

# RESTAURACIÓ I ANÀLISI D'UNA LITOGRAFIA ACOLORIDA I DECORADA AMB LA TÈCNICA DEL BRODAT



Daniela Gurnari Garcia

Tutora: M. Àngels Balliu Badia

Treball de Final de Grau

Ensenyaments Artístics Superiors de Conservació i Restauració de Béns Culturals

Especialitat Conservació i Restauració del Document Gràfic

Curs 2023 - 2024



## **Resum**

Aquest Treball de Final de Grau gira entorn de l'obra Santa Matilda, una litografia acolorida i brodada del s. XIX que ha estat intervinguda durant el 3r curs en l'especialitat de Document Gràfic.

Es tracten els temes teòrics de la litografia i el fil de xenilla, relacionats amb la peça. El gruix del treball consisteix en les proves físicoquímiques realitzades a la peça, incloent-hi exàmens globals i puntuals, com la caracterització dels materials constitutius.

També s'explica el procés d'intervenció de conservació – restauració dut a terme a l'obra segons les conclusions de les anàlisis.

## **Paraules clau**

Litografia, policromia, brodat, iconografia, analítiques, RTI, caracterització, intervenció.



## **Agraïments**

Vull agrair a la meva família per donar-me suport durant aquests anys. A la meva tutora, Àngels Balliu per guiar-me i animant-me durant el desenvolupament del treball.

A la professora Rosa Rocabayera per assessorar-me durant les analítiques al laboratori. S'agraeix la informació detallada del procediment d'RTI a la professora Sílvia Marín Ortega de l'especialitat de conservació – restauració de Béns Arqueològics i el professor Julio César Ortega de Volum per la realització del sobremarc per la protecció final de la peça.

Gràcies a la restauradora del CDMT, Elisabet Cerdà per donar-me l'empenta inicial en la cerca de documentació relacionada amb el món de la conservació – restauració de teixits.

Finalment, gràcies a les meves companyes de classe per aguantar-me i acompanyar-me contínuament a fer les fotografies per l'RTI.



# Índex

1. Introducció	2
1.1. Motivació	2
1.2. Estat de la qüestió	2
1.3. Hipòtesi i objectius	3
1.4. Metodologia	4
1.5. Parts del treball	4
2. La litografia en el s. XIX	5
2.1. El procés litogràfic	7
3. El brodat com a tècnica decorativa	8
3.1. El fil de xenilla	9
3.2. La seda	11
4. La peça	12
4.1. Descripció iconogràfica	13
4.2. Descripció tècnica	15
5. Mètodes d'examen	17
5.1. Mètodes d'examen globals	17
5.1.1. Pes	18
5.1.2. Gruix	18
5.1.3. Solubilitat dels elements sustentats	19
5.1.4. Mesura del pH	20
5.1.5. Mesura de la conductivitat	21
5.1.6. Observació amb llum rasant i Reflectance Transformation Imaging (RTI)	21
5.1.7. Observació amb llum transmesa	24
5.1.8. Fluorescència ultraviolada (UV)	25
5.2. Mètodes d'examen puntuals	26
5.2.1. Caracterització dels components fibrosos del paper	26
5.2.2. Caracterització de l'aprest del paper	29
5.2.3. Caracterització dels materials tèxtils	29
5.2.3.1. La tela de reforç	31
5.2.3.2. El fil de xenilla decoratiu	33
6. Estat de conservació	36
7. La intervenció de conservació-restauració	38
8. Conclusions	43
9. Bibliografia	45
10. Annexos	49
10.1. Annex 1 - Gravats de Santa Matilda reina d'Alemanya	49
10.2. Annex 2 – Fitxa tècnica d'intervenció	50
10.3. Annex 3 – Reflectance Transformation Imaging (RTI)	95
10.4. Annex 4 – Observació macroscòpica dels fils de xenilla	96





## 1. Introducció

Aquest Treball Final de Grau (TFG) se centra en la intervenció de conservació - restauració d'una obra gràfica del segle XIX, una litografia de Santa Matilda que, a més d'estar pintada amb una tècnica aquosa, està decorada amb brodats subjectats en un suport secundari. L'obra es va restaurar durant el 3r curs del grau en l'especialitat de document gràfic, en l'assignatura Teoria i Pràctica de la Conservació i Restauració del Document Gràfic I, i el seu núm. de registre és DG/03/03/934.

### 1.1. Motivació

La motivació per restaurar aquesta obra prové a partir de l'emoció que sorgeix en treballar amb aquest tipus de peça que combina diversos materials de manera poc convencional, que no s'acostumen a veure junts. És una obra inusual de la qual no s'acostumen a trobar molts exemplars, es tracta d'una litografia policromada, cosida sobre una tela subjacent que fa de reforç de la decoració brodada que travessa ambdós suports.

Aquesta combinació de tècniques decoratives i materials, dona lloc a una obra única, amb una complexitat estructural que exigeix una caracterització dels materials constitutius, inusuals en un gravat, per garantir la seva conservació. A més, suposa un repte el fet d'haver d'intervenir l'obra fent ús de tècniques adaptades i materials específics per abordar els problemes de solubilitat d'alguns dels elements sustentats i garantir una intervenció respectuosa amb la integritat de la peça.

### 1.2. Estat de la qüestió

Aquesta intervenció se centra en la complexitat de la peça, ja que es podria situar tant en l'especialitat de document gràfic com en l'especialitat de material tèxtil degut als seus components diversos.

El gravat policromat o, en concret, la litografia policromada és una tècnica que s'ha vist en moltes situacions i és molt comuna. De fet, tot i no trobar altres estampes de la litografia, si s'ha trobat altres litografies del mateix estampador, Vayron, i policromades de la mateixa manera<sup>1</sup>.

Però en la peça a restaurar se li afegeixen decoracions brodades que es recolzen en una tela subjacent, generant una obra visualment captivadora per la seva raresa. De la mateixa època existeixen altres exemplars brodats sobre paper, tot i que fent ús de fils diferents i d'altres països, com Espanya<sup>2</sup>. Això remarca el fet que no era inusual que, normalment les dones i nenes, brodessin litografies i gravats a manera d'esbarjo

---

<sup>1</sup> *Bonita litografía del sagrado corazón de Jesús. Francesa. Lith. de Vayron. Coloreada. Siglo XIX.* [En línia] <<https://it.todocoleccion.net/arte-litografie/bonita-litografia-sagrado-corazon-jesus-francesa-lith-vayron-coloreada-siglo-xix~x223721352>> [Consulta: 22/04/2024]

<sup>2</sup> *La Gazette Drouot. Spanish school – 19th century San Felipe Apostol. Embroidered paper, two sides.* [En línia] <<https://www.gazette-drouot.com/en/lots/22234164-spanish-school-19th-century-san---->> [Consulta 07/05/2024]

o divertiment. També s'han trobat estampes de revistes com *La Mode Illustrée* (Imatge 1) i *Revue de la Mode* que, en comptes d'estar brodades, tenen la roba cosida directament<sup>3</sup>.

Existeixen diverses tipologies d'obra semblants com les postals brodades d'inicis del s. XX, així com les postals amb fragments tèxtils adherits i cosits que s'han mantingut fins a la dècada dels '80<sup>4</sup> (Imatge 2) o les fotografies antigues brodades (Imatge 3) de l'artista visual contemporània Tatiana Donoso<sup>5</sup>, qui els dona una nova vida.



Imatge 1. Litografia amb teles cosides de la revista *La Mode Illustrée*, s. XIX.



Imatge 2. Postal brodada dels anys 40 trobada a la fira de segell, monedes i col·leccionisme.



Imatge 3. Fotografia brodada de la artista contemporània Tatiana Donoso.

### 1.3. Hipòtesi i objectius

En aquest TFG s'ha plantejat la següent hipòtesi:

- La caracterització dels materials constitutius és indispensable per realitzar la intervenció de conservació – restauració amb plenes garanties, propiciant la mínima intervenció amb l'ús de nous materials.

Els objectius que es volen assolir amb la realització d'aquest TFG són:

- Investigar les tècniques i materials constitutius segons el context històric en el qual s'ha produït la peça.
- Aprofundir en les tècniques de conservació-restauració dels materials tèxtils per afrontar la intervenció.
- Estudiar i comparar les diferents alternatives dels materials de neteja disponibles en funció de la seva eficiència i efectivitat.

<sup>3</sup> La Gazette Drouot. *La Mode illustrée and the Revue de la Mode*. Two embroidered fashion prints, under glass. [En línia] <[https://www.gazette-drouot.com/en/lots/20824765-la-mode-illustree-and-the---](https://www.gazette-drouot.com/en/lots/20824765-la-mode-illustree-and-the--->)> [Consulta: 07/05/2024]

<sup>4</sup> Fantastik. *La historia de las postales bordadas antiguas*. [En línia] <<https://www.fantastik.es/la-historia-de-las-postales-bordadas-antiguas/>> [Consulta: 16/04/2024]

<sup>5</sup> Tatiana Donoso (tatiana.donoso\_foto). "Dones mar endins. Fils i nusos d'un relat invisible" és una exposició que es pot veure fins el 12 de maig al @museumaritim." [Publicació d'Instagram], 14 d'abril de 2024.

- Idear un sistema de protecció final adient per la futura conservació de la peça, alhora que facilita la seva observació.

## 1.4. Metodologia

Per poder assolir tots els objectius esmentats anteriorment, s'ha realitzat un procés investigació i documentació del tipus de peça, així com els seus materials constitutius.

La part inicial del treball es basa en la recerca d'informació teòrica mitjançant recursos a la xarxa, bibliografia especialitzada i documentació rellevant que es veu reflectida en el treball mitjançant la Normativa UNE-ISO 690.

Per a una primera recerca s'ha visitat la biblioteca del Centre de Documentació i Museu Tèxtil de Terrassa (CDMT). Allà, s'ha recopilat informació sobre un exemplar<sup>6</sup> semblant a l'obra analitzada en aquest TFG, que ha sigut restaurat fa poc. També s'ha recollit tota la informació relacionada amb els fils de xenilla, utilitzats per la decoració brodada de la peça. Posteriorment, també s'ha pogut assistir a la fira de segell, monedes i col·leccionisme realitzada a les Cotxeres de Sants per dur a terme una cerca de paral·lels en forma de postals.

Amb l'objectiu de reforçar la informació obtinguda anteriorment s'ha fet una consulta amb la conservadora restauradora del taller de restauració del CDMT, Elisabet Cerdà, per poder debatre qüestions sobre la neteja de les parts tèxtils de la peça.

En la part pràctica del treball, clau per determinar la certesa, o no, de la hipòtesi, s'ha dut a terme una anàlisi exhaustiva de la peça, mitjançant exàmens globals i puntuals. S'ha pogut dur a terme una introducció i aprenentatge del *Reflectance Transformation Imaging* (RTI) com a mètode digital d'observació per poder determinar més detalls sobre l'estat de conservació de la peça. Pel que fa als exàmens puntuals, s'han realitzat les anàlisis per la caracterització dels materials constitutius de la peça.

Finalment i durant la intervenció s'han posat en pràctica els coneixements adquirits en la primera part de la recerca i s'ha fet ús de nous materials que han sigut introduïts en la disciplina de la conservació - restauració fa no més de 10 anys, com els hidrogels químics Nanorestore Gel®, que s'han comparat amb diversos gels rígids d'agar-agar, un material d'ús més freqüent.

Per acabar, s'ha valorat la feina resultant i els resultats obtinguts per determinar quins dels materials emprats són millors per la intervenció.

## 1.5. Parts del treball

El TFG s'estructura en dos grans blocs. Un primer bloc de caràcter teòric en què s'exposen tècniques i materials relacionats amb la peça i, en el segon bloc es troben

---

<sup>6</sup> López García, M. "Una indulgència bordada." *Datatèxtil*. 2017, n°36. [En línia]. <<https://raco.cat/index.php/Datatextil/article/view/321845>> [Consulta: 12/03/2023]

els exàmens globals, la caracterització dels materials constitutius de l'obra i la intervenció de conservació – restauració de la litografia.

Inicialment, es troba l'apartat introductor del treball, amb punts com la motivació, la metodologia, la hipòtesi i els objectius.

A continuació es presenta el bloc teòric, amb el punt dos que fa èmfasi en el context històric de l'origen de la litografia així com el procés d'obtenció d'una litografia, seguit del punt tres en què es tracta el brodat i el fil de xenilla, utilitzat en la peça. Aquest bloc és important, ja que estableix un marc històric en el qual es trobarà la peça un cop dutes a terme les proves analítiques i recolzarà la validesa de la hipòtesi.

A partir del punt quatre comença el bloc pràctic on es parla de la peça en si. Es descriu iconogràficament el personatge i l'escena de la litografia dins la simbologia cristiana i es descriu la peça en termes tècnics i organolèptics. La documentació fotogràfica duta a terme durant aquest gran bloc es presenta al llarg del treball amb una mida d'imatge reduïda donat que es limita el nombre de pàgines. Tot i això hi ha diferents annexos fotogràfics per tal de poder observar gràficament els diferents aspectes de l'obra.

Posteriorment, en el punt cinc es tracten tots els exàmens duts a terme, tant els globals com els puntuals. Aquest punt és el més ampli del treball, ja que ajuda a determinar la hipòtesi i pot arribar a ajudar a complir algun dels objectius.

Gràcies als exàmens duts a terme es pot determinar l'estat de conservació de la peça, recollit en el punt sis.

Continua el punt set amb l'explicació del procés d'intervenció de conservació – restauració dut a terme i com realitzar un sistema de presentació final que permeti visualitzar l'obra tant per l'anvers, com pel revers.

Finalment, en el punt vuit s'expliquen les conclusions que s'han deduït a mesura que s'ha anat avançant en la cerca d'informació sobre els materials constitutius de la peça però sobretot, un cop finalitzades les proves analítiques.

L'última part del treball és la bibliografia i els recursos electrònics consultats durant el desenvolupament del treball, així com un recull d'obres i exemples relacionats amb l'estat de la qüestió, i els annexos del treball corresponents.

## **2. La litografia en el s. XIX**

La litografia que analitza aquest TFG ha estat estudiada tant des del punt de vista teòric com tècnic. S'ha aprofundit en la tècnica de la litografia, una forma d'impressió de la qual es coneix aproximadament la data d'invenció, al contrari que la xilografia o la calcografia. A més, s'ha realitzat una recerca del procés de creació de la litografia per proporcionar una comprensió més completa de l'obra.

La litografia sorgeix al s. XVIII gràcies a Alois Senefelder (1771 - 1834), compositor i dramaturg, qui buscava un mètode per poder imprimir els seus escrits i la seva

música<sup>7</sup>. Va ser un inici complicat, a finals de s. XVIII, Senefelder buscava reutilitzar coures gravats, però finalment va decantar-se per la pedra calcària que, tot i ser porosa, es podia gravar millor. Amb això va assentar les bases de la litografia, tot i que inicialment volia gravar-les amb àcid, es va adonar que en comptes de gravar al buit podia fer-ho amb relleu. Va investigar solucions per millorar la qualitat de la impressió, com l'ús de tintes d'impressió més denses i el tractament de la pedra amb gomes. Va descobrir que la pedra calcària retenia molt bé l'entintat, però requeria un sistema de neteja específic<sup>8</sup>.

Es considera l'any 1796 el de la invenció de la litografia, quan Senefelder va fundar el seu primer establiment litogràfic a Munic, sota la protecció del seu amic Gleinser<sup>9</sup>. Durant els primers anys del s. XIX, la litografia va tenir una progressió lenta a causa de problemes tècnics. Senefelder perdia massa temps en preparar les pedres perquè que no estava acostumat a escriure invertit. Per això va optar per fer un calc amb una mescla de sanguina i goma i, posteriorment va tenir la idea d'escriure amb tinta grassa directament sobre un paper preparat amb goma o midó, per després transferir-lo sobre la pedra<sup>10</sup>.

Godefroy Engelmann (1788 – 1839), destacat litògraf francès, es va interessar en aquest món al voltant del 1813-1814 quan va viatjar a Munic per estudiar millor la tècnica. L'any 1816 torna a França i estableix una nova impremta a París, portant la litografia al país, on va ser adoptada per artistes com Eugène Delacroix, Théodore Géricault i Honoré Daumier<sup>11</sup>. L'any 1836, va inventar la cromolitografia, desenvolupada més tard per litògrafs com Peter Fendi. Finalment, Engelmann va estendre la litografia per Barcelona i Londres i molts artistes la van utilitzar com a mitjà artístic. Alguns d'ells són Odilon Redon, Edgar Degas i Édouard Manet a França o Francisco de Goya a Espanya<sup>12</sup>.

