 cm) i baix contingut en lignina i hemicel·lulosa, cosa que fa el paper resistent i flexible.
- *Mitsumata* (*Edgeworthia papyrifera* Sieb. *Et Zucc*): Similar al Kozo, però més feble, opac i suau.
- *Gampi* (*Wikstroemia sikokiana* Fanche *et Sav*): Proporciona un paper amb fibres curtes, de color càlid, superfície llisa, brillant i translúcida.

En les darreres dècades, la producció artesanal de *washi* ha experimentat canvis significatius. Molts tallers tradicionals han tancat i la producció s'ha industrialitzat, sovint amb una pèrdua de qualitat. Estudis recents, com els de la Universitat Politècnica de Barcelona,¹³ revelen que bona part del *washi* actual conté entre un 10% i un 70% de polpa de fusta, que s'afegeix per abaratir-ne el cost. La presència de fibres de fusta occidental, més el procés de blanqueig químic de les fibres i el fet de tenyir-los una altra vegada per a aconseguir el color d'envellit del paper japonès, comporta la pèrdua de les seves qualitats respecte del paper artesanal fet a mà. També l'assecatge sobre planxes de fusta comporta una estabilitat major per a fer front els canvis d'humitat relativa (HR) i temperatura. Tanmateix, els papers assecats sobre planxes d'acer escalfades a altes temperatures tenen una higròscopicitat major i genera estrès al paper, fent-lo altament reactiu a la humitat. Malgrat això, moltes institucions europees estan treballant per a preservar els mètodes tradicionals de producció.

En els darrers vint anys, el *washi* s'ha introduït com a material alternatiu a la pell en la restauració d'enquadracions. Aquest ús aporta avantatges significatius:

- Cost reduït en comparació amb la pell.
- Facilitat en el seu ús i, per tant, temps d'intervenció més curt.
- Propietats físiques adequades, com estabilitat, flexibilitat i reversibilitat.
- L'ús del paper no implica realitzar cap acció sobre l'original, és totalment inocu.

Un estudi realitzat per Emilie Demers qüestiona una investigació referent a l'ús de diversos recobriments aplicats sobre el paper japonès en les enquadracions de pell doncs poden modificar-ne les propietats. Utilitzant

paper japonès Kurotani, va provar materials com pintura acrílica, Cellugel, SC6000 i acetat de polivinil. Les mostres es van sotmetre a proves de resistència al plec abans i després d'un envelliment accelerat. Els resultats van mostrar que, abans de l'envelliment, els recobriments augmentaven la resistència del paper. Tanmateix, després de dues rondes d'envelliment, totes les mostres van perdre resistència, excepte les recobertes amb Cellugel, i SC6000, que van mantenir resultats similars als inicials.¹⁴

Aquest treball planteja l'ús del *washi* com a alternativa a la pell en la conservació de l'enquadració del llibre de Bertrolà. L'aplicació del *washi* permetria conservar les propietats originals de l'obra alhora que es redueixen costos i temps d'intervenció, garantint una restauració eficaç i respectuosa amb els materials històrics.

DOCUMENTACIÓ

La documentació inclosa en aquesta subsèrie constitueix un valuós testimoni de la gestió de l'herència de Melcior

Bertrolà, mercader i cavaller de Barcelona, i de les dues generacions de successors, fins a arribar a la reverenda Comunitat de Preveres de Santa Maria del Pi l'any 1661. Aquesta documentació classificada dins l'arxiu, comprèn una rica varietat de materials notarials, testaments, violaris, censos i censals, així com documentació legal i financera. Entre els manuscrits, destaca el llibre *In estant continuades les rendes i béns immobles de Melcior Bertrolà*, datat el 1593, registrat amb el número d'ordre antic Miralles III-II353 Bis. La coberta presenta un gravat daurat amb la data, i la segona coberta, en pergamí reutilitzat, conté un esbós d'un ocell i un fragment de l'Evangeli de Sant Lluc.⁷

El contingut del volum es divideix en dues parts diferenciades:

- De la pàgina 1 a la 60: Es documenten els llevadors de censos, amb detalls sobre el cobrament dels censals i venciment, organitzats cronològicament.
- De la pàgina 61 ala 245: Inclou transcripcions

¹⁴ WIKI. BPG Use of leather in book conservation / Materials used for the application of japanese paper repairs in the conservation of leather bound books. Emilie Demers. [En línia]. <https://www.conservation-wiki.com/wiki/BPG_Use_of_Leather_in_Book_Conservation> [Consulta 15 juny 2024].



[7] Coberta de pergamí amb l'esbós d'un ocell (Fotografia: Maria Teresa Codina).

d'escriptures notariales en llatí. Aquestes escriptures identifiquen les propietats de la família Bertrolà i conclouen amb la rúbrica del notari.

El llegat es remunta al testament de Melcior Bertrolà, redactat el 13 de juny del 1600, que nomenava hereu universal el seu fill primogènit Bernat. La segona generació es va consolidar amb Bernat, que es casà amb Eugènia de Calders, filla de Carles de Calders i Vilafranca, senyor del castell Llanera. D'aquesta unió van néixer Carles i Melcior, que representen la tercera generació familiar.

EXAMEN ORGANOLÈPTIC I DIAGNÒSTIC

Descripció

Es tracta d'una encuadernació de pell tipus cartera cartera flexible. El llibre té una doble coberta: una de pell gofrada, amb un gruix mitjà de 0,3163 mm, feta específicament pel llibre, com ho indica la data de la seva creació; i l'altra de pergami, amb un gruix mitjà de 0,2236 mm, que protegeix els quadernets de suport paper. Les dimensions són de 710 (240+70+240+60+100) mm x 368 mm.

L'encuadernació és de pell flexible, gofrada amb figures florals i animals decorada amb formes geomètriques entrelaçades. S'han identificat dos tipus de pell: l'externa, de boví, i, l'interna, d'ovella. En general, la pell bovina és de color marronós, però presenta una capa resinosa que li proporciona un acabat setinat amb diverses tonalitats. Les zones més exposades a l'ús han adquirit un to marró més clar, especialment a la coberta posterior. La pell d'ovella és d'un marró més clar. El color de les pells està relacionat amb els tanins que s'utilitzen durant el procés d'estabilització.

Com que es tracta d'un llibre de cartera, la solapa de la coberta posterior, cobreix una quarta part de la coberta anterior. Per sobre de la pell gofrada hi ha tres tires de reforç de pell, del mateix color que la resta de coberta, que cobreixen la superfície del llibre. Aquestes estan cosides a la coberta amb les tires de pell blanques que formen les llaceries. La tira de reforç central és més llarga i s'estén fins a la solapa, actuant com a tanca. Les altres dues arriben gairebé fins a la meitat de la coberta posterior. La pell de tota la coberta consta de dues capes separades per una cartolina (paperot) al mig que fa d'ànima i dona rigidesa a l'encuadernació.

