

# Els llibres d'història natural del segle XIX: restauració d'un exemplar de la col·lecció del MCNB

Al segle XIX es produeix una important proliferació de llibres d'història natural per diversos factors. En aquest article —síntesi d'un treball final— es fa un estudi, en primer lloc, de les característiques d'aquesta tipologia de llibres des del punt de vista dels seus components (tipus de suports, elements sustentats, format, enquadernació, il·lustracions), així com de les principals alteracions derivades d'aquests materials. I en segon lloc, es fa una anàlisi més exhaustiva a partir de la restauració d'un exemplar de la col·lecció *Antiquaria* del Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MCNB).

## **Books on Natural History from the XIX Century: Restoration of an Example from the MCNB Collection**

*In the XIX century several factors resulted in a significant proliferation of natural history books. In this article —synthesis of a final project— a study was carried out, initially, of the characteristics of this classification of books from the point of view of its components (types of support medium, supported elements, format, binding, illustrations), as well as the principle types of deterioration resulting from these materials. And secondly, a more exhaustive analysis was carried out based on the restoration of an example from the Antiquaria collection of the Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MCNB).*

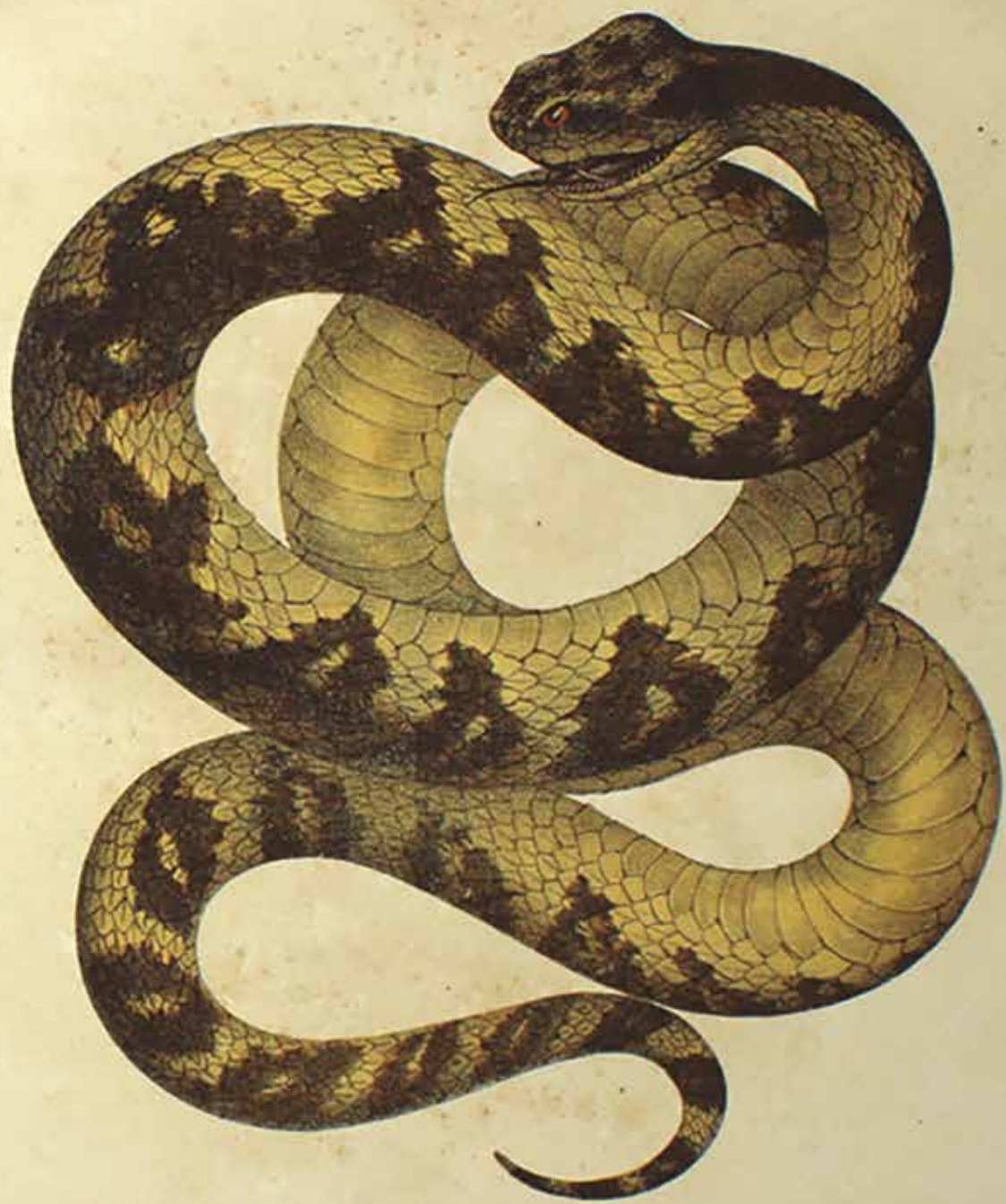
**Eugènia Piferrer Bechdejú.** Titulada Superior en Conservació i Restauració de Béns Culturals en l'especialitat de Document Gràfic per l'ESCRBCC.