Posteriorment, l'any 1837, Engelmann, va desenvolupar la impressió amb diferents colors, en un nou procés anomenat cromolitografia. S'utilitza una pedra litogràfica diferent per estampar cada color, per això que no s'acostumen a trobar cromolitografies. És un treball molt laboriós i, a causa del nombre de pedres litogràfiques es presenta la gran dificultat que era mantenir les imatges alineades amb els registres. D'aquesta tècnica en deriven els cartells publicitaris de l'època, que presenten grans àrees de colors plans.<sup>13</sup>

Tanmateix, es troben moltes litografies acolorides amb pinzell, ja que era un procés més àgil a l'hora de policromar les estampes. Per donar un acabat de brillantor al

---

<sup>7</sup> Vicary, R. *Manual de Litografía*. Madrid: Hermann Blume Ediciones, 1986. p. 9 - 10.

<sup>8</sup> Piquer, P. *Historia de la Litografía*. *Litografía*. [Blog], 2010. <<https://sobrelitografia.blogspot.com/p/historia-de-la-litografia.html>> [Consulta: 27/04/2024]

<sup>9</sup> Zapater y Jareño, J., García Alcaraz, J. *Manual de litografía*. Madrid: Clan, 1993. p. 19 - 20.

<sup>10</sup> Doyen, C. *Trattato di litografia: storico, teorico, pratico ed economico*. Internet Archive. Disponible en línia. <<https://archive.org/details/trattatodilitogr00doye/mode/2up>> [Consulta: 17/04/2024] p. 11 - 13.

<sup>11</sup> H.I.S.O.U.R. *Arte Cultura Historia*. *Litografía*. [En línia]. <<https://www.hisour.com/es/lithography-44045/>> [Consulta: 06/03/2024]

<sup>12</sup> P55.ART. *¿Qué es la litografía? 10 obras famosas que debes conocer*. [En línia] <<https://www.p55.art/es/blogs/p55-magazine/que-es-la-litografia-10-obras-famosas-que-debes-conocer>> [Consulta: 17/04/2024]

<sup>13</sup> Op. cit. H.I.S.O.U.R. *Arte Cultura Historia*.

color que s'assemblés a la tinta d'estampar se li donava una capa de goma a manera de vernís.

## 2.1. El procés litogràfic

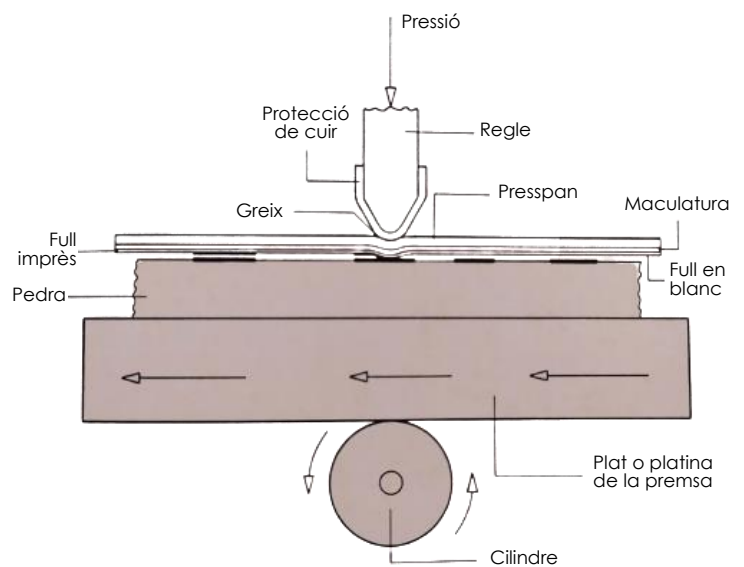
La litografia és un mètode d'impressió planogràfica, és a dir que en la matriu impressora, les imatges i zones blanques són al mateix nivell<sup>14</sup>, i es basa en el principi d'incompatibilitat entre l'aigua i la tinta grassa.

La matriu impressora de la litografia consisteix en una pedra calcària, les millors pedres són les procedents de les pedreres de Baviera, en concret de Solnhofen, lloc d'on les va aconseguir Alois Senefelder. Aquestes pedres són les més pures, compostes quasi totalment per carbonat càlcic. El gra de la pedra litogràfica ha de ser molt fi i sobretot homogeni i regular i sense defectes. Això s'aconsegueix fregant dues pedres entre elles amb sorra entremig i s'anomena granejat<sup>15</sup>.

Si l'artista vol dibuixar la composició directament sobre la pedra, ha de pensar que la imatge, un cop estampada, resultarà invertida. La imatge es pot realitzar mitjançant diferents medis: amb llapis litogràfic o amb pinzell o ploma i tinta litogràfica. Tots dos permeten diferents tècniques d'execució, des d'imatges "a la manera negra"<sup>16</sup>, a aiguades o espurnejats. Les bases d'aquesta tinta o llapis litogràfic són de base grassa i estan compostos per cera, sabó, greix, goma laca i negre fum, així l'artista pot distingir visualment els traços que executa.<sup>17</sup>

Un cop es té la composició dibuixada sobre la pedra, s'empolvora de talc la superfície per tal d'impregnar-la amb una preparació homogèniament. Aquesta barreja consisteix en goma aràbiga, aigua i àcid nítric al 2% i la seva finalitat és crear una pel·lícula insoluble que protegeixi la pedra de les matèries grasses, de manera que les parts blanques no acceptin tinta d'impressió. Es pot estendre tant amb pinzell com amb esponja i es deixa assecar en un temps de 20 minuts a 24 hores.<sup>18</sup>

A continuació, es neteja amb aigua i es torna a aplicar una fina capa de goma aràbiga per protegir els porus



Imatge 4. Funcionament d'un tòrcul o premsa manual.

<sup>14</sup> Enciclopèdia.cat. *Planografia*. [En línia] <<https://www.enciclopedia.cat/gran-enciclopedia-catalana/planografia>> [Consulta: 18/04/2024]

<sup>15</sup> *Op. cit.* Zapater y Jareño, J., García Alcaraz, J. p. 23, 37 - 39.

<sup>16</sup> Tècnica que consisteix en cobrir tota la superfície de tinta litogràfica o pedra de llapis litogràfic i, per mitjà de rascadors o puntes seques, dibuixar la imatge desitjada retirant part de la tinta, obtenint dibuixos en negatiu.

<sup>17</sup> Loche, R. *La litografía*. Barcelona: ediciones r. torres, 1975. p. 17 - 30.

<sup>18</sup> *Ibid.* p. 33 - 37.

de la pedra de la següent neteja amb trementina. La pedra litogràfica es col·loca i es fixa en el carro de la premsa per procedir a netejar-la. La trementina fa que desaparegui la tinta litogràfica aplicada per realitzar la composició, deixant al descobert la imatge. Amb la pedra encara humida, però no molla, s'aplica la tinta d'impressió amb un rodet prèviament preparat.<sup>19</sup>

Per acabar, es col·loca un paper humectat prèviament sobre la pedra entintada i es tapa amb el *presspan*<sup>20</sup> recobert de greix i es mou el carro fins que un dels extrems de la pedra quedi per sota del regle, s'aplica pressió mitjançant una palanca. D'aquesta manera, la platina de la premsa passaria per sota i la tinta d'impressió quedaria estampada en el paper gràcies a la pressió exercida (*imatge 4*).<sup>21</sup>

Es reflecteixen a peu de pàgina dos vídeos, del National Museums Liverpool<sup>22</sup> i del Centro Português de Serigrafia<sup>23</sup>, en què s'il·lustra i s'explica visualment el procés tradicional de creació d'una litografia, ja que és un procés que es pot comprendre millor amb un suport visual.

### 3. El brodat com a tècnica decorativa

Donat que la peça estudiada en aquest TFG presenta una decoració brodada, s'ha fet una recerca sobre les aplicacions de la tècnica decorativa del brodat al llarg de la història.

El brodat és una tècnica decorativa mil·lenària que ha sigut utilitzada per diverses cultures al llarg de la història, aportant els seus estils únics. Es diu que hi ha evidències que el brodat com a forma artística es practicava en l'edat del ferro (entre el 1300 a.C. i el 600 a.C). Ha sigut una tècnica d'expressió artística utilitzada per la decoració de vestimentes, accessoris, tapissos o roba de la llar. A més, també pot tenir un significat simbòlic, cultural, religiós o social, transmetent tradicions i creences al llarg de les generacions.<sup>24</sup>

A causa dels materials efímers que componen els brodats, no s'han conservat gaires exemplars fins a l'actualitat. Es té constància del fet que van existir en cultures antigues gràcies a fonts secundàries, com pintures o escultures que en representaven. A Europa, es va estendre l'ús del brodat entre la classe alta, en l'època en la qual es va realitzar el *Tapís de Bayeux* (1066 - 1083).<sup>25</sup>

En el Victoria & Albert Museum hi ha exemplars d'exercicis de brodats datats des del s. XIV. Aquests exercicis servien per representar patrons o elements apresos o copiats

---

<sup>19</sup> *Ibíd.* p. 39 i 46.

<sup>20</sup> Cartó premsat fet principalment a partir de cel·lulosa. Proporciona una superfície plana durant la impressió, garantint una transferència de la tinta sobre el paper de manera homogènia.

<sup>21</sup> *Ibíd.* p. 46 - 51.

<sup>22</sup> Youtube. *How to make a lithographic print | National Museums Liverpool*. [En línia] <[https://www.youtube.com/watch?v=G0So4M7Tbis&ab\\_channel=NationalMuseumsLiverpool](https://www.youtube.com/watch?v=G0So4M7Tbis&ab_channel=NationalMuseumsLiverpool)> [Consulta: 08/05/2024]

<sup>23</sup> Youtube. *Litografia por Joana Geraldés*. [En línia] <[https://www.youtube.com/watch?v=S3IZXkfijJQ&ab\\_channel=CPS-CentroPortugu%C3%AAAsdeSerigrafia](https://www.youtube.com/watch?v=S3IZXkfijJQ&ab_channel=CPS-CentroPortugu%C3%AAAsdeSerigrafia)> [Consulta: 08/05/2024]

<sup>24</sup> RiverCity. "A Brief History of Embroidery". RiverCity, Screenprinting & Embroidery. [Blog], 2016 <<https://welogoit.com/blog/2016/11/brief-history-embroidery>> [Consulta: 04/05/2024]

<sup>25</sup> *Ibíd.*

per transmetre'ls a les futures generacions. Realitzades per mans experimentades, però també per nenes, per les quals aprendre a cosir era una part essencial de la seva educació. Les mostres, no només servien per demostrar les habilitats de costura sinó que també reflectien la importància d'aquesta habilitat en la gestió de la llar.<sup>26</sup>

Cap allà al s. XVIII, es combinaven diferents habilitats de costura, fent ús de patrons i alfabetos repetits, amb marges decorats i presentant dissenys pictòrics i versos morals i religiosos. Tot i la gran disponibilitat de llibres de patrons de l'època, l'exercici del brodat ha sigut principalment una labor realitzada per dones i nenes.<sup>27</sup>

Actualment, el tipus de brodat comercial més utilitzat és el brodat a màquina. Inventat el 1980, es va desenvolupar el primer sistema de gràfics per ordinador per realitzar dissenys de brodats.<sup>28</sup> D'altra banda, també es poden elaborar decoracions brodades en altres suports com, l'artista contemporània ja esmentada anteriorment, Tatiana Donoso, que broda fotografies antigues. Es pot dir que es pot brodar en qualsevol suport que permeti el pas de l'agulla, com per exemple d'artista nord-americana, Lindsay que, a més d'elaborar brodats molt elaborats, amb elements que sobresurten del pla, també broda cobertes de llibres<sup>29</sup>. Per tant, no és tan estrany de veure o de pensar en un brodat sobre paper, però si el fet que sigui inusual trobar-lo, pel fet de la fragilitat que té el paper en brodar-lo.

### 3.1. El fil de xenilla

La decoració brodada de la litografia s'ha elaborat amb un fil conegut com a xenilla, que ha estat identificat a partir dels exàmens realitzats sobre l'obra analitzada en aquest TFG. Els resultats queden reflectits més endavant el punt 5.2.3. - *Caracterització dels materials tèxtils* (pàg. 29).

Tant el fil com el teixit reben aquest nom i, la paraula de la qual prové, *chenille*, sorgeix del francès i vol dir eruga<sup>30</sup>. Probablement se li va atribuir aquest nom perquè els primers fils de xenilla estaven fets de seda o per la semblança que presenta el fil, d'aspecte suau, amb l'insecte.

La xenilla pot fer-se amb fibres de diferents tipus com seda, cotó, raió, o sintètiques. Usualment, es troba en forma de tela, utilitzada comunament per roba de la llar gràcies a la seva suavitat i capacitat de mantenir la forma.<sup>31</sup>

És en la dècada del 1780 quan es va fabricar per primer cop a França, però no es té constància de qui va crear el fil. L'origen de la xenilla s'atribueix erròniament a

---

<sup>26</sup> V&A. Embroidery – a history of needlework samplers. [En línia] <<https://www.vam.ac.uk/articles/embroidery-a-history-of-needlework-samplers>> [Consulta: 05/05/2024]

<sup>27</sup> *Ibíd.*

<sup>28</sup> *Op. cit.* RiverCity

<sup>29</sup> Lindsay (lindenacredesign). "Finished with the poppy fields. Now the question is, do I start on the Emerald City or the lion's mane?" [Publicació d'Instagram], 18 d'abril de 2024. <<https://www.instagram.com/p/C56KHNSuWuN/>> [Consulta: 05/05/2024]

<sup>30</sup> American Textile History Museum. *Chenille Fabric: History, Properties, How It's Made*. [En línia] <<https://www.athm.org/fabric/chenille/>> [Consulta: 23/04/2024]

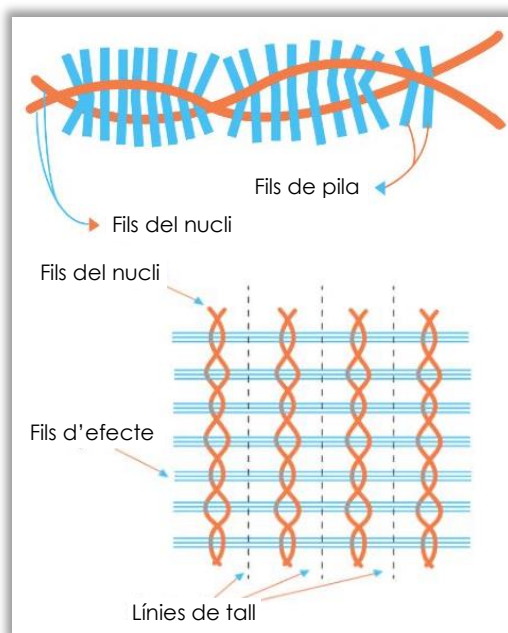
<sup>31</sup> Alfombra-T. *Chenilla*. [En línia] <<https://alfombrate.es/diccionario/chenilla/>> [Consulta: 27/04/2024]



Alexander Buchanan (1810 - 1865), qui va introduir el teixit a la Gran Bretanya l'any 1830.<sup>32</sup>

Inicialment, el teixit de xenilla era desordenat i amb imperfeccions i, un cop arribat a Escòcia, gràcies a James Templeton i William Quigley, empresaris de la indústria tèxtil, van obtenir una patent per teixir els fils de manera més uniforme per crear catifes de xenilla.<sup>33</sup>

Principalment, el fil de xenilla és un cordó fet de seda que, a partir de l'entrecreuat de dos fils, sostenen fils més curts que formen el pèl que sobresurt. Per això, s'envolten transversalment les fibres llargues i es tallen verticalment, com es mostra en la imatge 5. D'aquesta manera tota la superfície queda recoberta de pèl, fent que el fil sigui adequat per brodats o per fer teixits.<sup>34</sup>



Imatge 5. Entrellaçat del fil de xenilla.



Imatge 6. 15x. Detall de fils de xenilla en l'anvers de la peça.

Una de les principals característiques del fil de xenilla és que, la llum, al tenir molts angles d'incidència sobre el fil provoca un efecte iridescent que s'intensifica amb l'ús de les fibres de seda. Tot i tenir una gran resistència a l'abració, els flocs poden afluixar-se i provocar buits en l'estructura del fil. També pot canviar dimensionalment amb la humitat, ja que és difícil que si s'estira o s'encongeix, torni al seu estat d'origen.<sup>35</sup>

Uns anys més tard quant a la invenció del fil de xenilla, els fabricants van començar a utilitzar fibres de niló lleugerament foses en els fils del nucli perquè quedessin fixats els fils d'efecte. D'aquesta manera, els fils no s'afluixarien, ni quedarien clapes.<sup>36</sup>

<sup>32</sup> *Op. cit.* American Textile History Museum.