Pel que fa al gofrat, a la coberta anterior s'observen formes geomètriques (quadrats, rectangles rombes), combinades amb estampacions florals i animals. La part posterior és menys decorada, amb dos quadrats grans dividits en quatre quadrats amb una creu, envoltats per

orles amb ornamentacions florals. La coberta anterior està pràcticament tota decorada, amb panells compostos quadrats i rectangulars iguals, probablement provinents de la mateixa planxa. El mateix passa amb els dos panells rectangulars de la solapa.

En els lloms, es distingeixen diferències. Al llom, entre la coberta posterior i la solapa només hi ha dos rectangles marcats. En canvi, el llom que uneix les cobertes anterior i posterior té tres rectangles petits amb un gofrat floral al centre. A les tres tires de reforç de pell es pot observar el cosit dels quadernets amb la coberta. Al llom hi ha dues etiquetes autoadhesives. Una s'ha després sense deixar residus d'adhesiu.

Les capçades, amb ànima de cordill, són d'un sol color i estan cosides al bloc del llibre. Les formes geomètriques entrelaçades són de pell adobada amb alum de roca, cosides directament a la coberta. L'adobat amb alum necessita restes d'aquest material per mantenir l'estabilitat; si desapareix, el material es desestabilitza. A l'interior, a la pell d'ovella de la coberta, es pot veure el cosit. El sistema de tancament, però, s'ha perdut, tot i que queden restes de fil verd. En relació amb els elements sustentats, a la coberta anterior hi ha un marc daurat amb motius florals que inclou la data del llibre, el 1593. El número 5 està invertit.

Estat de conservació i causes.

L'estat de conservació de l'encuadernació de pell és regular. Tot i que presenta diverses alteracions, aquestes no comprometen la seva estabilitat estructural ni llegibilitat.

No s'han detectat factors d'alteracions intrínsecs relacionats amb el procés de manufactura dels materials, però sí alteracions extrínseques que han causat degradacions al suport com:

- Desgast i decoloració per erosió a les zones més exposades, especialment la coberta posterior i els lloms, amb desgast notable de les zones perimetrals i d'unió.
- Desgast i desprendiments de pell a les cantonades, amb estrips i pèrdua màterica.
- Trencat amb pèrdua de suport important (8-10 cm) a la cantonada del llom que uneix la coberta posterior amb la solapa, zona de més manipulació, sobretot d'obertura i tancament del volum. Al final del trencat, les dues parts de matèria coincideixen, generant un estrip.
- L'alteració química comporta alteracions físiques com la pèrdua de flexibilitat que dona lloc a l'enduriment i rigidesa del material en les zones

més exposades, i en les zones de reforç del llom que hi ha cosides les cobertes amb el bloc. Els canvis de temperatura i humitat en són la causa. La contracció i dilatació acaba provocant fatiga mecànica dels materials.

- Rigidesa i ennegriment de la pell a la cantonada posterior entre el llom d'unió i la coberta anterior. S'observa la pell rígida, fràgil i ennegrida.
- Taca d'humitat negra que cobreix gairebé la meitat inferior de la coberta posterior, afectant també la coberta de pergamí i una taca de tinta negra a la part superior.
- Plecs i trencaments de la pell a les tires de reforç amb pèrdua matèrica a les zones més exposades, com les zones perimetrals dels lloms.
- Les formes geomètriques entrelaçades del reforç central de la coberta posterior estan trencades o perdudes.
- Atac d'insectes generalitzat, amb galeries especialment visibles a la cartolina de la tira de reforç

central, probablement atrets per les coles utilitzades.

- Brutícia i pols superficial a tota la coberta, acumulada a les zones gofrades i les formes geomètriques entrelaçades.
- Caragolament de la pell a diverses parts del llibre, especialment a les tires de reforç i la pell del cosit del llom d'entre la coberta anterior i posterior.
- Deformació del llom.

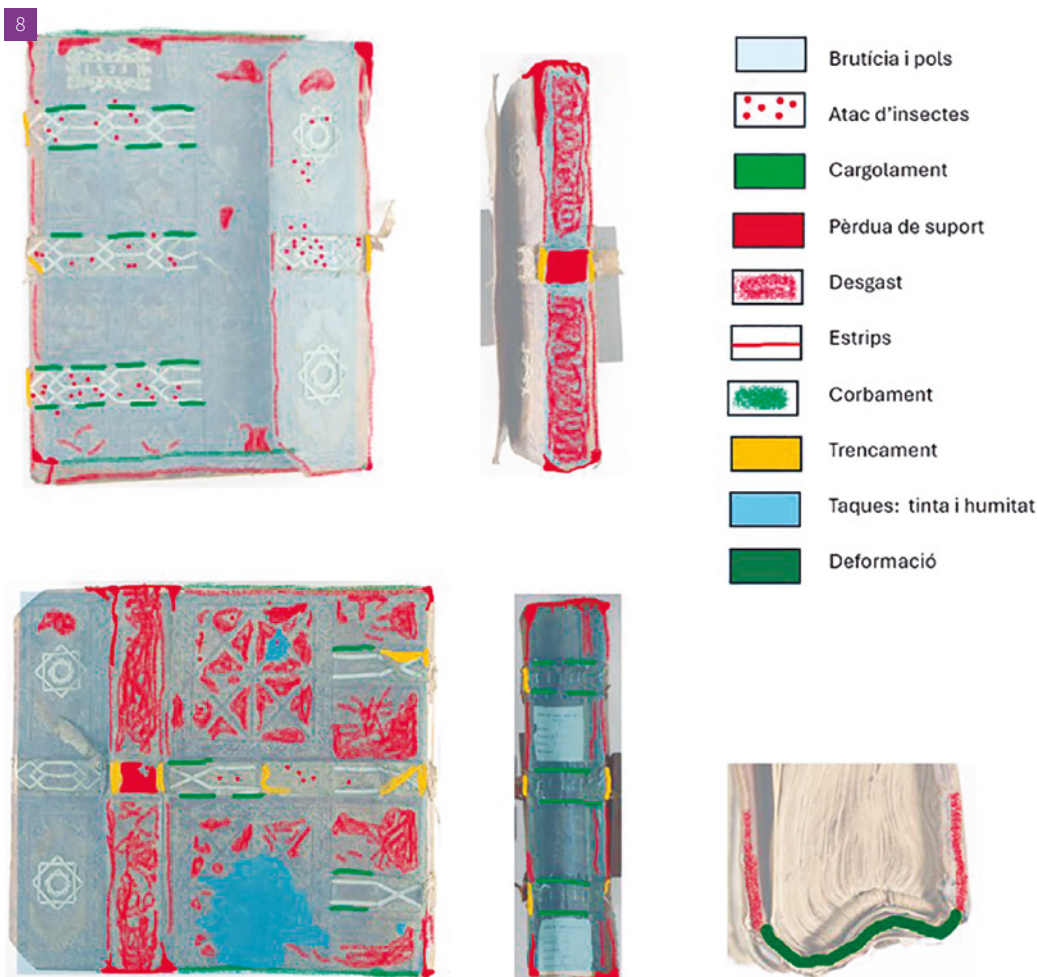
Mapa d'alteracions ⁸

Proves fisicoquímiques:

- Abans d'intervenir, es realitzen fotografies inicials per a documentar l'estat del llibre. Això permet comparar els resultats després de la restauració.