<sup>33</sup> *Ibid.*

<sup>34</sup> Castany Saladrigas, F. *Diccionario de tejidos: etimología, origen, arte, historia y fabricación de los más importantes tejidos clásicos y modernos*. Barcelona: ed. Gustavo Gili S.A., 1949.

<sup>35</sup> *Op. cit.* American Textile History Museum.

<sup>36</sup> *Ibid.*

## 3.2. La seda

La seda és una fibra tèxtil natural que s'ha identificat en la peça a partir dels fils de xenilla fets servir per elaborar la decoració brodada, la caracterització del material es plasma en el seu apartat corresponent, el punt 5.2.3. - *Caracterització dels materials tèxtils* (pàg. 29).

Utilitzades en la fabricació dels fils de xenilla, les fibres de seda ocupen un lloc destacat en el món de la fabricació tèxtil, gràcies a les seves propietats i al seu procés d'obtenció. La seda pot ser produïda per nombrosos insectes, però la més comuna és la que prové de les erugues de seda (o cucs de la morera). Les femelles produeixen uns 200 – 300 ous en un parell de dies i les larves creixen del tot alimentant-se amb fulles de morera en un màxim de 30 dies<sup>37</sup>.

Una vegada que han aconseguit la seva grandària màxima els cucs comencen a crear un abric amb moviments en forma de vuit i cada cop més lents, segregant un líquid viscos, la sericina, també anomenat "seda líquida" que solidifica en reaccionar amb l'aire. Per realitzar aquest procés trigarien unes setanta hores. Dins el capoll l'eruga de seda es converteix en pupa i, abans que completi la seva metamorfosis i es transformi en papallona i que, per tant, perfori el capoll per sortir és necessari matar la crisàlide<sup>38</sup>.

Per matar la crisàlide i a la vegada dissoldre la secreció endurida que uneix les fibres de seda es submergeixen en aigua calenta, ofegant així l'insecte. L'aigua calenta estova la sericina de les fibres, facilitant la seva separació sense causar-los danys un cop seques i permet obtenir-les en una forma llarga i continua. Es desenrotllen amb compte del capoll i s'enrotllen en una bovina<sup>39</sup>. Cada capoll produeix uns 1500 metres de fibra. Cada fibra s'ajunta i es retorça amb altres, per formar un fil més fort i millorar la resistència mecànica<sup>40</sup>.

Durant la seva formació, les fibres de seda estan compostes principalment per dos filaments bessons de fibroïna, que és el component principal de l'estructura de la seda i són recobertes per la sericina, una proteïna enganxosa que les manté unides dins el capoll. Aquesta última, com ja s'ha esmentat, es dissol quasi completament en aigua calenta i els dos filaments de fibroïna es separen en dues fibres. La fibroïna és una proteïna amb la més bàsica de les seqüències d'aminoàcids, la majoria que la componen són la glicina (Gly), l'alanina (Ala) i la serina (Ser) en una proporció de 3:2:1 i componen el 60% de les regions cristal·lines de la fibroïna i la seva seqüència és:



Imatge 7. Fotografia de fibres de seda al microscopi (180x).

<sup>37</sup> VV.AA. *Textilepedia the complete fabric guide*. Regne Unit: Fashionary International Limited, 2020. p. 40 - 41.

<sup>38</sup> Tonelli, L. *Fibras textiles. Hilatura*. Barcelona: Editorial Científico – Médica. 1952. Vol.1. p. 363 - 366.

<sup>39</sup> Recovo. *¿Qué es la seda y cómo se fabrica? Todo lo que necesitas saber*. [En línia] <<https://recovo.co/es/blog/que-es-la-seda-y-como-se-fabrica-todo-lo-que-necesitas-saber/>> [Consulta: 14/04/2024]

<sup>40</sup> La Casa de la Seda. *Com es fabrica la seda? De l'eruga al fil*. [En línia] <<https://www.casadelaseda.com/ca/blog-com-es-fabrica-la-seda-de-leruga-al-fil-2/>> [Consulta: 14/04/2024]

~Gly-Ala-Gly-Ala-Gly-Ser-Gly-Ala-Gly-Ala-Gly-Ser~<sup>41</sup>

Els filaments són llisos, brillants i suaus i quasi sempre d'un color blanc platejat. Aquesta morfologia és observable al microscopi, com es mostra en la imatge 7<sup>42</sup>.

#### 4. La peça

La peça de la qual tracta aquest TFG és una litografia proporcionada per la professora d'enquadernació Carolina Biasi. Va ser intervinguda durant el 3r curs en l'assignatura de Teoria i Pràctica de la Conservació i Restauració del Document Gràfic I, amb núm. de registre és DG/03/03/934.

La litografia, ha estat realitzada a França i ha sigut editada diversos cops després de la seva estampació. Inicialment, ha sigut pintada i, més tard, brodada utilitzant una tela com a reforç.

La litografia presenta una capa de policromia, però no està realitzada mitjançant la tècnica de la cromolitografia, esmentada anteriorment en el punt 2. - *La litografia del s. XIX (pàg. 5)*, si no que està pintada directament amb tècniques aquoses, ja que era



Imatge 8. General anvers de la peça abans de la intervenció.



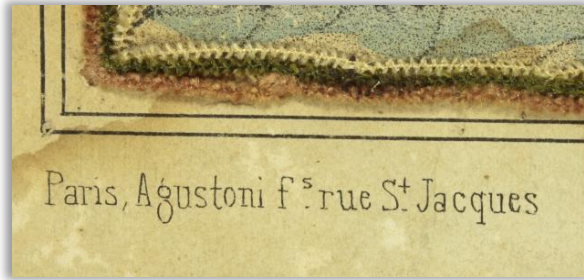
Imatge 9. General revers de la peça abans de la intervenció.

<sup>41</sup> Tímár-Balázs, Á., Eastop, D. *Chemical Principles of Textile Conservation*. Xina: Butterworth Heinemann, 1998. p. 43 - 44.

<sup>42</sup> Op. cit. Tonelli, L. p. 371 - 372.

un procés molt més àgil i ràpid. A més, per donar brillantor a certs colors, la persona que va policromar la litografia també li va aplicar una capa final de goma aràbiga a manera de vernís.

També es poden observar dues signatures a la zona inferior de l'estampa. A l'esquerra la de l'autor i el lloc de producció: *Paris, Agustoni f<sup>s</sup>. rue St Jacques*, indicant com a autors els germans Agustoni i a la dreta: *Lith. Vayron r. Galande 51*, indicant l'estampador de la litografia Vayron.



Imatge 10. Signatura dels autors.



Imatge 11. Signatura de l'estampador.

Aquest últim va ser un estampador conegut a París, ja que encara avui es troben litografies estampades per ell a la venda en botigues i pàgines web de venda de col·leccionisme. Tanmateix, moltes de les estampes trobades també tenen la signatura dels germans Agustoni, el que indica que van estampar les seves obres al taller de Vayron<sup>43</sup>. També s'han trobat estampes realitzades pel mateix litògraf però de diferents autors, com Gustave Doré, Eugène Delacroix o Alfred Darjou, custodiades al British Museum<sup>44</sup>.

Malgrat la cerca d'altres còpies de la litografia, encara que fossin sense policromar, no se n'ha trobat cap. Tanmateix si que s'ha trobat altres litografies brodades i sense policromar d'una època semblant. Aquestes presenten el brodat elaborat amb fils de cosir o teles cosides. Altres estampes trobades tan sols estan policromades, com una litografia realitzada per Vayron, el mateix litògraf de l'obra analitzada, policromada de la mateixa manera però firmada per un altre autor<sup>45</sup>.

#### 4.1. Descripció iconogràfica

En l'escena principal del gravat es troba Santa Matilda en una habitació, la qual està agenollada sobre un banc d'oració resant davant d'un altar amb una estàtua de Crist crucificat.

A la part superior, en el que seria el cel i entre els núvols, hi ha tres caps d'àngels amb ales que acompanyen un raig de llum cap a la santa.

En segon pla, es representen dues figures masculines amb aurèola, possiblement un dels quatre sants evangelistes, com Marc o Lluç, donades les semblances amb altres

<sup>43</sup> Raccolta delle stampe Adalberto Sartori. *Risultati della ricerca: Vayron*. [En línia] <<https://raccoltastampesartori.it/opere/ricerca?autore=&titolo=vayron>> [Consulta: 17/04/2024]

<sup>44</sup> The British Museum. *Vayron*. [En línia] <<https://www.britishmuseum.org/collection/term/BIOG141952>> [Consulta: 18/04/2024]

<sup>45</sup> Op. cit. Todocolección.

retrats. Aquests dos personatges estan emmarcats en un contorn daurat que recorda la forma dels vitralls de certes esglésies. Dona la sensació que tinguessin elements a les mans, però a causa de la decoració brodada, és impossible de veure.

En la iconografia cristiana existeixen dues santes que comparteixen nom, es tracta de Santa Matilda de Ringelheim i Santa Matilda de Hackeborn. La principal diferència entre elles és l'època en la qual van viure i les seves circumstàncies històriques. La primera és coneguda pel seu paper com a reina d'Alemanya i les seves accions caritatives, mentre que la segona destaca pel seu misticisme i la seva contribució a la literatura espiritual.



Imatge 12. Retrat de Santa Matilda de Ringelheim.

Santa Matilda de Ringelheim (895 – 968), va ser reina consort de la França Oriental<sup>46</sup> després de contraure matrimoni al 909 amb Enric I, qui va ser coronat al 919. Durant els seus anys com dona del monarca va donar suport al seu marit en la governança del regne, atorgant-li influència política i social. Matilda va ser coneguda per la seva pietat i dedicació a les obres de caritat, va fundar diverses institucions religioses i va contribuir al desenvolupament de l'església en la seva regió. Després de 23 anys de matrimoni, va quedar vídua. Una de les escenes religioses més conegudes va ser en un temple, on va agenollar-se i va oferir una oració pel descans del seu marit. Posteriorment, es diu que va retirar-se a l'abadia de Quedlinburg a viure una vida d'oració i pietat. Finalment, va morir i va ser enterrada al mateix lloc, juntament amb Enric I. Se la venera com a santa des del moment de la seva mort.<sup>47</sup> És considerada patrona dels pares i les famílies nombroses, i se l'acostuma a veure representada amb corona.



Imatge 13. Retrat de Santa Matilda de Hackeborn.

D'altra banda, Santa Matilda de Hackeborn (1241 – 1299), també coneguda com a Matilda de Helfta, va entrar al convent cistercenc de Helfta des de molt jove, on va viure una vida dedicada a l'oració, l'estudi i el servei a Déu. Es diu que va rebre visions i revelacions divines, les quals va recollir per escrit en el "*Llibre de la Gràcia Especial*" i en el "*Llibre de les Revelacions Celestials*". Aquests escrits s'han valorat per la seva profunditat espiritual i la seva influència en la literatura devocional de l'època i ofereixen ensenyaments sobre la vida espiritual. Se la pot reconèixer pels seus atributs: el bàcul, el llibre i el faristol tornat cap avall.<sup>48</sup>

Havent realitzat una investigació al voltant de les dues possibles figures representades en la peça, es pot suposar que la protagonista de la litografia sigui la primera, Santa Matilda de Ringelheim. Tot i no dur el seu atribut principal, la corona, se la representa agenollada

<sup>46</sup> En llatí *Francia orientalis* o Regne dels francs orientals. Constitueix el primer Estat en la formació de la monarquia d'Alemanya, creada a partir de la divisió de l'Imperi Carolingi. Actualment Alemanya occidental.

<sup>47</sup> Catholic.net, *Matilde, Santa*. [En línia] <<https://es.catholic.net/op/articulos/31973/matilde-santa.html>> [Consulta: 03/05/2024]

<sup>48</sup> Fe, Esperanza y Caridad, "*Santa Matilde de Hackeborn. Monja cisterciense, Mística, Ruiseñor de Cristo.*" *Verdaderos Católicos* [Blog] <<https://verdaderoscatolicos.blogspot.com/2014/11/santa-matilde-de-hackeborn-matilde-de.html>> [Consulta: 03/05/2024]

i resant, escena que s'ha pogut trobar en diferents obres en les quals es retrata la santa, algunes recollides en l'*Annex 1* (pàg. 49)<sup>49</sup>. També es poden observar els nombrosos detalls daurats en la túnica i el mobiliari, fet que indicaria que podria tractar-se d'una persona que forma part de la reialesa. D'altra banda, es pot descartar que sigui Santa Matilda de Hackeborn, ja que no presenta cap dels atributs esmentats anteriorment, ni vesteix l'hàbit de monja, com s'ha vist en obres en les quals apareix<sup>50</sup>.

## 4.2. Descripció tècnica

En aquest apartat es revisa de forma general i detalladament els diversos suports i materials que conformen l'obra, proporcionant una visió global i precisa de les característiques dels seus components, descrits més exhaustivament en la fitxa tècnica d'intervenció de conservació – restauració, recollida en l'*Annex 2* (pàg. 50). L'apartat es dividirà en quatre parts corresponents a cadascun dels elements que conformen l'obra.

L'obra és una litografia del segle XIX realitzada a París pels germans Agustoni i estampada per Vayron, té unes dimensions màximes de 330 x 250 mm.

### Paper

El gravat està estampat sobre un suport de paper. Gràcies a l'època d'estampació, a les alteracions i a les característiques del paper, es dedueix que el paper és de fabricació industrial.

La matèria primera sembla fusta i el procés d'obtenció de pasta és mecànic o semiquímic en la que poden quedar altres components a més de la cel·lulosa reflectits al punt 5.2.1. – *Caracterització dels components fibrosos del paper* (pàg. 26). Les vores del paper estan guillotines, i presenten una tonalitat més fosca que la resta del suport (*imatge 14*). El revers del suport i gran part de l'anvers, no és del tot visible, ja que està cosit al suport secundari i tapat per la decoració brodada.



*Imatge 14. Detall del suport paper.*



*Imatge 15. Detall de la tela subjacent.*

### Tela

El que s'anomena suport secundari és una tela de color blanc que presenta una imprimació aplicada de manera uniforme,

<sup>49</sup> Ebay. *Grabado antiguo de Santa Matilde Rein a*. [En línia] <<https://www.ebay.com/itm/374516308488>> [Consulta: 03/05/2024]

<sup>50</sup> Schola Veritatis. Santa Matilde de Hackeborn, "Ruisseñor de Dios". Info Católica. [En línia] <<https://www.infocatolica.com/blog/schola.php/1504200212-santa-matilde-de-hackeborn-ru>> [Consulta: 03/05/2024]

que fa pensar que es tracti d'un llenç preparat per pintar (*imatge 15*). Aquest suport secundari serveix de sosteniment pels fils del brodat, a la vegada que reforça tota la composició d'elements. Ja que, sense ella, el paper no hagués suportat la decoració brodada i no hagués arribat als nostres dies.

### **Policromia**

Pel que fa als elements sustentats de la litografia es componen per la tinta d'impressió i una policromia de base aquosa. La tinta del gravat és de color negre i presenta diversos degradats de l'escala de grisos. Els punts amb menys càrrega de tinta són els rostres, les aurèoles i el raig de llum, en canvi, les parets de l'habitació es veuen més fosques.

Al damunt, dona color a la litografia una tècnica de policromia de base aquosa. Són capes de colors plans, sense degradats. En la *imatge 16* es poden observar els principals colors utilitzats: el groc, pel gerro, el crucifix i les potes del banc; el verd, per les fulles; el blau i el vermell per les flors. El fons està policromat amb una aiguada de blau cel. En alguns punts de la superfície s'observa una fina capa de goma per donar brillantor.



*Imatge 16. Colors predominants de l'estampa.*

### **Decoració brodada**

La decoració brodada, feta amb fil de xenilla, i molt probablement realitzada per mà d'una dona, travessa tant el suport de paper com el suport secundari de tela. Hi ha un total de catorze fils de xenilla de diferents colors. Destaquen els clars com el blanc o el blau cel que donen protagonisme a la figura central de la verge, tapada amb un mantell acolorit amb diverses tonalitats de blau. Per omplir l'escena s'utilitzen vermells i verds per les cortines i beis per terra. S'utilitza un groc intens per definir l'aurèola i per emmarcar les vestidures de la verge i les finestres en què es troben els dos sants (*imatge 17*). Finalment, a la part superior, es representa un cel compost per fils de tonalitats blanques i blavoses en què sobresurten els tres àngels i el raig de llum.