PROVES DE SOLUBILITAT

L'objectiu és avaluar si les tintes dels manuscrits són solubles en aigua o alcohol. Es van utilitzar petites gotes d'aigua desionitzada, recuperades amb paper absorbent després d'un breu contacte. Els resultats indiquen que les



[8] Mapa d'alteracions: de les dues cobertes i lloms i deformació del llom (Fotografia: Maria Teresa Codina).

tintes són solubles en aigua, però no en alcohol, obrint la porta a possibles tractaments humits en el futur.

MESURA DEL PH

La mesura del pH dels materials constitutius aporta dades sobre el grau de deteriorament químic. Els resultats van mostrar:

- Paper: pH mitjà de 4,7 (acidesa moderada).
- Pergamí: pH mitjà de 6,1 (neutre o lleugerament àcid).
- Pell: pH mitjà entre 4,95 i 6,21, amb variacions segons l'animal i el tipus d'adobat.

Aquestes dades indiquen que la pell ha perdut estabilitat i que podria estar en risc de deterioraments futurs, com la podridura vermella, si el pH fos més baix. ^[9]

MESURA DEL GRUIX

Es va utilitzar un micròmetre per a determinar el gruix dels diferents materials:

- Paper: gruix mitjà de 152,76 µm.
- Pergamí: gruix mitjà de 223,6 µm.
- Pell: gruix mitjà de 316,3 µm.

Els resultats confirmen que la pell de la coberta i la solapa comparteixen una estructura similar, indicant una confecció coherent.

PES DEL MANUSCRIT

El llibre tenia un pes inicial de 2,511 kg. i un pes final de 2,500 kg. després del procés d'intervenció. La lleugera pèrdua de pes s'atribueix a la neteja i eliminació de residus acumulats.

TIPUS DE PELL

Mitjançant l'observació amb un microscopi Dino-Lite® i la comparació amb manuals, es determina que la coberta exterior és de pell bovina i la interior, de pell d'ovella. Aquestes dades són crucials per a triar tractaments específics, ja que les pells reaccionen de manera diferent segons el seu tipus i adobat. ^[10]

CONDUCTIVITAT

S'analitza la conductivitat elèctrica dels materials per a avaluar la presència de sals solubles:

- Paper: Paper: 517 µS/cm.
- Pergamí: 773 µS/cm.
- Pell: 318 µS/cm (bovina) i 248 µS/cm. (ovella).

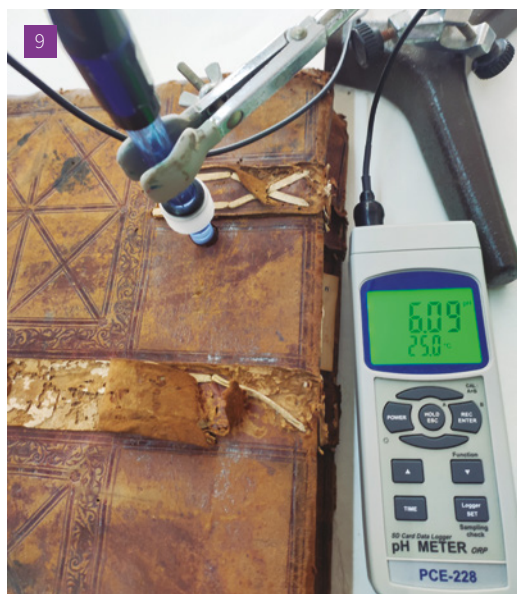
Els valors obtinguts indiquen que els materials són estables i no presenten afectacions significatives derivades de sals, excepte el pergamí, que mostra una conductivitat més alta.

OBSERVACIONS MACROSCÒPIQUES

Les fotografies amb el microscopi Dino-Lite permeten observar alteracions que no es perceben a ull nu. Es detecta un desgast significatiu en la coberta posterior i el lloc, zones de major manipulació, així com taques de tinta i humitat.

RESULTATS

Aquest estudi fisicoquímic proporciona informació essencial per a la conservació d'una encuadernació de pell. Les dades recollides no només revelen l'estat actual dels materials sinó que també permeten identificar els tractaments més adequats per a la seva preservació.



[9] Resultat del pH de la coberta posterior de l'anvers (pell bovina).

[10] Imatges Dino-lite 220x, 50x i dibuix dels fol·licles (Fotografies: Maria Teresa Codina).



PROCÉS D'INTERVENCIÓ

NETEJA MECÀNICA EN SEC

Abans d'iniciar la neteja, es duen a terme proves en l'interior de la coberta per tal de no perjudicar la pell. Inicialment, s'utilitza la goma de cautxú natural vulcanitzat per a evitar qualsevol altre producte que pugui alterar la pell. Els bons resultats comporten no fer servir cap altre producte de neteja. Així, s'eviten possibles efectes secundaris en un futur. Per a la neteja de la taca de tinta, només s'aplica un escovilló sec.

NETEJA FÍSICOQUÍMICA

La neteja amb aigua desionitzada també és efectiva. Tanmateix, un cop s'asseca, deixa la pell resseca i amb una disminució de la flexibilitat. Per aquest motiu, només s'utilitza puntualment per a la neteja de les formes geomètriques entrellaçades. Amb un escovilló humit, controlant la quantitat d'aigua absorbida, s'aplica directament, però amb cura i sense fregament. Una altra alternativa és l'aigua filtrada. L'aigua desionitzada atreu els ions que conté la peça i pot provocar l'efecte contrari: captar i desproveir la peça dels ions presents a l'enquadrernació. S'opta, finalment, per fer la neteja amb aigua filtrada.^[11]

Un altre producte que es planteja per a la neteja de la pell és un sabó suau de lanolina. Abans, però, es fan diferents proves a l'interior de la coberta, en els dos tipus de pell

(bovina i ovella). Després de dues setmanes de l'aplicació es comprova que no s'observa cap canvi, ni taques ni alteració del color. Tot i que el resultat és satisfactori i, donat el bon resultat de la goma de fum, només s'aplica amb un escovilló el sabó neutre a les tires de reforç, just sota les formes geomètriques entrellaçades. Tanmateix, no se sap quins efectes pot tenir a llarg termini.

Un altre producte que es planteja per a la neteja de la pell és un sabó suau de lanolina. Abans, però, es fan diferents proves a l'interior de la coberta, en els dos tipus de pell (bovina i ovella). Després de dues setmanes de l'aplicació es comprova que no s'observa cap canvi, ni taques ni alteració del color. Tot i que el resultat és satisfactori i, donat el bon resultat de la goma de fum, només s'aplica amb un escovilló el sabó neutre a les tires de reforç, just sota les formes geomètriques entrellaçades. Tanmateix, no se sap quins efectes pot tenir a llarg termini.

Justament, l'Institut Canadenc de Conservació fa referència a aquests tipus de sabons, aplicats sobre els objectes per a protegir-los o reparar-los. Consisteixen en olis, ceres o emulsions d'oli, que s'han utilitzat per a intentar que les pells rígides fossin més suaus i flexibles. Hi ha molts apòsits de cuir disponibles al mercat, com el British Museum Leather Dressing®, olis purs, lanolina, entre d'altres. Des de llavors, les investigacions han demostrat que els apòsits generalment no són efectius per a conservar la pell. Llevat que l'anàlisi química indiqui que el contingut d'oli de la pell és massa baix, els olis aplicats d'un apòsit poden provocar un enduriment per deshidratació de la pell. A més, molts olis i greixos utilitzats lubriquen a curt termini, però s'oxiden amb el temps, donant lloc a un enduriment de la pell. Hi ha molts altres problemes, com l'enfosquiment de la superfície de la pell, les taques als altres materials propers, i el risc d'atreure pols o insectes. Per aquest motiu, com que no es fan les proves analítiques que aportin informació de la composició química de la pell, s'opta per no aplicar sabó per a la neteja de la coberta. Tot i això, ja s'ha aplicat en zones de difícil accés com les tires de reforç i en les zones de prova que es van fer en la coberta interior de pell d'ovella.¹⁵

L'Institut Canadenc també fa una reflexió adequada considerant que no cal que els objectes del museu siguin flexibles, ja que la seva funció ja no és la mateixa que l'ús original previst. Si els objectes s'emmagatzemen, es mostren i es manipulen correctament, la flexibilitat ja no té un paper important. Per tant, la cura de les pells rígides no hauria d'incloure l'aplicació de sabons o un apòsit, sinó que s'hauria de centrar en la forma de manipulació i en el suport adequat.

¹⁵ CANADA.CA. *Care of Alum, Vegetable and Mineral-tanned Leather – Canadian Conservation Institute (CCI) Notes 8/2*. [En línia]. <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/care-rawhide-semi-tanned-leather.html> [Consulta 16 maig 2024].



[11] Neteja amb aigua filtrada (Fotografia: Maria Teresa Codina).

¹⁶ Osdiel Rogel RAMÍREZ VILA. *Diagnóstico y consolidación de la cubiertas en piel y pergamino de las encuadernaciones de los siglos XVI y XVII del Fondo Raros y Valiosos de la Biblioteca Nacional de Cuba José Martí*. Disponible en línia a: <<http://revistas.bnjm.sld.cu/index.php/BAI/article/view/178/220>> [Consulta 26 juny 2024].

APLANAT

En les zones on la pell està més exposada a l'ús i, a causa de la seva rígidesa, es produeixen caragolaments i trencaments, com en el cas de les tires de reforç i del llom. Abans de revertir l'alteració, es fan proves a l'interior de les cobertes per tal de comprovar possibles efectes perjudicials per a la pell. Davant el resultat positiu, es decideix intervenir en la coberta exterior. Amb un pinzell s'aplica engrut a la zona del trencament i caragolament, i, com a reforç, també s'hi col·loca paper japonès. Es deixa assecar sota pes durant 24 hores.

DEFORMACIÓ DEL LLOM

Per a la recuperació de la forma del llom es planteja, després de la neteja mecànica en sec del bloc i l'aplanat amb el desdoblament de les cantonades del bloc i del pergamí, col·locar el llibre en posició vertical. Per a mantenir el llibre en aquesta posició, s'utilitza una premsa sobre taula, de manera que el mateix pes del llibre contribueixi a recuperar la seva forma. Per a assegurar l'estabilitat del llibre, es deixa entre papers absorbents i fustes. Per a facilitar la recol·locació del bloc, també s'hi col·loca un suport de porexpan i uns pesos al damunt. La premsa no aplica pressió sobre l'obra, ja que l'objectiu és que el mateix pes del bloc del llibre faci el treball de recuperació.

Durant el procés de restauració, però, és necessari obrir completament les cobertes per a facilitar el treball. El bloc i la coberta de pergamí es deixen recolzats a la premsa sobre taula. Després, es col·loca una fusta prima entre el pergamí

i la coberta de pell per a garantir un suport estable. Mentre es treballa en la reintegració de les cantonades del llom amb paper japonès, el llom va recuperant la seva forma original.

Per a evitar la reinversió de la deformació del llom, es col·loquen, entre la coberta de pell i la de pergamí, dues peces de cartó de conservació de 6 cm d'amplada i amb la longitud que cobreix la zona entre el cosit de les cobertes amb el bloc, que és de 5 cm. D'aquesta manera, s'ha corregit l'alteració del llom. Cal destacar que aquestes dues peces de cartó no estan adherides; simplement es col·loquen i es poden retirar o substituir quan sigui necessari.

CONSOLIDACIÓ I REINTEGRACIÓ

Per al procés de consolidació i reintegració s'utilitza paper japonès. Com a adhesiu, s'utilitza exclusivament engrut. Durant la seva elaboració, cal preparar una textura espessa per a no aportar molta humitat als materials (cartolina i pell) i facilitar l'assecatge. L'assecatge de l'engrut es realitza sempre sota pes. En totes les reintegracions dels dos llocs i tires de reforç se segueix el mateix procés d'intervenció.

Cantonades dels llocs:

- Col·locació d'una ànima de paper permanent a les zones alterades: Es fa una nova ànima amb paper permanent que es col·loca entre l'ànima original de cartolina i la pell de la coberta de la part interior. El paper es retalla amb els dits per tal que quedi desfibrat i bisellat i s'adhereixi millor a l'original. L'adhesiu que s'utilitza és engrut, i es deixa assecar sota pes.

[12] Zona on la pell és més fràgil, símptoma de deteriorament químic. Resultat després de rebaixar la pell malmesa i la col·locació de l'ànima (Fotografia: Maria Teresa Codina).