Durant la identificació de les fibres presents en els fils de xenilla de la peça, recollit en el punt 5.2.3. *Caracterització dels materials tèxtils* (pàg. 29), no s'ha trobat evidències de la

presència de fibres de niló. Per tant, es pot suposar que la decoració brodada hagi sigut elaborada durant els primers anys de la invenció del fil de xenilla. I, al mateix temps, també la policromia ha hagut d'estar realitzada en un temps entre la creació de la litografia i l'elaboració de la decoració brodada.



*Imatge 17. Detall de la decoració amb fil de xenilla.*

## 5. Mètodes d'examen

Per tenir un coneixement més acurat i una comprensió ampliada dels materials de la peça, és important realitzar diverses anàlisis físico-químics, tant a la peça en conjunt com a zones i materials específics i puntuals. És crucial caracteritzar els materials constitutius presents en la peça per poder determinar l'estat de conservació. Aquesta caracterització permet elaborar una proposta de procés d'intervenció de conservació – restauració que s'adeqüi a les necessitats de tots els elements presents en l'obra, assegurant una intervenció precisa i efectiva.

Per als exàmens globals s'han utilitzat mitjans que no requereixen presa de mostra ni alteració directa de la peça. En canvi, per alguns dels exàmens puntuals s'han escollit zones específiques per dur a terme una sèrie de preses de mostres, ja que per la caracterització dels materials constitutius es requereix una preparació prèvia de la matèria<sup>51</sup>.

Mètodes d'examen globals i puntuals duts a terme:

### Anàlisis globals:

- Pes total de l'obra
- Gruix dels suports paper i tela
- Observació amb llum rasant de l'obra
- Observació amb llum transmesa de l'obra
- Fluorescència ultraviolada de l'obra
- Solubilitat a l'aigua dels elements sustentats de la policromia i fils de xenilla
- pH dels suports paper i tela
- Conductivitat dels suports paper i tela

### Anàlisis puntuals:

- Caracterització dels components fibrosos del suport paper
- Caracterització de l'aprest del suport paper
- Caracterització dels materials tèxtils

### 5.1. Mètodes d'examen globals

Els mètodes d'examen globals suposen un estudi directe i ampli de la peça que, ni l'alteren ni la modifiquen. Les conclusions d'aquests exàmens permeten la identificació dels diferents materials que componen la peça i permeten saber les causes d'alteració. Així, es permet desenvolupar una proposta d'intervenció adient.

En els exàmens i anàlisi no invasius de la peça que s'han dut a terme inicialment s'inclou el pes, els diferents gruixos i les observacions sota les diferents condicions lumíniques, tant amb radiació visible com no visible. Aquestes observacions són necessàries per documentar la peça, determinar la naturalesa dels materials i el seu estat de conservació. En el cas de les anàlisis que podrien alterar la peça, com la prova de solubilitat dels elements sustentats a l'aigua, s'han realitzat de manera molt controlada i precisa amb la intenció d'eliminar qualsevol aurèola que es pugui produir.

---

<sup>51</sup> Gómez, M. L. *La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*. Madrid, ediciones Catedra, 2000. p. 154 - 155.



### 5.1.1. Pes

S'ha determinat el pes de l'obra per comprovar la diferència amb una litografia o obra gràfica usual de la mateixa mida, ja que no és comú trobar-se una obra sobre paper amb tants elements que augmentin el seu pes.

#### Metodologia

Procés	Materials
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tarar la bàscula amb un paper secant per subjectar la peça.</li> <li>➤ Dipositar l'obra al damunt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Balança de precisió COBOS®</li> </ul>

#### Resultat

S'ha determinat que el pes de l'obra és de 36,67g.

#### Conclusions

Aquest pes és notablement elevat a causa del fil del brodat i de la tela de sustentació, que augmenta significativament la mesura. Com resulta evident, no ha sigut possible pesar les diferents parts de l'obra, ja que, a l'estar brodat, els suports no es poden separar.

### 5.1.2. Gruix

El gruix es mesura per tenir una idea aproximada sobre si el procés de fabricació dels diferents suports és industrial o artesanal. També és necessari, en el cas del suport paper per poder seleccionar un paper per reintegrar les pèrdues d'un gramatge semblant que s'adeqüi a la peça.

#### Metodologia

Procés	Materials
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesurar tant el paper com la tela.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Micròmetre de sobretaula Baxlo®</li> </ul>

#### Resultats

Taula 1. Gruixos.

<b>Paper</b>	240 µ	250 µ	250 µ	230 µ	220 µ	290 µ	<b>247 µ</b>
<b>Tela</b>	330 µ	310 µ	310 µ	330 µ	310 µ	330 µ	<b>320 µ</b>

#### Conclusions

A causa del brodat decoratiu que emmarca la imatge en un rectangle i travessa el suport paper i el suport secundari de tela, tan sols s'ha pogut mesurar els gruixos en els perímetres d'aquests.

Tant el paper de la litografia, com la tela de reforç del suport secundari presenten gruixos molt similars en les respectives mesures. Aquesta regularitat indica que tots dos

elements són de fabricació industrial, en el cas del paper, podria ser en forma de paper continu i en el cas de la tela que se li hagi aplicat la capa de preparació de forma mecanitzada.

Per tal d'utilitzar un paper d'un gramatge semblant al del paper del gravat, es farà servir paper filtre per les reintegracions de suport. És un paper que també és semblant visualment al paper que es feia servir per estampar, ja que no presenta verjura ni direcció de fibra, per tant té una textura molt homogènia.

### 5.1.3. Solubilitat dels elements sustentats

La prova de solubilitat dels elements sustentats s'ha realitzat amb aigua. Aquesta prova és essencial, ja que determina quins processos d'intervenció de conservació – restauració es podran realitzar en un medi aquós.

#### Metodologia

Procés	Materials
➤ Dipositar una gota en una zona poc compromesa.	➤ Aigua desionitzada
➤ Absorbir amb un secant.	➤ Pinzell núm. 0
➤ Observar els resultats amb lupa binocular.	➤ Paper secant
➤ Repetir per a tots els colors o tints.	➤ Lupa binocular

#### Resultats

Taula 2. Resultat de la prova de solubilitat dels elements sustentats en aigua.

Color	Solubilitat en aigua
Tinta negra	Insoluble
Goma aràbiga	Soluble
Verd	Soluble
Verd (alterat)	Soluble
Verd fosc (alterat)	Soluble
Groc	Insoluble
Groc (alterat)	Insoluble
Vermell	Soluble
Blau marí	Insoluble però inestable
Blau cel	Insoluble
Blau (alterat)	Insoluble però inestable

Taula 3. Resultat de la prova de solubilitat dels fils de xenilla en aigua.

Fil de xenilla	Solubilitat en aigua
f. 03	Insoluble
f. 04	Insoluble
f. 05	Insoluble
f. 06	Insoluble
f. 07	Insoluble
f. 08	Insoluble
f. 09	Insoluble
f. 10	Insoluble
f. 11	Insoluble
f. 12	Insoluble
f. 13	Insoluble
f. 14	Insoluble
f. 16	Insoluble
f. 17	Insoluble

#### Conclusions

En general, i després de dur a terme diverses proves sobre tots els colors que formen part del gravat, s'ha vist que la majoria d'aquests elements sustentats són solubles a l'aigua (taula 2), el que fa pensar que es tracti d'alguna tècnica aquosa. Pel que fa a la capa de goma que dona brillantor a certes parts de l'escena, també ha resultat ser extremadament soluble a l'aigua, el que ens indica que pot tractar-se d'una goma aràbiga.

Per altra banda, els tints que donen color als fils de xenilla, resulten ser totalment insolubles a l'aigua (*taula 3*), el que permet poder aplicar-los humitat en el cas que fos necessari.

En conclusió, els fils de xenilla que constitueixen la decoració brodada de la peça resulten ser insolubles a l'aigua, pel la qual cosa no perillen els tractaments aquosos. Però, els elements sustentats de la policromia si són solubles a l'aigua. En conseqüència, això compromet l'ús de tractaments aquosos en el procés de conservació - restauració, els quals es realitzaran en un ambient altament controlat.

#### 5.1.4. Mesura del pH

Aquesta prova requereix l'aplicació d'aigua directa sobre els suports de la peça i, és estrictament necessària per poder ajustar a les necessitats de la peça les solucions aquoses utilitzades en la intervenció de conservació – restauració.

La mesura de pH es realitzarà amb un pH-metre de contacte amb elèctrode segons la norma TAPPI T 529 "Surface pH Measurement of Paper".

#### Metodologia

Procés	Materials
➤ Dipositar una gota en una zona poc compromesa.	➤ Aigua desionitzada
➤ Situar el pH-metre al damunt de la gota, en contacte amb el suport.	➤ pH-metre de precisió PCE-Ibérica
➤ Esperar al resultat.	➤ Paper absorbent
➤ Absorbir l'aigua restant i treballar l'aurèola.	

#### Resultats

Tot i ser una prova que requereix més mesures, en aquest cas, tan sols se n'ha fet una tant en la tela com en el paper a causa del perill de provocar aurèoles en la tela, i que puguin arribar a la policromia del paper.

*Taula 4. Resultats de pH.*

Suport	pH
Paper	3,77
Tela	5,53

#### Conclusions

El resultat de la prova del pH sobre el paper ha resultat ser extremadament àcid, un resultat esperat, tenint en compte l'examen organolèptic del suport.

D'altra banda, el pH de la tela també és de caràcter àcid però possiblement a causa de la brutícia superficial. Durant aquesta prova, s'ha observat que la emprimació aplicada a la tela és soluble a l'aigua, tractant-se possiblement de Blanc d'Espanya.

Per tant, tenint en compte el caràcter àcid del paper, és interessant contemplar un procés de desacidificació per a una millor conservació del material.

### 5.1.5. Mesura de la conductivitat

La mesura de la conductivitat és primordial per crear una dissolució aquosa adequada a la conductivitat de l'obra, per tant, evitat inflaments de la cel·lulosa i propiciar una neteja efectiva i, poder dur a terme una intervenció de conservació – restauració.

#### Metodologia

Procés	Materials
➤ Situar la placa d'agarosa gelificada en una zona del suport poc compromesa, evitant policromies.	➤ Agarosa D1 LE (Low EEOO) iNtRON Biotechnology® gelificada al 5% en aigua desionitzada
➤ Pressionar amb un vidre i esperar 30 minuts.	➤ Pinces de plàstic
➤ Inserir la placa d'agarosa al conductímetre.	➤ Conductímetre Horiba® LAQUAtwin
➤ Repetir en ambdós suports.	

#### Resultats

Taula 5. Resultats de la mesura de la conductivitat.

Suport	Resultat 1	Resultat 2	Mitjana
Paper	730 $\mu\text{S}/\text{cm}$	651 $\mu\text{S}/\text{cm}$	690,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Tela	577 $\mu\text{S}/\text{cm}$	530 $\mu\text{S}/\text{cm}$	553,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$

#### Conclusions

Tenint en compte els resultats obtinguts, es podrà ajustar la conductivitat de les dissolucions aquoses utilitzades a una conductivitat aproximada de cinc cops superior a la conductivitat de l'obra. Per tant, les solucions aquoses utilitzades sobre el suport de paper s'ajustaran a aproximadament 3.452,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  i, les utilitzades sobre el suport secundari de tela a 2.767,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

### 5.1.6. Observació amb llum rasant i Reflectance Transformation Imaging (RTI)

L'observació amb llum rasant realitzada al plató permet l'observació de les textures de les diferents parts de la superfície de l'obra. Gràcies a aquesta primera observació amb focus es va concloure que l'ús del RTI seria una metodologia d'observació i d'estudi de l'obra interessant i efectiva.

Per tant, s'ha procedit a capturar les irregularitats de la superfície mitjançant la tècnica d'imatges per Transformació de Reflectància, en la disciplina de la conservació – restauració es fa ús de la terminologia anglesa, *Reflectance Transformation Imaging (RTI)*, explicada amb més profunditat en l'Annex 3 (pàg. 95).

El resultat és una imatge que es troba entre el 2D i el 3D, un 2,5D amb el qual es pot interaccionar.<sup>52</sup> Utilitzant aquest mètode s'aconsegueix molta més informació de les textures de la peça. L'avantatge de l'ús del RTI és que, mitjançant el programa RTIViewer, permet ometre el color de la imatge per mostrar tan sols les textures. Mitjançant l'esfera de llum que simula el focus d'il·luminació s'observen els detalls de la superfície amb diferents angles de llum rasant, podent-se apreciar millor la superfície.

### Metodologia

Procés	Materials
➤ Col·locar la càmera de manera zenital.	➤ Focus de llum LED
➤ Col·locar dues esferes negres al costat de la peça.	➤ Càmera EOS 600D
➤ Definir la distància del focus a l'obra (tres cops la diagonal de l'obra).	➤ 2 esferes negres
➤ Fotografiar la peça repetidament (4 angles de llum de rasant a zenital al llarg dels 8 eixos al voltant de la peça)	➤ RTIbuilder i RTIviewer



Imatge 18. Preparació del plató per l'RTI.

### Resultats



Imatge 19. Detall del rostre de la figura principal.



Imatge 20. Detall del marge inferior.



Imatge 21. Ondulacions i erosions produïdes en el paper.

<sup>52</sup> García-Fernández, J. "Imágenes 2.5D basadas en información de reflectancia para la interpretación morfológica del patrimonio arquitectónico." Revista de Teledetección. [s.l.]: Asociación Española de Teledetección, 2015. p. 43 - 54. ISSN 1133-0953. Disponible en línea a: <<https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/80557/3656-15302-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> [Consulta: 03/03/2023]



Imatge 22. RTIviewer.



Imatge 23. Observació de la peça amb RTIviewer.



Imatge 24. Detall dels relleus de l'estampa.

## Conclusions

El que s'ha pogut observar, ha sigut una gran quantitat d'ondulacions i arrugues presents en el suport principal de paper (imatges 19 i 20). Pel que fa a la tela del revers, també s'aprecien alguns plecs, possiblement produïts per una mala conservació.

La llum rasant també ha permès veure un gran nombre de zones erosionades en el paper, sobretot en el que és el marc perimetral, probablement causades per insectes bibliòfags (imatge 21).

En el revers, com resulta evident, ressalten els nusos i les acumulacions de fils del brodat.

Mitjançant l'RTI, el que s'ha pogut observar és la superfície de la peça, les textures, les rugositats i els diferents relleus. En la *imatge 22* es pot observar com, mitjançant l'RTI, es pot percebre tota la superfície de l'obra només jugant amb les llums i, com el programa permet percebre desnivells invisibles a ull nu i al tacte com és una cosa tan subtil com l'estampat de la litografia (*imatge 24*).

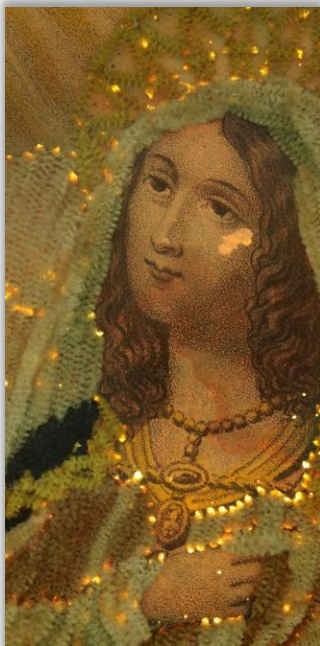
### 5.1.7. Observació amb llum transmesa

La llum transmesa permet percebre tan erosions, com escletxes i forats i també, els diferents gruixos de l'objecte a analitzar, ja que la llum passa a través de l'obra, a diferència de la llum difosa.

#### Metodologia

Procés	Materials
➤ Observar l'obra amb transil·luminació.	➤ Taula de llum

#### Resultats



*Imatge 25. Perforacions i erosió en el suport paper.*



*Imatge 26. Detall d'un estrip causat per la decoració brodada.*



*Imatge 27. Detall de la zona inferior de l'estampa.*



*Imatge 28. Detall de la cantonada inferior dreta.*

#### Conclusions

Observant l'obra a través d'una taula de llum s'ha pogut observar amb claredat totes les característiques que resulten difícils de percebre amb llum difosa.

Gràcies a la taula de llum s'han pogut veure totes les perforacions del paper causades per la mateixa acció de brodar (*imatge 25*). És interessant veure com la

llum passa a través d'aquestes punxades i dels estrips generats en conseqüència de les consecutives perforacions (*imatge 26*).

A més, la llum transmesa permet percebre molt bé els gruixos que no pas amb llum difosa. Per tant, l'observen amb molta més facilitat les erosions produïdes per insectes bibliòfags (*imatge 27 i 28*) i, analitzant el tipus d'erosió, es podria afirmar que es tracta d'un *lepisma saccharina*<sup>53</sup>.