En la cantonada inferior esquerra, d'entre les dues cobertes, hi ha una zona al voltant de la pèrdua de suport amb un estat de deshidratació avançat, rígida i enfosquida. Amb paper de vidre es rebaixa per tal de facilitar l'adhesió del paper japonès durant el procés de reintegració. Les pells adobades amb tanins són més sensibles a l'acidesa. Els compostos de sofre en l'ambient, activats pels compostos de ferro de la pell i la humitat, formen àcid sulfúric. Aquest àcid, en presència d'oxigen, fa que la pell esdevingui fràgil. Aquest és un símptoma de deteriorament químic.¹⁶

A fi de que durant l'assecatge quedi ben adherit, s'embena el llibre fent pressió en totes les cantonades dels llocs. La cantonada amb l'estrip més important, l'articulació entre el llom de la solapa amb la coberta posterior, es pressiona durant l'aplicació de l'adhesiu per tal que l'estrip quedi ben tancat. Es deixa sota pes entre Reemay® (teixit no teixit de polièster) i paper absorbent durant vint-i-quatre hores.¹²

- Reintegració amb el paper japonès: Primer es tria el tipus de paper japonès que es considera més convenient per a aquest tipus d'intervenció. Després de l'estudi dels tipus de *washi*, el *kozo* sembla ser el més adequat, com també el més utilitzat, en general, per les seves fibres llargues que aporten més resistència i flexibilitat. El *washi* escollit ha estat per la primera capa paper japonès *Kozo K3* de 40 g/m², 110-130µ (ref. 200775/1/9), 100% *Kozo*, pH 8,0, fet a mà.¹⁷ Per a la segona i tercera capa, el *Sekishu Extra thick* de 30 g/m², pH 7,3, molí paperer *Kashiki* paper, Kochi, 100% *Kozo* japonès, cocció amb sosa càustica i assecatge en acer inoxidable. I per a la capa final, *Sekishu Thin* de 13,5 g/m², pH 7,3, també del molí paperer *Kashiki* paper, Kochi, 100% *Kozo* japonès, cocció amb sosa càustica i assecatge en acer inoxidable. En aquestes dues imatges es pot comprovar la llargada de les fibres del paper japonès a la mida d'un centímetre. Permet treballar amb facilitat i adaptar-lo a la forma que es necessita. ¹³

Després s'inicia la reintegració de la pèrdua de suport de les cantonades amb les diferents capes de paper japonès. El procés comença transferint en un paper japonès fi la pèrdua per a reproduir una plantilla feta de cartolina. Amb l'ajuda de la plantilla i el punxó sobre un feltre es repassa i es desfibra el paper japonès. D'aquesta forma, s'agilitza la tasca d'obtenir el paper en la forma de la pèrdua i poder realitzar les diferents capes de la mateixa mida.

Per a la primera capa s'utilitza paper japonès *Kozo* de 40 g/m². Entre capa i capa es deixa assecar entre una i dues hores. Un cop la capa està seca, es doblega el paper japonès i s'adhereix per la zona interior del llom. Per la segona i tercera capa s'ha utilitzat paper japonès també *Kozo* 100%, però de 30 g/m².

El procés de reintegració en les tires de reforç és semblant al de les cantonades, però la seva pèrdua de suport i per la zona localitzada comporta la realització d'un procés diferent. En la tira de reforç central de la portada posterior, cal treure les restes d'ànima per a col·locar-ne una altra també de paper permanent. En aquest cas, s'aprofita la pell original i no ha calgut fer la reintegració amb paper japonès. En el cas de la tira de reforç del llom entre la coberta posterior i la solapa, cal fer la reintegració. Tot i això, es preserven les restes de pell que es conserven. Primer es fa una doble capa de paper japonès de 40 g/m². Es retoca les vores amb pintura guaix i s'adhereixen les restes de pell preservades sobre aquesta doble capa. Amb una

doble capa de paper japonès de 30 g/m², s'anivella per a poder col·locar l'ànima de paper permanent a sobre. Sobre aquesta ànima s'adhereix la pell perimetral superior de la tira per les dues bandes. A partir d'aquí, es fa la plantilla de cartolina amb la mateixa forma que la pèrdua de suport. Amb el punxó es repassa el contorn i es desfibra amb més facilitat el paper. Es necessita una triple capa per a aconseguir el gruix necessari. ¹⁴ i ¹⁵

¹⁷ Informació aportada per Luís Jiménez, comercial CTS Conservation.



[13] Sekishu Extra thick de 30 g/m² desfibrat.



[14-15] Procés de reintegració amb paper japonès de dues de les cantonades del llom entre les dues cobertes anterior i posterior (Fotografies: Maria Teresa Codina).

¹⁸ Informació aportada per M. Àngels Balliu, professora de l'ESCRBCC en l'assignatura Teoria i pràctica de la conservació i restauració del document gràfic I.

REPOSICIÓ DE LES FORMES GEOMÈTRIQUES ENTRELLAÇADES

Per a la reposició de les formes geomètriques entrelaçades es preserven al màxim les vetes originals del llibre. En alguns casos, només cal unir les trencades amb paper japonès. En d'altres, se'n cusen de noves amb les vetes prèviament preparades. Al revers de la coberta, es tallen les vetes cosides i s'adhereixen a la coberta amb engrut.

Per a l'elaboració de les vetes noves, es tallen tires de camussa amb la cisalla de la mida d'uns 4 mm. d'amplada. Després, es xiflen amb la màquina per a rebaixar el gruix. Amb un cotó, s'aplica aquarel·la per aconseguir el mateix to de color que les formes geomètriques entrelaçades originals, amb l'objectiu de mantenir l'efecte il·lusionista.

¹⁶ i ¹⁷

RETOC CROMÀTIC

Es fan proves amb diferents materials: pintura al guaix, tinta xinesa i aquarel·la, sobre una rèplica del paper japonès utilitzat per a la reintegració. L'objectiu és valorar els resultats per tal decidir quin és el procediment més adequat.

La tinta xinesa aporta molta resistència a l'aigua un cop seca. Però el contacte amb el paper japonès crea línies suaus i difoses, ja que és un suport molt absorbent. Per això, cal controlar la quantitat de tinta utilitzada i la pressió aplicada.

El guaix, sent una pintura opaca, cobreix la superfície de forma uniforme i no deixa veure la textura ni les fibres del paper japonès. La seva consistència més espessa s'adhereix bé i crea una cap sòlida amb colors vius i sòlids. Cal aplicar-la amb moderació per tal d'evitar deformacions. L'aquarel·la és transparent i permet que les textures i les fibres del paper japonès siguin visibles. L'absorbència del paper japonès difon el pigment de l'aquarel·la de manera uniforme i crea colors suaus i difuminats. Això no obstant, cal tenir cura amb la quantitat d'aigua utilitzada, ja que pot comportar deformacions i humitat a la resta de materials. Després dels resultats de les proves, s'opta per utilitzar aquarel·la Winsor & Newton®. Presenta l'avantatge de ser un material més reversible en comparació amb el guaix, perquè té la capacitat de ser reactivada i retirada amb aigua més fàcilment. També aporta un acabat més brillant a la superfície, semblant a la pell. A més, l'aquarel·la tendeix a tenir menys additius sintètics en comparació amb el guaix, per tal d'aconseguir un aspecte més natural, amb més opacitat i cobertura.¹⁸

Després de fer la reintegració amb les tres capes de paper japonès, es retoca amb un to suau per tal de donar una base de color. Sobre aquesta base, s'aplica una altra capa de paper japonès de gramatge més fi, de 13,5 g/m², per a realitzar l'acabat i assegurar la zona perimetral de la reintegració. Finalment, es retoca amb les diferents tonalitats creades a la paleta. La tècnica utilitzada és



[16-17] Unió de les tires originals amb paper japonès. Costura de les formes geomètriques entrelaçades de la coberta posterior (Fotografies: Maria Teresa Codina).

humida sobre sec, amb l'objectiu d'aportar la menys quantitat d'aigua possible i crear un color compacte, adaptant-se a les diferents tonalitats del color de la pell.