### 5.1.8. Fluorescència ultraviolada (UV)

Aquesta tècnica d'anàlisi consisteix en irradiar<sup>54</sup> l'obra amb llum ultraviolada, així s'aconsegueix l'excitació dels electrons presents en els àtoms que constitueixen les molècules dels materials, produint una fluorescència que finalitza en deixar d'irradiar el material amb llum ultraviolada.<sup>55</sup> Els compostos orgànics presenten una fluorescència major que els objectes inorgànics, per aquesta raó es poden reconèixer les capes de vernís superficials.

#### Metodologia

Procés	Materials
➤ Irradiar l'obra amb llum ultraviolada.	➤ Làmpades de Wood
	➤ Ulleres de protecció

#### Resultats



*Imatge 29. Cantanada inferior esquerra del paper.*



*Imatge 30. Goma aràbiga en la superfície.*



*Imatge 31. Detall dels fils de xenilla en el revers de la obra.*

<sup>53</sup> Es tracta d'una erosió superficial del paper, que va menjant les fibres realitzant forats rodons en sentit transversal a la superfície del paper.

<sup>54</sup> Amb una radiació que va dels 340 nm als 320 nm de l'espectre visible.

<sup>55</sup> Alba Carcelén, L., González Mozo, A. Uso de la luz ultravioletada para el estudio del estado de conservación de la pintura de caballete. ResearchGate, 2005. [En línia] <[https://www.researchgate.net/publication/41471890\\_Uso\\_de\\_la\\_ultravioleta\\_para\\_el\\_estudio\\_del\\_estado\\_de\\_conservacion\\_de\\_la\\_pintura\\_de\\_caballete](https://www.researchgate.net/publication/41471890_Uso_de_la_ultravioleta_para_el_estudio_del_estado_de_conservacion_de_la_pintura_de_caballete)> [Consulta: 09/05/2024]



## Conclusions

Destaca l'acidesa present en el suport paper emetent fluorescència manera generalitzada, així com les aurèoles provocades per la humitat (*imatge 29*), que han arrossegat aquesta acidesa acumulant-la en la línia de l'aurèola.

Gràcies a la llum ultraviolada, es pot percebre la capa de goma aràbiga (*imatge 30*) aplicada sobre part de la policromia per donar una última capa de protecció, ja que emet fluorescència per sobre dels colors subjacents. Colors com el verd o el blau, es veuen opacs i foscos, indicatiu que no són d'origen orgànic, al contrari que la goma.

Un altre material d'origen orgànic que emet fluorescència és la seda, component principal dels fils de xenilla, observats en la *imatge 31*, corresponent al revers de la peça. Els colors més clars com els blancs, els grocs o els verds i blaus clars, reaccionen davant la radiació ultraviolada generant colors més intensos.

Pel que fa la a tela de reforç, observada des del revers de la peça, també s'aprecien els canvis de textura de la capa de preparació en les zones afectades per la humitat.

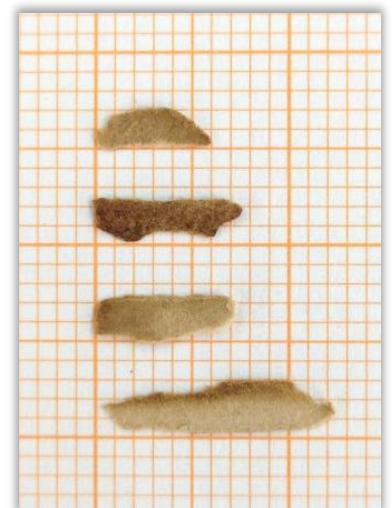
## 5.2. Mètodes d'examen puntuals

Després de tots els exàmens globals, s'han pres les mostres de tots els elements necessaris per a una correcta caracterització dels materials que conformen la peça mitjançant les anàlisis puntuals. Aquests exàmens permeten arribar a conclusions més generals i molts cops requereixen la destrucció de la mostra. Partint de la simple observació de la mostra, s'aniran duent a terme aquelles proves que puguin ser més agressives<sup>56</sup>.

### 5.2.1. Caracterització dels components fibrosos del paper

Es caracteritzaran els components fibrosos del paper per determinar els materials presents en el suport paper i, per tant, poder establir una proposta d'intervenció de conservació – restauració adequada a les necessitats de determinats materials.

Tenint en compte la franja d'anys en què es va produir la peça i l'estat de conservació del suport, és probable que el paper no sigui de pasta de draps. En canvi, és molt probable que hagi estat fabricat durant l'etapa industrialitzada, la qual va iniciar-se al voltant del 1840, quan es va començar a utilitzar la pasta de fusta tractada químicament en la fabricació de paper.<sup>57</sup> Aquest fet es va donar a causa dels baixos costos de la producció de la pasta i es caracteritza per ser constituït de fibres curtes i trencadisses.



*Imatge 32. Fotografia dels fragments despresos.*

<sup>56</sup> Op. cit. Gómez, M.ª L. p. 183 - 184.

<sup>57</sup> Gutiérrez i Poch, M. *Full a full. La indústria paperera de l'anoia (1700-1998): continuïtat i modernitat*. Puigcerdà: Publicacions de l'Abadia de Montserrat, 1999. p. 139 - 141.

Per poder eliminar les traces d'aprest i determinar, fent ús del colorant, la naturalesa de les fibres, s'ha procedit a la preparació de les mostres per observar-les al microscopi òptic. Les mostres s'han tenyit amb Reactiu Herzberg que fa una distinció entre les pastes químiques, mecàniques i les procedents de les fibres no llenyoses, tenyint les fibres de la mostra de diferents colors.

Per a una correcta caracterització dels components fibrosos del paper s'han seguit tots els passos necessaris per realitzar una adequada presa de mostres, d'acord amb la norma UNE-EN ISO 7213:2022 "Pastas. Toma de muestras para ensayos."

## Metodologia

Procés	Materials
➤ Afegir 5ml d'aigua desionitzada a les mostres.	➤ Aigua desionitzada
➤ Portar-ho a ebullició 10 minuts.	➤ Vas de precipitats
➤ Deixar refredar i fer "boletes" amb les mostres. <sup>58</sup>	➤ Magnetoagitador
➤ Afegir 2,5ml d'aigua desionitzada	➤ Pipeta Pasteur
➤ Posar-ho al magnetoagitador 1 hora.	➤ Portaobjectes
➤ Extreure el macerat de fibres i posar-lo en un portaobjectes.	➤ Reactiu Herzberg
➤ Tenyir amb Reactiu Herzberg.	➤ Lupa binocular
➤ Observació macroscòpica.	➤ Microscopi òptic
➤ Observació microscòpica.	

## Resultats

En l'observació morfològica amb microscopi òptic, s'ha comprovat que generalment, les fibres s'han tenyit d'un color morat, amb tendència al blau, indicatiu que es tracta d'una pasta química amb baix contingut de lignina i blanquejades (fusta)<sup>59</sup>. Aquest resultat depèn del procés de cocció i del grau de deslignificació obtingut. A més, la gran majoria de fibres presenten un aspecte trencat o desfibrat. Aquest fet, suposa una dificultat, ja que només determinades fibres poden ser utilitzades per la identificació<sup>60</sup>.

Observant les mostres extretes es dedueix que les fibres estan en un avançat estat de desfibració a causa del grau d'alteració del paper, els elements estan majoritàriament destruïts a escala d'estructura fibril·lar. La pasta és de mala qualitat i poc consistent, ha sigut tractada descuidadament. La gran majoria de fibres trobades són de gimnosperma, però tot indica al fet que hi ha una barreja, ja que també s'ha trobat un gran percentatge d'angiosperma (70% - 30% respectivament aprox.).

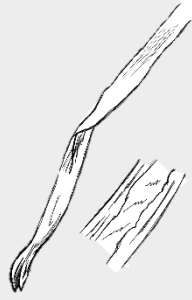
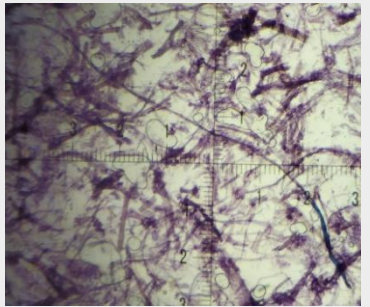

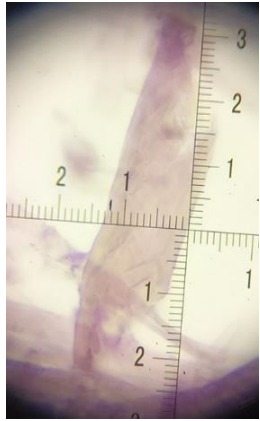

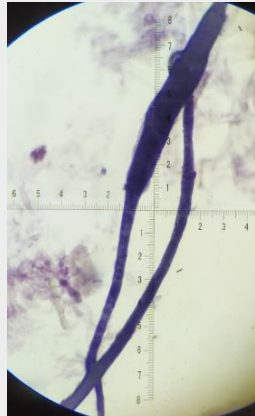
Algunes d'aquestes fibres, han destacat sobre la resta, ja que conserven part del seu aspecte íntegre i es reflecteixen en la següent taula (taula 6):

<sup>58</sup> Això ajudarà que les fibres es separin les unes de les altres. En aquest moment s'ha pogut notar que les fibres estaven molt malmeses a causa de l'acidesa del material.

<sup>59</sup> García Hortal, J. A. *Fibras Papeleras*. Barcelona: Edicions UPC, 2007. p. 210

<sup>60</sup> *Ibíd.* p. 98

Taula 6. Resum de les fibres més representatives.  
**Descripció gràfica** **M. O.**

Núm. de mostra	Descripció	Descripció gràfica	M. O.
Mostra extreta núm. 1	Fibra extremadament llarga en comparació amb la resta. Presenta un dels extrems trencats. Tenyida parcialment d'un blau intens. En la zona central presenta uns solcs en forma de mossegada, possiblement un insecte xilòfag o bibliòfag, un lepisme o algun dermètid.		
Mostra extreta núm. 2	Extrem de vas de frondosa en bastant bon estat. La fibra també està trencada. Foradat i presenta línies paral·leles.		
Mostra extreta núm. 4	Coloració blau fosc, són molt opaques. Augmenten de gruix en un cert punt. Tenen una sèrie de línies transversals i paral·leles al llarg de la fibra. Es tracta d'una fibrotraqueïda de píce, indicatiu de què pot provenir d'una píce <i>abies</i> o un <i>abies alba</i> ( <i>abies pectinata</i> ).		

Gràcies a les fibres menys malmeses s'ha pogut arribar a la conclusió que el tipus de fibra trobada en les mostres pertany a un tipus d'arbre provinent del nord d'Europa, per tant, correspon amb el lloc d'origen de la peça que, suposadament, és París.

En conclusió, després del procés d'anàlisi i observació que determina la presència de lignina, es pot dir que aquesta és la causa de les alteracions del paper percebudes en l'examen organolèptic. Es determina que el paper és de mala qualitat i de caràcter àcid, elaborat amb una pasta de fusta química, per tant, concorda amb la suposició inicial que segons l'aspecte i les alteracions que presenta, observades durant l'anàlisi organolèptic, és probable que el paper pertany als inicis del s. XIX.

### 5.2.2. Caracterització de l'aprest del paper

Els aprestos interns del paper són substàncies afegides a la pasta durant el procés de fabricació per tal de millorar les seves propietats físiques i químiques. Aquestes coles o aglutinants s'integren a l'estructura del paper i n'augmenten la resistència, l'absorció de tinta i l'estabilitat dimensional. Entre les substàncies utilitzades, a més de coles de midó, la colofònia és una de les més comunes, trobant-se com a agent d'encolat intern.

Per tenir una certesa de què l'aglutinant utilitzat per aprestar aquest tipus de paper fet amb pasta de fusta és colofònia, com correspondria per època, s'ha dut a terme el mètode de Raspail<sup>61</sup>, amb el qual es pot determinar la presència de l'aglutinant. Si s'identifica la presència de colofònia, la solució adopta una coloració vermell gerd. Aquest mètode pot aplicar-se tant sobre el paper com en un extracte.

La norma en la qual es basa aquesta prova analítica és la TAPPI 408 "Rosin in paper and paperboard"<sup>62</sup>.

#### Metodologia

Procés	Materials
➤ Posar les fibres en suspensió en aigua desionitzada.	➤ Tub d'assaig
➤ Afegir pocs cristalls de sucre i dissoldre.	➤ Aigua desionitzada
➤ Afegir tres gotes d'àcid sulfúric.	➤ Sucre
	➤ Àcid sulfúric

#### Resultat

Amb la primera gota s'ha vist una lleugera tonalitat rosenca que de seguida ha desaparegut, per tant, el resultat és positiu.

#### Conclusions

Donats els resultats obtinguts, es pot determinar que hi ha presència de colofònia, una resina natural obtinguda de les coníferes, però en ínfimes quantitats, ja sigui per l'envelliment de la peça o per la mateixa intervenció de neteja.

### 5.2.3. Caracterització dels materials tèxtils

Per tenir una certesa que la decoració brodada del gravat va ser realitzada en la mateixa època del gravat i no en una època posterior, segons la presència de fibres de niló, explicat anteriorment en el punt 3. - *El fil de xenilla* (pàg. 9). S'han realitzat unes anàlisis de caracterització dels materials tèxtils, que engloba tant la decoració brodada com la tela que té la funció de suport secundari. S'ha dut a terme una observació macroscòpica, una prova de combustió dels fils i, finalment una observació microscòpica de les fibres.

<sup>61</sup> *Ibíd.* p. 215.

<sup>62</sup> *Ibíd.* p. 201.

En tots dos casos s'ha realitzat una presa de mostres exhaustiva segons la norma UNE-EN 12751:2000 "Textiles. Toma de muestras de fibras, hilos y tejidos para ensayo" en la que s'han seleccionat tots els tipus de fil, comptant els diferents colors. La presa de mostres dels fils de xenilla identificats durant els exàmens globals s'ha realitzat en el



Imatge 33. Localització de la presa de mostres tèxtils al revers.

revers de la peça, on estan les terminacions de tots els fils, com es mostra en la imatge 33. S'han pres un total de 17 mostres, 2 procedents de la tela de reforç, 1 del fil que subjecta la tela i el paper i 15 procedents dels fils del brodat. En l'Annex 4 (pàg. 96) es

recullen imatges realitzades amb Dino-lite dels fils, en les que es poden observar amb detall.

### 5.2.3.1. La tela de reforç

#### **Observació macroscòpica**

S'ha realitzat una observació amb comptafils de la tela de reforç i una observació macroscòpica amb lupa binocular dels fils per tal de veure quin tipus de torsió tenen.

#### **Metodologia**

Procés	Materials
➤ Observar amb comptafils.	➤ Comptafils
➤ Observar amb lupa binocular.	➤ Lupa binocular Euromex

#### **Resultats**

Tant la trama, com l'ordit i el fil de subjecció que sostén la tela i el paper, presenten una torsió en Z (f. 01, f. 02, f. 15 respectivament, imatge 34). La trama i l'ordit en la tela de reforç, tenen un lligament de tipus tafetà i tenen una densitat d'aproximadament uns 20 fils per cm<sup>2</sup>.

#### **Conclusió**

Els fils que componen la trama i l'ordit de la tela de reforç i el fil de subjecció que manté el paper i la tela en un cosit inicial, són fils comuns amb torsió Z.



Imatge 34. 250x. Detall del fi de la trama de la tela de reforç.

#### **Prova de combustió**

La prova de combustió és interessant fer-la per poder tenir una idea inicial de la procedència de la fibra analitzada, cremant-la fins a obtenir-ne les cendres. És important observar el fum i l'olor que genera la fibra en cremar i, també tenir en compte que és possible que els acabats o colorants que pugui tenir el fil poden alterar els resultats obtinguts<sup>63</sup>.

A continuació, es mostra un fragment de la taula extreta de la bibliografia en la qual indica les característiques que han de tenir les fibres de cotó segons la prova de combustió (taula 7)<sup>64</sup>:

Taula 7. Fragment de taula extreta de la bibliografia.

Fibra	A l'apropar la flama	En la flama	En remoure la flama	Olor	Residu
Cotó	No retrocedeix, crema amb el mínim contacte	Crema ràpidament	Continua cremant	Similar a la del paper cremat	Prim i lleuger. De color gris clar

<sup>63</sup> Op. cit. Tímár-Balázs, Á., Eastop, D. p. 381 - 382.

<sup>64</sup> Marjory L., J. *Introductory textile science*. 3<sup>a</sup> ed. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1977. p. 32 - 33.