18 - 21

CONSOLIDACIÓ DE L'ENQUADERNACIÓ

Una part del procés d'intervenció és la consolidació de la pell. La majoria dels professionals en conservació i restauració utilitzen diferents adhesius per a la



[18-21] Muntatge fotogràfic del retoc cromàtic de la tira de reforç (Fotografies: Maria Teresa Codina).

¹⁹ WIKI. *BPG Animal Skin and Leather / Leather Deterioration*. [En línia]. <https://www.conservation-wiki.com/wiki/BPG_Animal_Skin_and_Leather#Leather_Deterioration> [Consulta 2 juliol 2024].

²⁰ Osdiel Rogel RAMÍREZ VILA. *Sabaira: Un camino para la piel de las encuadernaciones*. 2007. Disponible en línia a: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6099054.pdf>> [Consulta 15 juny 2024].

consolidació. I tot i el seu ús, són conscients i reflexionen sobre quin és el més adequat i si realment són beneficiosos o perjudicials en el procés d'envelliment del llibre. Es parteix de l'estat del llibre, de l'estat de deteriorament físic (danys i desgast per forces mecàniques o per l'ús) i químic (degradació per reaccions químiques que alteren la composició i les propietats dels materials). I segons la valoració tècnica es pren una decisió. Per tant, abans de qualsevol tractament, es fan les proves per a determinar l'estabilitat de la pell i saber com reacciona amb segons quins materials. Es realitzen assajos químics que aportin informació relacionada amb l'anàlisi de degradació.

En el llibre de Bertrolà, a partir de l'examen organolèptic i les proves fisicoquímiques elaborades, es valora un estat regular causat més pel deteriorament físic, però amb inicis de deteriorament químic. El resultat del pH i les zones fràgils, trencadisses, com la cantonada del llom d'entre les dues cobertes, són símptomes d'aquest deteriorament.

Així, tant per la complexitat de les proves que no es duen a terme, com pels resultats obtinguts en les realitzades, s'opta per no consolidar.

Tot i això, el protocol actual més utilitzat per a la consolidació de la pell és una solució de Klucel-G en isopropanol. Klucel G és un polímer d'hidroxipropil cel·lulosa (HPC). L'HPC és soluble en aigua i en dissolvents polars. Cellugel és una barreja ja preparada d'hidroxipropil cel·lulosa i dissolvent. La preocupació de l'aplicació de Cellugel i Klucel G és que són molècules grans i no penetren bé a la pell, i quan s'utilitza amb etanol pot enfosquir la pell, però això es podria reduir utilitzant-lo amb isopropanol. Però un dissolvent polar com l'isopropanol també pot debilitar la pell, juntament amb l'enfosquiment, ja que els tanins vegetals són solubles en dissolvents polars i migraran a la superfície. Val la pena assenyalar que els alcohols són menys polars que l'aigua i, per tant, es poden preferir.¹⁹

Una alternativa que va proposar Ramírez Vila el 2007 per a la consolidació de les encuadernacions de pell és l'àloe vera.²⁰ El poder medicinal de la planta pot ser un producte idoni per la consolidació de la pell. El principal problema que es va trobar va ser que el suc de la planta, l'acíbar, perd la seva efectivitat amb poc temps (2 a 3 hores), i per això s'ha de sotmetre a un procés d'estabilització. La conclusió que es va extreure va ser que el comportament de l'acíbar, i el gel d'àloe vera era efectiu, molt similar al de Klucel G. No es van observar efectes secundaris; al contrari, es van observar canvis qualitatius favorables en les esquerdes, cremades i desprendiments. Va aconseguir l'estabilització del suport, la seva hidratació, evitant que les esquerdes

es convertissin en desprendiments. L'àloe vera crea una pel·lícula protectora que aporta també propietats com a consolidant. Per tant, si es comparen els dos productes, tots dos donen el mateix resultat, però amb la diferència que un és un consolidant natural i l'altre sintètic. Així, l'àloe vera pot ser una bona alternativa, però a part d'aquest treball, no s'ha aconseguit trobar més recerca relacionada amb el tema.

SISTEMA DE PROTECCIÓ

La creació d'un sistema de protecció per a un llibre amb una encuadernació de pell és crucial per a la seva preservació i evitar danys durant l'emmagatzematge, transport i exposició. Es dissenya una caixa rígida i folrada feta a mida per tal que el llibre s'adapti bé i no pateixi moviments durant la seva manipulació. Al mateix temps, la caixa proporciona una protecció eficaç contra els agents externs, pols, brutícia, mantenint el llibre en bones condicions al llarg del temps i aïllant el llibre de possibles oscil·lacions de temperatura i humitat relativa.

CONSERVACIÓ PREVENTIVA

HUMITAT RELATIVA I TEMPERATURA

La pell s'ha de protegir de les fluctuacions de la HR. Una HR baixa (menys del 30%) causa fragilitat, mentre que una HR alta (més del 65%) afavoreix la floridura i la degradació. Les fluctuacions de HR endureixen la pell i poden deformar-la, especialment si està combinada amb altres materials. La HR ideal és entre 45% i 55%, amb una temperatura de 18°C a 20°C. Els microorganismes apareixen com a dipòsits polsosos o punts negres i necessita una HR superior al 65% per a créixer. Per a evitar-ho, es controla la HR i s'assegura bona ventilació. Si apareix floridura, es redueix la HR, s'aïlla i s'asseca l'objecte lentament. Les temperatures elevades també danyen la pell per dessecació. Per tant, cal mantenir una HR estable i s'eviten temperatures superiors a 25 °C per a preservar la pell.

IL·LUMINACIÓ

La pell sense tenyir és moderadament sensible a la llum i pot exposar-se a un màxim de 150 lux amb menys de 75 µW/1m de llum ultraviolada. La pell pintada o tenyida és extremadament sensible a la llum i no s'ha d'exposar a més de 50 lux amb el mateix límit de llum ultraviolada. Com que el mal per llum és acumulatiu i irreversible, es limita el temps d'exposició. Cal evitar exposar qualsevol pell a focus, llum solar directa o llum del dia, ja que causen descoloració, dessecació i degradació fotoquímica. Per a mesurar les condicions ambientals, es recomana consultar sobre equips de monitoratge ambiental i l'ús d'un luxímetre per a mesurar nivells de llum.

EMMAGATZEMATGE

La pell s'emmagatzema en la foscor, si és possible. Si es necessita il·luminació, cal procurar que no excedeixi les recomanacions anteriors: 150 lux per a pell sense pintar i 50 lux per a pell pintada o tenyida, amb llum ultraviolada menor a 75 µW/1m. Cal evitar emmagatzemar la pell prop de fonts d'escalfor, canonades calentes, soterranis humits o canonades que regalimen. Cal embolicar els objectes amb materials higroscòpics com teles sense àcid o cotó i guardar-los en caps de cartró lliures d'àcid, ja que ajuda a protegir la pell de fluctuacions de HR.