## Metodologia

Procés	Materials
➤ Introduir la mostra en la flama i observar el fum que genera.	➤ Pinces
➤ Retirar la mostra de la flama i definir l'olor i el residu de cendra resultant.	➤ Flama
➤ Observar sota lupa binocular	➤ Lupa binocular

## Resultats

Amb els fils de la trama i l'ordit de la tela de reforç, a l'introduir-los en la flama han cremat ràpidament i l'olor que desprenien era semblant al paper cremat. El residu de cendra ha resultat ser prim i lleuger. Amb aquestes característiques i observant la taula extreta de la bibliografia (*taula 7*)<sup>65</sup> es pot determinar que possiblement es tractarà de fibres de cotó.

## Conclusions

Gràcies a la prova de combustió es pot afirmar que la tela que fa de reforç i el fil del cosit inicial que la subjecta al paper són de cotó.

## Observació microscòpica

Amb alguns dels fragments dels fils originals, s'han separat les fibres per poder realitzar l'observació microscòpica amb microscopi òptic.

## Metodologia

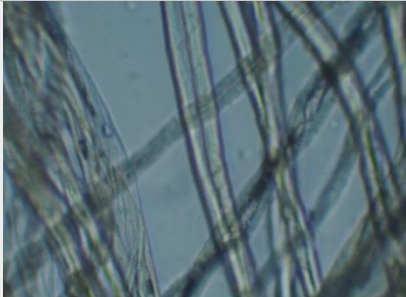
Procés	Materials
➤ Separar les fibres.	➤ Agulles emmanegades
➤ Afegir una gota de glicerina.	➤ Glicerina
➤ Observar sota microscopi òptic.	➤ Microscopi òptic

Concretament, per la tela de reforç, s'ha preparat les fibres del fil de la trama (*f.01*).

## Resultats

A la taula següent (*taula 8*) es mostren les fibres més representatives que defineixen l'origen dels fils.

*Taula 8. Observació de les fibres més representatives al microscopi òptic.*

Núm. mostra	Descripció	Imatge al microscopi òptic
f. 01	Morfologia coincident amb la del cotó. Cintes llargues que donen voltes i torsions sobre si mateixes. Presenten plecs longitudinals fent que la fibra tingui una secció en forma de ronyó.	

<sup>65</sup> *Ibíd.*

## Conclusions

Gràcies a les anàlisis i les observacions dutes a terme es pot determinar que els fils de la tela que subjecta la decoració brodada són de cotó.

### 5.2.3.2. El fil de xenilla decoratiu

#### Observació macroscòpica

De cada mostra de fil de xenilla s'ha realitzat una observació macroscòpica inicial amb lupa binocular a 15x augments per tal de veure el tipus de torsió o trenat que pot o no tenir cada fil.


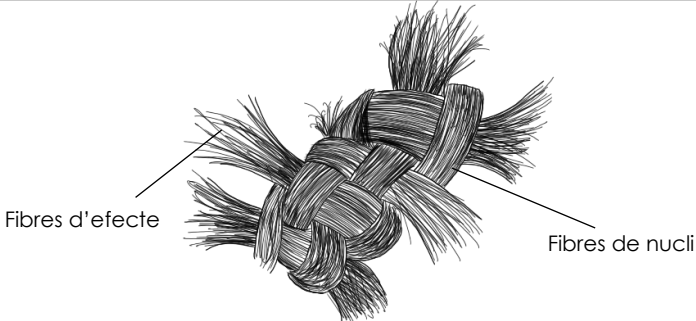

#### Metodologia

Procés	Materials
➤ Observar sota lupa binocular.	➤ Lupa binocular Euromex
➤ Desfer el trenat dels fils de xenilla.	➤ Agulles emmanegades

#### Resultats

Els fils de xenilla del brodat (del f. 03 al f. 14, f. 16 i f. 17) són un trenat de diversos fils que en subjecten d'altres més curts. En la taula següent (taula 9) es mostra l'esquema del fil de xenilla en tres mostres diferents les quals s'ha desfet el trenat mitjançant pinces de precisió i agulles emmanegades. S'ha determinat que el patró de trenat es repeteix en tots els fils.

Taula 9. Dibuixos representatius elaborats del trenat del fil de xenilla.

Núm. de mostra	Descripció	Descripció gràfica
Mostra f.03	Dos filaments centrals en forma d'hèlice.	 Fibres de nucli
Mostra f.10	Trenat del fil de xenilla quan no té quasi fibres d'efecte.	 Fibres d'efecte Fibres de nucli
Mostra f.12	Dibuix explicatiu d'on es col·loquen les fibres d'efecte respecte la resta de filaments.	 Fibres d'efecte Fibres de nucli





Durant l'observació macroscòpica amb lupa binocular s'ha pogut veure que en alguns casos, els fils que componen l'ànima i els fils subjectats són de colors diferents, això es deu perquè, ajuntant diferents colors, vistos de lluny en conjunt, feia la sensació que fos d'una tonalitat diferent. En la taula següent (*taula 10*) es mostra un recull cada fil que compon el color final de la xenilla i, a l'Annex 4 (pàg. 96) es presenten les fotografies realitzades amb Dino-lite® a diferents augments.

*Taula 10. Recull dels diferents colors de les fibres que componen els fils de xenilla.*

Núm. de mostra	Color fibres d'efecte	Color fibres del nucli	Color resultant
Mostra f. 03	Terra	Terra	Terra
Mostra f. 04	Ocre	Blanc	Groc clar
Mostra f. 05	Beis	Blanc	Marró clar
Mostra f. 06	Rosa	Blanc	Rosa
Mostra f. 07	Groc	Blanc	Groc
Mostra f. 08	Blau	Blau	Blau
Mostra f. 09	Blau cel	Blau + blanc	Blau clar
Mostra f. 10	Blanc	Blanc	Blanc
Mostra f. 11	Blau marí	Negre	Blau fosc
Mostra f. 12	Verd clar	Verd	Verd clar
Mostra f. 13	Verd	Verd fosc	Verd
Mostra f. 14	Verd fosc	Verd	Verd fosc
Mostra f. 16	Vermell	Groc	Granat
Mostra f. 17	Terra	Groc + verd	Marró

## Conclusió

Pel que fa als fils que componen el brodat, s'ha determinat que són fils de xenilla iguals que els esmentats en el punt 3.1. – *El fil de xenilla* (pàg. 9). Donada la poca resistència que han oposat els fils a l'hora de desfer el trenat, es pot suposar que no presenten traces de niló fos, a diferència dels fils més moderns que si en presenten, com explicat en el punt 3.1. – *El fil de xenilla* (pàg. 9).

## Prova de combustió

Després de l'observació macroscòpica inicial s'ha procedit a preparar les mostres per la prova de combustió, útil per la caracterització de les fibres segons el seu origen, podent ser d'origen vegetal, animal, artificial o sintètic. Aprofitant la llargada de cada mostra s'han tallat els fils per tal de poder realitzar diverses proves sense haver de destruir les mostres.

A continuació, es mostra un altre fragment de la taula extreta de la bibliografia en la qual s'indiquen les característiques que han de tenir les fibres de seda i de niló segons la prova de combustió (*taula 11*)<sup>66</sup>:

*Taula 11. Fragment de taula extreta de la bibliografia.*

<b>Fibra</b>	<b>A l'apropar la flama</b>	<b>En la flama</b>	<b>En remoure la flama</b>	<b>Olor</b>	<b>Residu</b>
Seda	S'allunya de la flama	Crema lentament	S'autoextingeix	Similar a la dels cabells cremats	Protuberàncies negres, fràgil
Niló	Es desfà amb la flama i es contrau	Crema lentament i es desfà	S'autoextingeix	Olor d'api	Bola dura i resistent, de color negre o torrat

## Metodologia

Procés	Materials
➤ Introduir la mostra en la flama i observar el fum que genera.	➤ Pinces
➤ Retirar la mostra de la flama i definir l'olor i el residu de cendra resultant.	➤ Flama
➤ Observar sota lupa binocular	➤ Lupa binocular

## Resultats

Per als fils de xenilla, els resultats han sigut els mateixos en totes les proves: en acostar la flama, el fil s'allunyava lleugerament i, en cremar, la flama s'autoextingeix traient un fum de color blanquinós. L'olor que es genera en cremar és semblant a la dels cabells cremats, indicatiu que pot tractar-se de fibres d'origen proteic. Les fibres es fonen entre elles i provoquen un residu de cendra en forma de protuberàncies negres (observades amb la lupa binocular, *imatge 35*) que es trenquen fàcilment en tocar-les amb l'agulla emmanegada.



*Imatge 35. Mostra f.11 observada després de la combustió sota lupa binocular.*

## Conclusions

Es pot dir els fils de xenilla presenten totes les característiques que presenten els fils de seda en la prova de combustió. En aquests últims no s'han vist característiques pròpies del niló en la prova de combustió, així que inicialment es descarta que pugui haver-hi.

## Observació microscòpica

Amb alguns dels altres fragments dels fils originals, s'han separat les fibres per poder realitzar l'observació microscòpica amb microscopi òptic.

<sup>66</sup> *Ibíd.*

## Metodologia

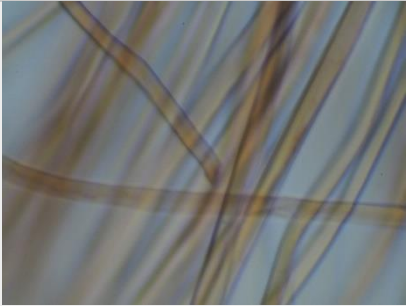

Procés	Materials
➤ Separar les fibres.	➤ Agulles emmanegades
➤ Afegir una gota de glicerina.	➤ Glicerina
➤ Observar sota microscopi òptic.	➤ Microscopi òptic

Concretament, s'han preparat les fibres de cinc fils de xenilla (*f.03, f.04, f.05, f.08, f.16*).

## Resultats

A la taula següent (*taula 12*) es mostren les fibres més representatives que defineixen l'origen dels fils.

*Taula 12. Observació de les fibres més representatives al microscopi òptic.*

Núm. mostra	Descripció	Imatge al microscopi òptic
f. 03	Estructura longitudinal uniforme, sense estries ni escames en la superfície.	
f. 16	Fibres de dos colors diferents, corresponents als fils del nucli i els fils d'efecte.	

En observar sota el microscopi òptic les fibres seleccionades, s'ha pogut identificar característiques morfològiques distintives que coincideixen amb els resultats esperats per la tipologia de fibra<sup>67</sup>.

## Conclusions

Els fils de xenilla que componen el brodat són de seda. Per tant, segons el marc històric establert anteriorment en 3.1. - *Fil de xenilla* (pàg. 9), es pot afirmar que no hi ha presència de fibres de niló i els fils són d'una època propera a les primeres dècades de la invenció del fil de xenilla el 1780.

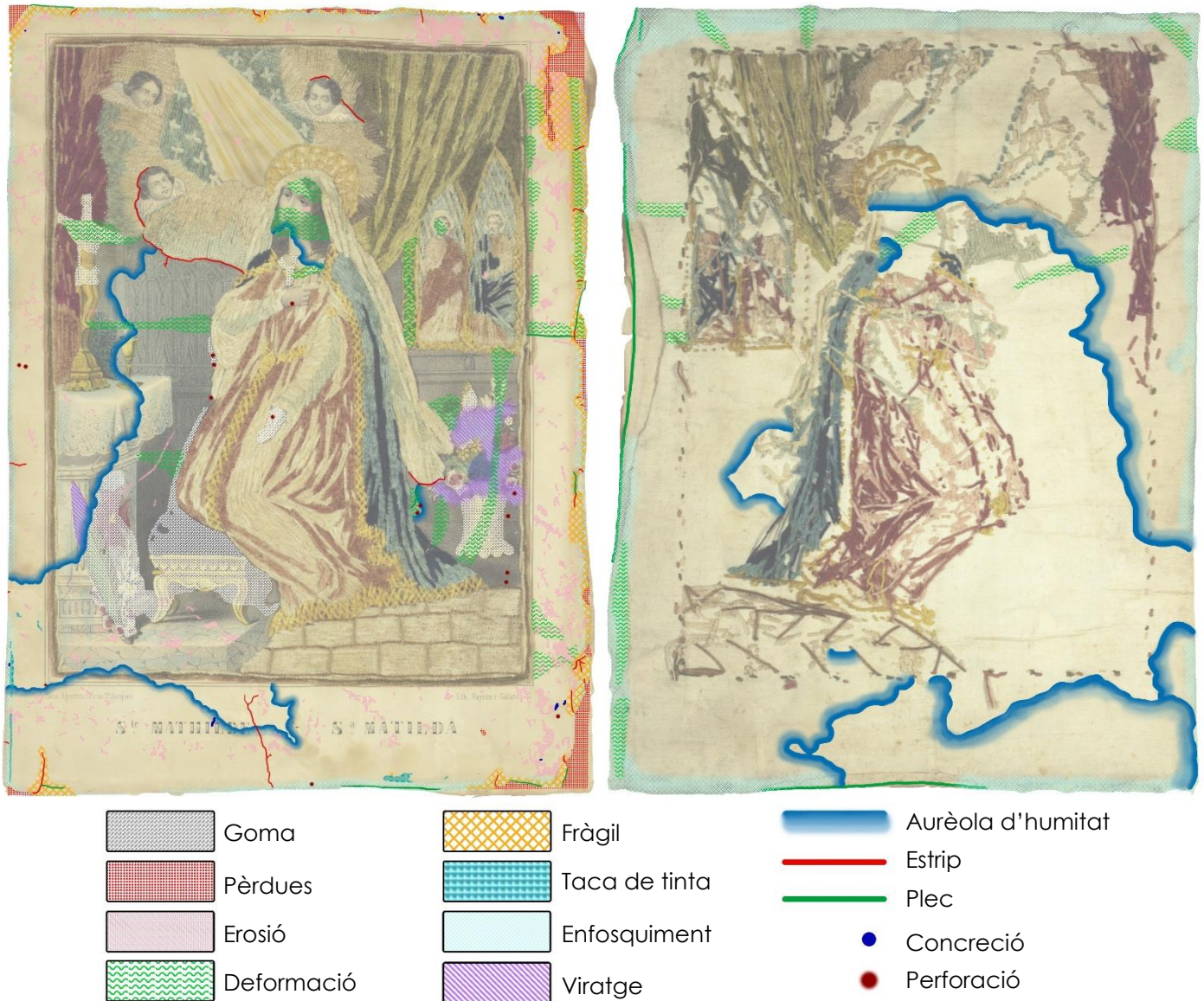
## 6. Estat de conservació

En general, la peça està en un estat inestable per causes intrínseques del paper, segons la seva naturalesa, i per la tècnica en què s'ha elaborat la decoració, aplicant

<sup>67</sup> *Ibíd.* p. 34.

un pes superior al que el paper pot suportar. També presenta un gran nombre d'alteracions originades per agents extrínsecs, provinents d'una mala conservació de l'obra.

En la imatge 36, es presenta el mapa d'alteracions tant de l'anvers com del revers de la peça.



Imatge 36. Mapes d'alteracions de l'anvers i del revers de la peça amb la llegenda corresponent.

El suport principal, el paper, de mala qualitat i de caràcter àcid, presenta ondulacions i tensions a causa del cosit i els moviments de la decoració brodada. Allà on hi ha repetides perforacions per on passen els fils del brodat s'han originat estrips i els marges, més fràgils que la resta de suport estan molt més erosionats a causa del pas d'insectes com el lepisme.

La tinta d'impressió, de color negre està en un bon estat de conservació, ja que tan sols presenta lleugeres pèrdues allà on hi ha estrips o erosions del paper.

Pel que fa a la policromia, aquesta presenta més alteracions. Alguns dels colors, com el blau, es troben en un estat pulverulent, mentre que d'altres, com el verd, s'han vist afectats amb variacions de color en conseqüència de la humitat, que també ha provocat grans aurèoles.

En canvi, alguns dels fils de la decoració brodada estan descol·locats i trencats. Tot i això, en general, estan en un bon estat de conservació, i només les fibres dels fils d'efecte es desprenen en sofrir fricció.

Per acabar, la tela de reforç que actua com a suport secundari presenta un enfosquiment general, a més de grans aurèoles en els marges. Tot el perímetre, excepte el marge dret del revers, està més enfosquit i presenta una sèrie de plecs i ondulacions, també presents en la resta de la superfície i coincidents amb les deformacions del suport de paper.

Havent realitzat l'examen organolèptic i els exàmens tant globals com puntuals, es determina que la peça necessita una intervenció de conservació – restauració amb urgència, ja que amb la manipulació de la peça, el suport de paper es fragmenta.

El principal procés a dur a terme és una neteja general, realitzant-la de forma molt delicada a causa de la fragilitat del suport i la solubilitat de la policromia a l'aigua. Posteriorment, és necessari establir la peça físic-mecànicament, consolidant-la i reintegrant les pèrdues perquè no segueixi perdent petits fragments.

Finalment, es realitzarà un sistema de protecció final que protegirà la peça dels agents externs, com la pols i la humitat ambiental. L'emmarcat protegirà els materials de la peça al llarg del temps i facilitarà la seva manipulació, atès que és una obra delicada i susceptible a danys físics.

## **7. La intervenció de conservació-restauració**

Gràcies a l'examen organolèptic i a totes les anàlisis fisicoquímiques dutes a terme, així com els exàmens puntuals que ajuden a determinar la naturalesa dels materials i el seu estat de conservació, s'ha pogut elaborar una proposta de conservació – restauració adaptada a totes les necessitats de la peça. La respectiva informació es troba a l'Annex 2 (pàg. 50) en la fitxa tècnica d'intervenció de conservació – restauració.

### **Protecció prèvia**

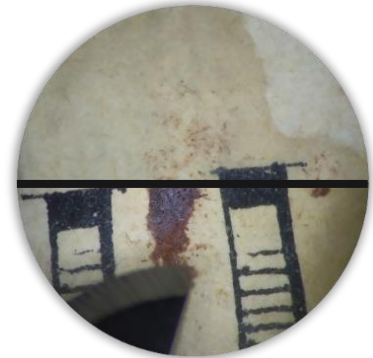
Per manipular la peça durant l'examen organolèptic i els exàmens previs, s'ha realitzat una carpeta de cartó ploma de restauració com a protecció inicial. Dotada d'alces als marges perquè la tapa no esclafi la decoració brodada en tancar-se.

### **Neteja en sec**

La neteja en sec, primer pas de la intervenció de conservació – restauració s'ha dut a terme per eliminar tots la brutícia superficial que pogués tenir la peça.

Tenint en compte els resultats obtinguts durant l'observació macroscòpica i la posterior prova de combustió de les fibres tèxtils en el punt 5.2.3. – *Caracterització dels materials tèxtils* (pàg. 29), s'ha determinat que les fibres d'efecte dels fils de xenilla no estan prou fixades als fils del nucli per la manca de fibres de niló foses. Per tant, la neteja per aspiració de la superfície resulta compromesa. Llavors, gràcies a la consulta amb la restauradora del CDMT, Elisabet Cerdà, que ha recomanat l'aspiració a través d'un tul per evitar aspirar les fibres més despreses de la decoració brodada.

Per tant, s'ha procedit a una primera aspiració, amb una aspiradora de restauració amb filtre HEPA i una palatina s'han retirat les acumulacions de brutícia presents entre els dos suports. Per l'anvers i el revers també s'ha aspirat la superfície, però a través d'un tul, per no posar en perill les fibres de seda del brodat que es poguessin desprendre. També s'han eliminat concrecions amb bisturí i sota lupa binocular (*imatge 37*).



*Imatge 37. 8x. Eliminació d'una concreció a punta de bisturí.*

Pel revers, en canvi, evitant els fils de xenilla de la decoració brodada, s'ha netejat la tela de reforç de manera mecànica amb esponja de fum, la qual ha resultat ser molt efectiva.

### **Neteja humida**

La neteja humida ha sigut el procés més delicat que se li ha fet a la peça, per la solubilitat de la policromia en aigua i a la inestabilitat dels fils del brodat, exàmens globals reflectits en el punt 5.1.3. – *Solubilitat dels elements sustentats* (pàg. 19).

Tenint en compte els resultats del pH en la prova recollida en el punt 5.1.4 – *Mesura del pH* (pàg. 20), és necessari una desacidificació de l'obra, però tenint en compte les seves condicions és inviable un bany. Per tant, s'opta per l'ús d'una solució tamponada o *buffer* per eliminar l'acidesa soluble present en el paper.

Amb els resultats obtinguts durant el punt 5.2.1. - *Caracterització de components fibrosos del paper* (pàg. 26), es pot determinar que la neteja humida sobre el paper ha de ser per contacte i no per fricció ni per immersió. Les fibres d'aquest tipus de paper estan massa malmeses i el paper patiria una desfibració, per tant, es procedirà a fer ús de gels o solucions gelificades<sup>68</sup>, modificant les característiques de l'aigua gelificant-la mitjançant substàncies espessidores, com és el polisacàrid agar-agar.

Inicialment, s'han dut a terme diverses proves sobre una proveta per observar els possibles efectes, tan positius com negatius, dels gels utilitzats.

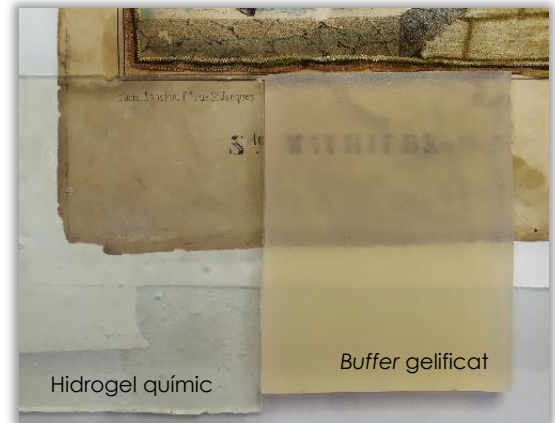
Els gels en qüestió són:

- Hidrogel químic Nanorestore Gel® Max Dry.
- *Buffer* de citrat sòdic amb pH 6 gelificat amb agar-agar al 8% i a una conductivitat de 3,4 mS/cm.

<sup>68</sup> Formades quan hi ha un agent gelificant que interacciona amb el dissolvent, proporcionant estabilitat i viscositat. Depenent del percentatge de gelificant, el gel serà més o menys porós.

Aquestes mesures de *buffer* s'han realitzat segons els resultats obtinguts en les respectives proves reflectides en els punts 5.1.4 – *Mesura del pH* (pàg. 20) i 5.1.5. – *Mesura de la conductivitat* (pàg. 21). Tots dos gels amb resultats positius, absorbeixen brutícia i acidesa soluble de manera efectiva i no deixen rastre d'aurèola.

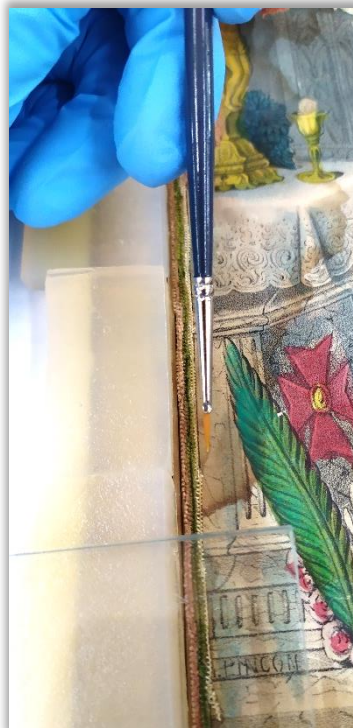
Per la prova dels gels sobre el suport paper de la peça s'ha aplicat una primera capa de dissolvent silicònic Ciclometicona D5<sup>69</sup>, un fixatiu per la policromia que evapora al cap d'un temps d'entre 4 i 5 hores, per evitar que la brutícia es dispersi durant el procés de neteja en humit.



Imatge 38. Prova sobre la obra amb els dos gels seleccionats.

Les plaques de gel, tant la de *buffer* gelificat com la d'hidrogel químic, s'han col·locat a la zona inferior de l'obra (imatge 38). El resultat més satisfactori ha resultat ser el *buffer* gelificat, ja que aparentment absorbeix més acidesa soluble.

Per seguretat de la tela de reforç s'ha treballat col·locant entre els dos suports una làmina no porosa de polietilè de tereftalat Melinex® i un paper filtre per absorbir l'excés de brutícia i d'humitat i s'ha anat canviant al llarg del procés de neteja. El procés es va repetir diverses vegades per tot el perímetre de l'obra, aplicant Ciclometicona D5 regularment sobre la policromia més perimetral.



Imatge 39. Detall del procés de la neteja de l'aurèola.



Imatge 40. Detall després de la neteja de l'aurèola.

En el cas de les aurèoles centrals, s'han treballat amb *buffer* de citrat sòdic a pH 6 aplicat amb pinzell sobre la zona prèviament preparada amb Ciclometicona D5 (imatges 39 i 40) i absorbint la humitat amb un paper secant. Aquest procés ha demostrat ser lent però efectiu en la neteja d'aurèoles sense causar danys ni alteracions significatives en els materials tractats.

### Consolidació i reintegració del suport

Posteriorment, s'ha dut a terme la consolidació i reintegració d'estrips i pèrdues, seleccionant el gruix del paper d'acord amb la mitjana del gruix del suport paper, reflectida en el punt 5.1.2. – *Gruix* (pàg. 18).

<sup>69</sup> Fitxa de seguretat disponible a: CTS. Ciclometicone D5. [En línia]. <<https://shop-espana.ctseurope.com/238-ciclometicone-d5>> [Consulta: 13/05/2024]

El paper que s'ha utilitzat per a les reintegracions és el paper filtre, de gramatge semblant al paper del gravat i tenyit d'un color semblant al del suport amb cafè soluble.

L'adhesiu utilitzat ha sigut la metilhidroxietilcelulosa Tylose® MH-300 al 4%. Finalment, s'han retocat cromàticament tant les reintegracions del suport com les erosions presents en la policromia.



Imatge 41. Marge inferior de l'obra després de la intervenció.



Imatge 42. General anvers de la peça després de la intervenció.



Imatge 43. General revers de la peça després de la intervenció.



## Sistema de protecció final

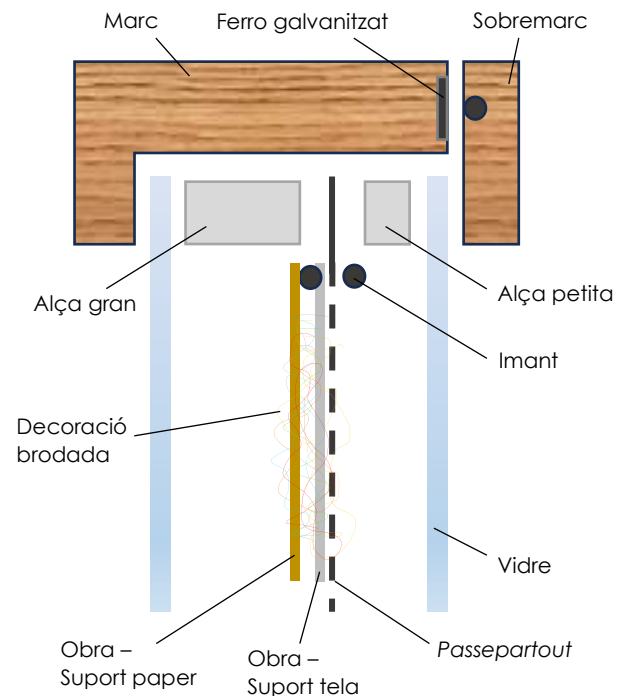
Finalment, per una millor conservació i exposició de la peça s'ha elaborat un marc amb el qual es conservi la peça en un ambient allunyat i protegit dels agents externs, però que, a la vegada sigui funcional i apte per l'observació de la peça tan per l'anvers, com pel revers.

Per aquest últim repte, s'ha adaptat un marc prefabricat, adquirit a IKEA, el qual presenta una caixa més gran, adequat per la peça, que se subjectarà amb imants a un *passepapier* de cartó de conservació. D'aquesta manera, l'obra no haurà de recolzar-se en un plafó ni quedarà pressionada entre dos vidres, que provocaria l'esclafament dels fils de xenilla.

Per la correcta observació de l'obra tan per l'anvers com pel revers s'ha hagut d'eliminar el plafó posterior del marc original i elaborar un sobremarc de fusta, el qual tancarà tota l'estructura subjectant un segon vidre, situat al revers.

En l'estructura de fusta del marc se li han inserit xapes de ferro galvanitzat, per tant, en el sobremarc i en el lloc corresponent se li han inserit imants de neodimi de gran potència, d'aquesta manera queda subjectada tota l'estructura interna.

A l'interior, entre els dos vidres de 2 mm cadascun, se situa l'obra. La peça queda subjectada en un *passepapier* amb imants i, perquè no entri en contacte amb cap dels vidres tindrà dues alces, una més alta a l'anvers, i una més petita al revers (*imatge 44*).



Imatge 44. Secció de l'estructura del marc.



Imatge 45. Detall del revers.



Imatge 46. Detall de la cantonada del marc, s'observa l'alça gran per l'interior.



Imatge 47. Detall de l'imant que subjecta l'obra.

## 8. Conclusions

Com a conclusió d'aquest TFG es pot dir que s'ha pogut gaudir del fet d'haver intervingut aquesta peça, que ha permès conèixer nous materials, no habituals en l'especialitat de document gràfic, com són els materials tèxtils. A més, l'obra, presenta un fil que no havia estudiat mai, com és la xenilla, generant l'oportunitat de visitar el CDMT i conèixer una professional de la disciplina, l'Elisabet Cerdà, dedicada a l'especialitat de conservació – restauració del material tèxtil.

Ha permès aplicar els coneixements adquirits durant la carrera i més concretament en l'especialitat de document gràfic. Ha estat possible tan a nivell teòric, amb la recerca sobre la tècnica litogràfica i l'estudi iconogràfic de la peça, com a nivell pràctic, realitzant la intervenció de conservació – restauració de la peça durant el 3r curs de taller de conservació – restauració d'obra gràfica.

Mitjançant la recerca teòrica com les proves fisicoquímiques dutes a terme per la caracterització dels materials constitutius de l'obra, es determina que la hipòtesi plantejada en aquest TFG es confirma i que, a més s'han complert els objectius establerts.

Ha estat possible investigar les tècniques i materials constitutius segons el context històric en què s'han produït tots els elements compostius de l'obra, mitjançant la cerca d'informació bibliogràfica i recursos en la web. També s'ha pogut assolir aquest objectiu realitzant un examen organolèptic en profunditat i duent a terme els exàmens adequats per la caracterització dels materials constitutius.

S'ha pogut aprofundir en les tècniques de conservació – restauració dels materials tèxtils per afrontar la intervenció de neteja gràcies a les proves analítiques més puntuals amb què s'ha pogut determinar el tipus de fil, així com la consulta a la conservadora – restauradora de CDMT, Elisabet Cerdà, qui ha proporcionat consells de neteja i diferents opcions d'intervenció.

De cara a la intervenció de conservació – restauració s'ha pogut estudiar i comparar les diferents alternatives a disposició dels materials de neteja en funció de la seva eficiència i efectivitat. Resultant més efectiu i adequat per a la peça el *buffer* gelificat utilitzat finalment per la neteja humida.

Finalment, s'ha pogut idear i elaborar un sistema de protecció final adient per la futura conservació de la peça, modificant un marc ja fabricat i creant un sistema d'imants per subjectar la peça al *passepantout* sense posar en perill les fibres dels fils de xenilla de la decoració brodada. Aquest sistema facilita l'observació de l'obra, ja que s'ha pogut fabricar un sobremarc subjectat, també amb imants, gràcies al professor de 1r curs de Volum, Julio César Ortega.

A partir de l'assoliment dels objectius i dels resultats obtinguts durant els exàmens globals i els exàmens puntuals duts a terme per la caracterització de materials i tècniques utilitzades, es pot determinar que la hipòtesi establerta inicialment es confirma. Per realitzar la intervenció de conservació – restauració amb plenes garanties, és imprescindible una caracterització dels elements constitutius per assegurar una intervenció mínima i precisa adaptada a les necessitats de la peça, i

més quan es tracta de materials constitutius que van més enllà dels materials coneguts a l'especialitat de document gràfic.

Gràcies a totes les proves analítiques s'han pogut determinar molts fets que han sigut clau per establir, posteriorment, la proposta d'intervenció de conservació – restauració de la peça. S'ha pogut concloure que el paper, de mala qualitat i de pasta de fusta pertany a la primera meitat del s. XIX i requereix una desacidificació, que no s'ha pogut dur a terme a causa del fet de no poder aplicar aigua a l'obra. Per tant, s'ha eliminat tota l'acidesa soluble del paper mitjançant el *buffer* gelificat preparat segons els resultats obtinguts de pH i conductivitat en les proves corresponents.