La pols és perjudicial perquè atreu humitat i pot contenir contaminants. Es protegeix la pell emmagatzemada amb làmines de polietilè o cotó, caps de cartró sense àcid o armaris tancats. El paper i cartó han de ser lliures d'àcid, però sense amortidor alcalí, que pot danyar la pell.

Els insectes com els dermèstids poden danyar la pell. Els signes d'infestació inclouen forats recents, superfícies danyades i presència de larves. Es manté neta l'àrea d'emmagatzematge, es protegeixen els objectes de la pols i es revisen les col·leccions cada tres mesos.

MANIPULACIÓ

Cal proporcionar un suport adequat, ja que és l'aspecte més important en la manipulació de la pell, especialment per als objectes que han perdut la seva flexibilitat. Les peces llargues i primes, si són fràgils, es trencaran fàcilment quan es dobleguen massa. Si són rígides, no s'ha de forçar la seva forma original per a evitar danys irreparables. Cal consultar un conservador-restaurador professional per tal d'obtenir consells sobre aquests objectes.²¹ Per a una manipulació segura, es prepara una zona neta per a rebre l'objecte abans de començar a manipular-lo. Cal tenir en compte el pes total del llibre abans d'aixecar-lo, ja que les fibres envellides i deteriorades no poden tolerar gaire estrès físic. Si cal una manipulació directa, s'han d'utilitzar les dues mans i sostenir-lo des de sota i limitar la màxima obertura del llibre a 120°. Guardar el llibre en una caixa per al seu emmagatzematge, transport, i exposició.

CONCLUSIONS

Després de la realització d'aquest treball, es fa evident que, en el món de la conservació i la restauració, concretament en l'enquadració, és difícil generalitzar una tècnica. El tipus d'intervenció queda influït per criteris propis, partint d'uns principis bàsics i de les tendències vigents en cada època. Principis bàsics com la preservació, l'estabilitat, la reversibilitat, l'estètica, la funcionalitat, el grau d'intervenció i el cost econòmic són claus. Així, en cada cas, el professional intervindrà d'acord amb uns criteris

que, per descomptat, seran considerats els més adients. Es tindran en compte factors com la tècnica d'origen de l'enquadració, la naturalesa dels materials, el seu estat de conservació i les seves alteracions.

D'aquí que durant el procés d'intervenció, sorgís també la idea d'aplicar una conservació i restauració "verda". La nova tendència en el món de la conservació i restauració és el "color verd". Què significa? Lluís Crespo Arcá²² exposa els criteris d'intervenció en el patrimoni cultural, destacant l'evolució de la idea: "som el que coneixem". Un dels enfocaments tradicionals ha estat deixar l'objecte com a nou. Durant els anys seixanta, a Amèrica del Nord, hi havia una tendència a intervenir amb la filosofia "hands-off" o "hands-on", amb preferència per a no tocar els objectes. Aquesta tendència es basava en la creença que la preservació és menys nociva que la restauració. Una idea que Crespo qüestiona.

Crespo proposa un canvi de mentalitat en la restauració, considerant factors com la zona de confort, les mancances tècniques, la utilitat i l'estalvi econòmic. També planteja preguntes sobre l'ús futur del llibre: serà un llibre de consulta o estarà guardat en un armari? Crespo destaca la influència de la tradició japonesa en la restauració. Al principi, es desconeixia quin tipus de paper japonès era l'adequat per a cada cas i s'utilitzava sense mesura. La tradició japonesa de restauració data de fa uns mil anys, des del segle VIII, quan els monjos japonesos van ser a la Xina i van introduir la cal·ligrafia xinesa, els panells i el *Hyōgu Soko*. Des dels anys cinquanta, els artesans japonesos han treballat amb una base científica, utilitzant productes naturals des dels seus inicis. Després de la Segona Guerra Mundial, els occidentals van voler ajudar els japonesos a conservar el seu patrimoni cultural, utilitzant materials acrílics i resines. No obstant això, després de 20-30 anys, es van adonar dels mals resultats d'aquests materials, que eren irreversibles.

Així, van decidir tornar a utilitzar alginat, gelatina animal i també Klucel G. Finalment van acceptar l'èter de cel·lulosa, encara que van trigar uns 10 o 12 anys a fer-ho. El segle XIX va veure l'auge del japonisme, una influència cultural japonesa que va impactar significativament en les pràctiques de restauració a Occident, com la utilització del paper japonès en el tractament de l'enquadració de pell. A part d'un motiu evidentment econòmic, també sorgeix aquesta tendència d'utilitzar materials naturals com el *washi*.²³

En aquest treball, queden oberts molts fronts que són encara tema d'estudi i que, en un futur, podrien ser prou

²¹ CANADA.CA. *Care of Alum, Vegetable and Mineral-tanned Leather – Canadian Conservation Institute (CCI) Notes 8/2*. [En línia]. <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/care-rawhide-semi-tanned-leather.html> [Consulta 16 maig 2024].

²² BANREPCULTURAL. *Conferencia. Evolución de metodologías y materiales en la conservación de libros y documentos: nuevas posibilidades*. [En línia]. <https://www.youtube.com/watch?v=r1INH_8kSx0> [Consulta 6 juny 2024].

²³ BANREPCULTURAL. *Conferencia. Evolución de metodologías y materiales en la conservación de libros y documentos: nuevas posibilidades*. [En línia]. <https://www.youtube.com/watch?v=r1INH_8kSx0> [Consulta 6 juny 2024].

rellevants per a aprofundir-hi. Un exemple seria la complexitat química dels agents d'adobat de la pell i el col·lagen de cada tipus pell, o la recerca d'una altra alternativa al paper japonès en la restauració de les encuadernacions de pell. Un altre tema interessant d'estudiar seria els productes utilitzats per a la consolidació i la hidratació de la pell. L'estudi de l'àloe vera com a material alternatiu per a la consolidació sembla interessant i efectiu segons l'article, tot i que no s'han trobat altres opinions relacionades.

Queda pendent també la investigació sobre l'evolució de l'estat de les tintes metal·loàcides que formen aquest magnífic llibre de la família Bertrolà. Durant aquest treball, s'han dut a terme les proves analítiques que s'han considerat convenients. És evident que les dades aportades poden variar en el futur, però també poden aportar informació per a aprofundir-hi i extreure'n més dades quan sigui necessari.

En el llibre de Bertrolà, s'ha prioritzat fer una intervenció a l'estil més actual possible, a l'estil verd. En tots els processos d'intervenció que s'han considerat, abans d'aplicar qualsevol material sintètic, s'ha intervingut amb materials naturals i amb menys additius.

S'ha prioritzat la neteja mecànica en sec per a la protecció de la pell. Només en algunes petites zones de difícil accés s'ha fet la neteja amb aigua desionitzada i filtrada, controlant l'excés d'humitat al màxim per tal de no malmetre l'estabilitat de la pell. En zones amb alteracions importants, com les taques de tinta i d'humitat, no s'ha intervingut, considerant que també formen part de la història de la peça.

Per a la consolidació i la reintegració, només s'han utilitzat materials naturals com el paper japonès. En el cas de l'adhesiu, s'ha emprat exclusivament engrut, tenint en compte una textura més espessa durant la seva elaboració, per tal de reduir la humitat durant l'aplicació i no perjudicar la pell i els altres materials. L'únic producte sintètic utilitzat ha estat l'aquarel·la. Així i tot, s'ha considerat el més adequat després de provar diversos materials.

Després de l'experiència d'aquesta intervenció, s'arriba a la conclusió que l'alternativa d'utilitzar paper japonès en les encuadernacions de pell és efectiva. Es constata que és un material accessible, amb un cost econòmic baix, i que permet treballar amb facilitat i rapidesa.

És evident que l'aplicació del paper japonès en encuadernació de pell té avantatges. Encara no s'ha

trobat cap font de recerca que digui el contrari. Tanmateix, cal tenir en compte el procés de degradació del paper japonès durant el procés d'elaboració i quins efectes tindrà a llarg termini. Per tant, és important escollir el tipus de paper japonès que s'utilitza per a la intervenció, ja que la qualitat del paper pot influir en la durabilitat i el procés d'envelliment. Això s'anirà comprovant amb el temps. És un material que ja fa dècades que s'utilitza en les encuadernacions de pell i, segons aquesta recerca, fins ara presenta més avantatges que inconvenients.

En l'encuadernació de Bertrolà, s'ha fet ús del paper japonès 100% fibra de Kozo i s'ha treballat exclusivament amb engrut. Serà interessant el control periòdic de la peça per tal de comprovar el seu procés d'envelliment. Donats els resultats de les proves analítiques, es confirma que presenta més alteracions físiques que químiques. Aquest resultat ha contribuït a la presa de decisions, com ara no intervenir en el procés de consolidació. S'ha optat a no afegir elements que puguin perjudicar l'estat de la pell i accelerar el seu envelliment.

A partir d'ara, serà imprescindible un seguiment mensual per part de l'arxiver i anual per part del professional. Conservar el llibre dins d'uns paràmetres ambientals correctes: temperatura entre 18-20°C i humitat relativa de 45-55%, sense oscil·lacions i garantint la ventilació. Si s'observa un deteriorament més ràpid, caldrà fer una valoració més exhaustiva i reconsiderar l'opció de consolidació i hidratació.

BIBLIOGRAFIA

ALVARO ZAMORA, María Isabel. "Encuadernaciones mudéjares". *Artigrama*, núm.23 (2008), p. 445-481. Disponible en línia a: < <https://papiro.unizar.es/ojs/index.php/artigrama/article/view/7810/6517>> [Consulta: 14 juny 2024].

BANREPCULTURAL. *Conferencia. Evolución de metodologías y materiales en la conservación de libros y documentos: nuevas posibilidades*. [En línia]. <https://www.youtube.com/watch?v=r1NH_8kSx0> [Consulta 6 juny 2024].

CANADA.CA. *Care of Alum, Vegetable and Mineral-tanned Leather – Canadian Conservation Institute (CCI) Notes 8/2*. [En línia]. <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/care-rawhide-semi-tanned-leather.html> [Consulta 16 maig 2024].

GACEK, Adam. *Arabic Manuscripts A Vademecum for Readers*. Leiden, Boston, 2009. Disponible en línia a: <https://mouse.digitalscholarship.nl/images/uploads/Gacek-Vademecum.pdf> [Consulta:18 maig de 2024].

IBÁÑEZ ABELLA, María Belen. *Encuadernaciones artísticas medievales y modernas en la Biblioteca Capitular de la Seo, Zaragoza Tomo I*. Director: Maria Isabel Álvaro Zamora. Tesis doctoral. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, Facultat de Filosofia y Letras, 2019.

IFLA (International Federation of Library Association and Institutions), PAC (programa de Preservació i Conservació). Paper conservation by using Japanese paper, washi. [En línia]. < <https://www.ifla.org/paper-conservation-by-using-japanese-paper-washi/#>> [Consulta: 12 maig 2024].

LANGUAGE OF BINDINGS. *Envelope flaps (features)*. [En línia]. <<http://w3id.org/lob/concept/1343>> [Consulta: 14 maig 2024].

LAZAGA, Noni. Washi. *El papel japonés*. Madrid: Clan, 2000.

MASUDA, Katsuhiko. "World-wide Spread of Conservation Using Japanese Paper," *ICA International Congress. (Seoul, del 5 al 10 de September de 2016), Seoul*, 2016, p. 24-29. [En línia]. <http://www.archives.go.jp/english/news/pdf/ica2016_04.pdf> [Consulta: 12 maig 2024].

MIDDLETON, Bernard C. *Restauración de encuadernaciones en piel*. Madrid: Clan, 2001.

RABANEDO-CERRILLO, Eugenio.; RONCERO, Maria Blanca; CUSOLA, Oriol. *El empleo de Washi en Instituciones salvaguarda de patrimonio sobre papel en Europa*. Disponible en línia a: <Chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/401461/El%20empleo%20de%20Washi%20en%20instituciones%20de%20salvaguarda%20de%20patrimonio%20sobre%20papel%20en%20Europa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> [Consulta: 20 maig 2024].

RAMÍREZ VILA, Osdiel Rogel. *Diagnóstico y consolidación de la cubiertas en piel y pergamino de las encuadernaciones de los siglos XVI y XVII del Fondo Raros y Valiosos de la Biblioteca Nacional de Cuba José Martí*. Disponible en línia a: <<http://revistas.bnjm.sld.cu/index.php/BAI/article/view/178/220>> [Consulta 26 juny 2024].

RAMÍREZ VILA, Osdiel Rogel. *Sabaira: Un camino para la piel de las encuadernaciones*. 2007. Disponible en línia a: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6099054.pdf>> [Consulta 15 juny 2024].

WIKI. BPG Use of leather in book conservation /Materials used for the application of japanese paper repairs in the conservation of leather bound books . *Emilie Demers*. [En línia]. <https://www.conservation-wiki.com/wiki/BPG_Use_of_Leather_in_Book_Conservation> [Consulta 15 juny 2024].

WIKI. BPG Animal Skin and Leather / Leather Deterioration. [En línia]. <https://www.conservation-wiki.com/wiki/BPG_Animal_Skin_and_Leather#Leather_Deterioration> [Consulta 2 juliol 2024].

WIKI. BPG book boards. [En línia]. <https://www.conservation-wiki.com/wiki/BPG_Book_Boards#Islamic> [Consulta: 20 maig 2024].

Visita el nostre canal de YouTube
www.youtube.com/@ESCRBCCBarcelona