També s'ha pogut determinar l'època de la qual procedeixen els fils de xenilla utilitzats en la decoració brodada, ja que durant la caracterització d'aquest tipus de fil no s'han trobat traces de fibres de niló, pel que indica que, segons el context històric establert, el brodat de la peça s'ha realitzat durant les primeres dècades de la invenció d'aquest tipus de fil, inicis de s. XIX. Per tant, tenint en compte l'època de fabricació del paper, es pot determinar que l'obra completa ha sigut elaborada en un interval de poques dècades, des de la seva estampació fins al seu brodat.

Els temes tractats en aquest TFG poden seguir ampliant-se. La documentació sobre l'estat de la qüestió d'aquesta tipologia d'obra és escassa i dona peu a seguir reunint informació sobre tipologies d'obres gràfiques brodades. Es pot seguir investigant en l'àmbit de la neteja humida amb gels per obtenir resultats que no provoquin aurèola, donant peu a una investigació experimental.

Finalment, es pot dir que realitzant la recerca i la investigació necessària per complir tots els objectius d'aquest TFG s'ha pogut aprendre molt sobre des del tipus d'obra inusual que és aquesta litografia acolorida i brodada fins a la invenció de sistemes de presentació complexos que s'adaptin a l'obra i que, a la vegada, resultin ser funcionals.

## 9. Bibliografia

- Alba Carcelén, L., González Mozo, A. *Uso de la luz ultravioletada para el estudio del estado de conservación de la pintura de caballete*. ResearchGate, 2005. [En línia] <[https://www.researchgate.net/publication/41471890\\_Uso\\_de\\_la\\_ultravioleta\\_para\\_el\\_estudio\\_del\\_estado\\_de\\_conservacion\\_de\\_la\\_pintura\\_de\\_caballete](https://www.researchgate.net/publication/41471890_Uso_de_la_ultravioleta_para_el_estudio_del_estado_de_conservacion_de_la_pintura_de_caballete)> [Consulta: 09/05/2024]
- Alemany, A. *La litografía, que es y cómo se hace*. Barcelona: Tot gràfic S.A., 1992. DL B-13.531-92
- Bandrés Oto, M. *El vestido y la moda*. Barcelona: Larousse, 1998. ISBN 9788480162890
- Castany Saladrigas, F. *Diccionario de tejidos: etimología, origen, arte, historia y fabricación de los más importantes tejidos clásicos y modernos*. Barcelona: ed. Gustavo Gili S.A., 1949. DL B-13.531-92
- Dorado, M. *Los tejidos: su origen, cualidades y utilidades*. Vigo: Ir Indo Edicions, 1998. ISBN 978-8476802540
- Doyen, C. *Trattato di litografia: storico, teorico, pratico ed economico*. Internet Archive. Disponible en línia a: <<https://archive.org/details/trattatodilitogr00doye/mode/2up>> [Consulta: 17/04/2024]
- García Hortal, J. A. *Fibras Papeleras*. Barcelona: Edicions UPC, 2007. ISBN 978-8483019160
- Gómez, M.ª L. *La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*. Madrid, ediciones Catedra, 2000. ISBN 9788437616377
- García-Fernández, J. "Imágenes 2.5D basadas en información de reflectancia para la interpretación morfológica del patrimonio arquitectónico." *Revista de Teledetección*. [s.l.]: Asociación Española de Teledetección, 2015. p. 43 - 54. ISSN 1133-0953. Disponible en línia a: <<https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/80557/3656-15302-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> [Consulta: 03/03/2023]
- Gutiérrez i Poch, M. *Full a full. La indústria paperera de l'anoia (1700-1998): continuïtat i modernitat*. Puigcerdà: Publicacions de l'Abadia de Montserrat, 1999. ISBN 84-8415-129-8
- Loche, R. *La litografía*. Barcelona: ediciones r. torres, 1975. ISBN 84-8517-02-X
- López García, M. "Una indulgencia bordada." *Datatèxtil*. 2017, n°36. [En línia]. <<https://raco.cat/index.php/Datatextil/article/view/321845>> [Consulta: 12/03/2023]
- Lopez Soler, Mª C. *Manual de teixits: Textiles reference book*. Catalunya: Wuds World S.L., 2007. ISBN 9788461186143
- Marjory L., J. *Introductory textile science*. 3ª ed. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1977. ISBN 0 03 089970 2
- McIntyre, J. E., & Daniels, P. N. *Textile Terms and Definitions*. Estats Units: CRC Press, 1995. ISBN 978-1870812771
- Palet Casas, A. *Identificación química de pigmentos artísticos*. Edicions Universitat Barcelona, 1997. ISBN 9788489829206
- Piquer, A. *Litografía. Historia y técnica*. Espanya: Asociación Cultural y Científica Iberoamericana (ACCI), 2019. ISBN 978-8417867348
- Tapia López, Pilar. *Conservación de documentos analógicos y digitales*. Espanya: Nerea, 2015. ISBN 978-84-16254-07-1
- Tímár-Balázsy, Á., Eastop, D. *Chemical Principles of Textile Conservation*. Xina: Butterworth Heinemann, 1998. ISBN 0 7506 2620 8
- Tonelli, L. *Fibras textiles. Hilatura*. Barcelona: Editorial Científico – Médica. 1952. Vol.1 ISBN 9788488895028
- Vicary, R. *Manual de Litografía*. Madrid: Hermann Blume Ediciones, 1986. ISBN 9788487756337
- VV.AA. *Textilepedia the complete fabric guide*. Regne Unit: Fashionary International Limited, 2020. ISBN 978-9887711094
- Zapater y Jareño, J., Garcia Alcaraz, J. *Manual de litografía*. Madrid: Clan, 1993. ISBN 84-58707-20-6

## **Recursos web**

- Alfombra-T. *Chenilla*. [En línia] <<https://alfombrate.es/diccionario/chenilla/>> [Consulta: 27/04/2024]
- American Textile History Museum. *Chenille Fabric: History, Properties, How It's Made*. [En línia] <<https://www.athm.org/fabric/chenille/>> [Consulta: 23/04/2024]
- Catholic.net. *Matilde, Santa*. [En línia] <<https://es.catholic.net/op/articulos/31973/matilde-santa.html>> [Consulta: 03/05/2024]
- CSGI. *Nanorestore Cleaning*. [En línia]. <[https://www.csgi.unifi.it/products/cleaning\\_ita.html](https://www.csgi.unifi.it/products/cleaning_ita.html)> [Consulta: 10/03/2023]
- CTS. *Ciclometicone D5*. [En línia]. <<https://shop-espana.ctseurope.com/238-ciclometicone-d5>> [Consulta: 13/05/2024]
- Cultural Heritage Imaging. *Reflectance Transformation Imaging*. [En línia]. <<https://culturalheritageimaging.org/Technologies/RTI/>> [Consulta: 03/03/2023]
- Ebay. *Grabado antiguo de Santa Matilde Reina*. [En línia] <<https://www.ebay.com/itm/374516308488>> [Consulta: 03/05/2024]
- Enciclopèdia.cat. *Planografia*. [En línia] <<https://www.enciclopedia.cat/gran-enciclopedia-catalana/planografia>> [Consulta: 18/04/2024]
- Fantastik. *La historia de las postales bordadas antiguas*. [En línia] <<https://www.fantastik.es/la-historia-de-las-postales-bordadas-antiguas/>> [Consulta: 16/04/2024]
- Fe, Esperanza y Caridad, "Santa Matilde de Hackeborn. Monja cisterciense, Mística, Ruiseñor de Cristo." Verdaderos Católicos. [Blog], 2014 <<https://verdaderoscatolicos.blogspot.com/2014/11/santa-matilde-de-hackeborn-matilde-de.html>> [Consulta: 03/05/2024]
- H.I.S.O.U.R. Arte Cultura Historia. *Litografía*. [En línia]. <<https://www.hisour.com/es/lithography-44045/>> [Consulta: 06/03/2024]
- La Casa de la Seda. *Com es fabrica la seda? De l'eruga al fil*. [En línia]. <<https://www.casadelaseda.com/ca/blog-com-es-fabrica-la-seda-de-leruga-al-fil-2/>> [Consulta: 14/04/2024]
- La Gazette Drouot. *La Mode illustrée and the Revue de la Mode. Two embroidered fashion prints, under glass*. [En línia] <<https://www.gazette-drouot.com/en/lots/20824765-la-mode-illustree-and-the--->> [Consulta 07/05/2024]
- La Gazette Drouot. *Spanish school – 19th century San Felipe Apostol. Embroidered paper, two sides*. [En línia] <<https://www.gazette-drouot.com/en/lots/22234164-spanish-school-19th-century-san--->> [Consulta 07/05/2024]
- Luxury Pieces Dalí. *Litografía: historia y origen de esta técnica de impresión*. [En línia]. <<https://luxurypiecesdali.com/litografia-historia-y-origen-de-esta-tecnica-de-impresio/#wp-block-themeisle-blocks-advanced-heading-6fa5bc18>> [Consulta: 29/02/2024]
- P55.ART. *¿Qué es la litografía? 10 obras famosas que debes conocer*. [En línia] <<https://www.p55.art/es/blogs/p55-magazine/que-es-la-litografia-10-obras-famosas-que-debes-conocer>> [Consulta: 17/04/2024]
- Piquer, P. "Historia de la Litografía". *Litografía*. [Blog], 2010. <<https://sobrelitografia.blogspot.com/p/historia-de-la-litografia.html>> [Consulta: 27/04/2024]
- Quilca Virtual. *Imágenes por Transformación de Reflectancia*. [En línia]. <<https://quilcavirtual.blogspot.com/2012/07/la-tecnica-de-luz-reflejada-de-rti.html>> [Consulta: 03/03/2023]
- Raccolta delle stampe Adalberto Sartori. *Risultati della ricerca: Vayron*. [En línia] <<https://raccoltastampesartori.it/opere/ricerca?autore=&titolo=vayron>> [Consulta: 17/04/2024]

- Recovo. ¿Qué es la seda y cómo se fabrica? Todo lo que necesitas saber. [En línia]. <<https://recovo.co/es/blog/que-es-la-seda-y-como-se-fabrica-todo-lo-que-necesitas-saber/>> [Consulta: 14/04/2024]
- RiverCity. "A Brief History of Embroidery". RiverCity, Screenprinting & Embroidery. [Blog], 2016 <<https://welogoit.com/blog/2016/11/brief-history-embroidery>> [Consulta: 04/05/2024]
- Schola Veritatis. Santa Matilde de Hackeborn, "Ruseñor de Dios". Info Católica. [En línia] <<https://www.infocatolica.com/blog/schola.php/1504200212-santa-matilde-de-hackeborn-ru>> [Consulta: 03/05/2024]
- Seibert, L. Historia de la fabricación del papel. [Blog], 2011. <<https://ex-libris-seibert.blogspot.com/2011/07/historia-del-papel.html>> [Consulta: 28/04/2024]
- The British Museum. Vayron. [En línia] <<https://www.britishmuseum.org/collection/term/BLOG141952>> [Consulta: 18/04/2024]
- Todocolección. Bonita litografía del sagrado corazón de Jesús. Francesa. Lith. de Vayron. Coloreada. Siglo XIX. [En línia] <<https://it.todocoleccion.net/arte-litografie/bonita-litografia-sagrado-corazon-jesus-francesa-lith-vayron-coloreada-siglo-xix-x223721352>> [Consulta: 22/04/2024]
- V&A. Embroidery – a history of needlework samplers. [En línia] <<https://www.vam.ac.uk/articles/embroidery-a-history-of-needlework-samplers>> [Consulta: 05/05/2024]
- Youtube. How to make a lithographic print | National Museums Liverpool. [En línia] <[https://www.youtube.com/watch?v=G0So4M7Tbis&ab\\_channel=NationalMuseumsLiverpool](https://www.youtube.com/watch?v=G0So4M7Tbis&ab_channel=NationalMuseumsLiverpool)> [Consulta: 08/05/2024]
- Youtube. Litografia por Joana Geraldés. [En línia] <[https://www.youtube.com/watch?v=S3IZXkfIjJQ&ab\\_channel=CPS-CentroPortugu%C3%AAsdeSerigrafia](https://www.youtube.com/watch?v=S3IZXkfIjJQ&ab_channel=CPS-CentroPortugu%C3%AAsdeSerigrafia)> [Consulta: 08/05/2024]

## **Índex d'imatges**

- Imatge 1. Litografia amb teles cosides de la revista La Mode Illustrée, s. XIX. <<https://www.gazette-drouot.com/en/lots/20824765-la-mode-illustree-and-the--->>
- Imatge 2. Postal brodada dels anys 40 trobada a la fira de segell, monedes i col·leccionisme.
- Imatge 3. Fotografia brodada de la artista contemporània Tatiana Donoso. <<https://www.parcdelasequia.cat/es/agenda/taller-de-bordado-sobre-fotografia/>>
- Imatge 4. Funcionament d'un tòrcul o premsa manual. Vicary, R. *Manual de Litografia*.
- Imatge 5. Entrellaçat del fil de xenilla. American Textile History Museum. Chenille Fabric: History, Properties, How It's Made. [En línia] <<https://www.athm.org/fabric/chenille/>>
- Imatge 6. 15x. Detall de fils de xenilla en l'anvers de la peça.
- Imatge 7. Fotografia de fibres de seda al microscopi (180x). Tonelli, L. *Fibras textíles. Hilatura*.
- Imatge 8. General anvers de la peça abans de la intervenció.
- Imatge 9. General revers de la peça abans de la intervenció
- Imatge 10. Signatura dels autors.
- Imatge 11. Signatura de l'estampador.
- Imatge 12. Retrat de Santa Matilda de Ringelheim. <<http://www.divvol.org/santoral/index.php?s=0314>>
- Imatge 13. Retrat de Santa Matilda de Hackeborn. <<https://www.infocatolica.com/blog/schola.php/1504200212-santa-matilde-de-hackeborn-ru>>
- Imatge 14. Detall del suport paper.
- Imatge 15. Detall de la tela subjacent.
- Imatge 16. Colors predominants de l'estampa.
- Imatge 17. Detall de la decoració amb fil de xenilla.

- Imatge 18. Preparació del plató per l'RTI.
- Imatge 19. Detall del rostre de la figura principal.
- Imatge 20. Detall del marge inferior.
- Imatge 21. Ondulacions i erosions produïdes en el paper.
- Imatge 22. RTIviewer.
- Imatge 23. Observació de la peça amb RTIviewer.
- Imatge 24. Detall dels relleus de l'estampa.
- Imatge 25. Perforacions i erosió en el suport paper.
- Imatge 26. Detall d'un estrip causat per la decoració brodada.
- Imatge 27. Detall de la zona inferior de l'estampa.
- Imatge 28. Detall de la cantonada inferior dreta.
- Imatge 29. Cantonada inferior esquerra del paper.
- Imatge 30. Goma aràbiga en la superfície.
- Imatge 31. Detall dels fils de xenilla en el revers de l'obra.
- Imatge 32. Fotografia dels fragments despresos.
- Imatge 33. Localització de la presa de mostres tèxtils al revers.
- Imatge 34. 250x. Detall del fi de la trama de la tela de reforç.
- Imatge 35. Mostra f.11 observada després de la combustió sota lupa binocular.
- Imatge 36. Mapes d'alteracions de l'anvers i del revers de la peça amb la llegenda corresponent.
- Imatge 37. 8x. Eliminació d'una concreció a punta de bisturí.
- Imatge 38. Prova sobre l'obra amb els dos gels seleccionats.
- Imatge 39. Detall del procés de la neteja de l'aurèola.
- Imatge 40. Detall després de la neteja de l'aurèola.
- Imatge 41. Marge inferior de l'obra després de la intervenció.
- Imatge 42. General anvers de la peça després de la intervenció.
- Imatge 43. General revers de la peça després de la intervenció.
- Imatge 44. Secció de l'estructura del marc.
- Imatge 45. Detall del revers.
- Imatge 46. Detall de la cantonada del marc, s'observa l'alça gran per l'interior.
- Imatge 47. Detall de l'imant que subjecta l'obra.

## **Índex de taules**

- Taula 1. Gruixos.
- Taula 2. Resultat de la prova de solubilitat dels elements sustentats en aigua.
- Taula 3. Resultat de la prova de solubilitat dels fils de xenilla en aigua.
- Taula 4. Resultats de pH.
- Taula 5. Resultats de la mesura de la conductivitat.
- Taula 6. Resum de les fibres més representatives.
- Taula 7. Fragment de taula estreta de la bibliografia.
- Taula 8. Observació de les fibres més representatives al microscopi òptic.
- Taula 9. Dibuixos representatius elaborats del trenat del fil de xenilla.
- Taula 10. Recull dels diferents colors de les fibres que componen els fils de xenilla.
- Taula 11. Fragment de taula estreta de la bibliografia.
- Taula 12. Observació de les fibres més representatives al microscopi òptic.