Post Graduate Degree in Conservation and Restoration of Cultural Heritage specialising in Graphic Documents from the ESCRBCC. ).  
epiferre@xtec.cat

**Paraules clau:** llibres, història natural, col·lecció *Antiquaria*, restauració, document gràfic.

**Keywords:** books, natural history, Antiquaria collection, restoration, graphic document.

**Data de recepció:** 19-9-2016 > **Data d'acceptació:** 23-9-2016 / **Date received:** 19-9-2016 > **Date accepted:** 23-9-2016.



BOTHRUPS Surucucu.

*Le Sourucucu.*

Tab. XXIII.

## INTRODUCCIÓ

La profusió de llibres d'història natural durant el segle XIX va ser un fet afavorit per diversos motius, principalment per canvis culturals, polítics i tecnològics. Aquesta tipologia de llibres, tanmateix, ha estat poc estudiada.

El present article pretén donar a conèixer les característiques més rellevants d'aquest tipus d'obres des del punt de vista dels seus components materials: suports utilitzats, formats, tipus d'il·lustracions, elements sustentats usats, enquadernacions més freqüents, així com les alteracions més comunes derivades d'aquests materials.

Per tal de determinar aquestes característiques, s'ha estudiat una mostra bastant representativa de la col·lecció de llibres antics, majoritàriament del segle XIX, de la Biblioteca del Museu de Ciències Naturals de Barcelona.

Finalment, s'ha fet un estudi més exhaustiu d'un exemplar d'aquesta col·lecció, tant des del punt de vista històric com material, amb la realització d'algunes anàltiques i la intervenció de conservació-restauració de la peça.

## CONTEXT HISTÒRIC

Entre les causes que motivaren aquest auge de la literatura científica cal mencionar:

- El progrés tècnic i científic, ja iniciat al segle anterior (evolució de l'òptica, aparició dels microscopis, publicació del tractat de taxonomia de Linné...).

- La proliferació d'acadèmies i institucions científiques a tota Europa, amb els objectius de promoure la investigació, establir llaços entre la ciència i la tecnologia, i transmetre a la societat els descobriments científics. En conseqüència, es produeix una demanda d'obres destinades a la divulgació i a l'ensenyament de les ciències naturals.<sup>1</sup>

- La creació d'importantes col·leccions naturals lligades a les institucions com a font de coneixement. És el moment de màxima esplendor dels gabinets d'història natural.

- La moda del col·leccionisme per part d'una burgesia enriquida mitjançant el comerç, la banca o l'exercici de professions liberals. El seu objectiu, com en el cas del col·leccionisme aristocràtic tradicional, era mostrar l'alta condició social, econòmica i intel·lectual del propietari a través d'objectes escollits per la seva raresa, qualitat o bellesa.<sup>2</sup>

Molts d'aquells gabinets reunien una destacable biblioteca. Alguns d'ells formaren posteriorment el nucli de les col·leccions dels museus que es van anar creant al llarg del segle XIX, com és el cas del Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MCNB).

## LA COL·LECCIÓ DEL MCNB

La col·lecció de llibre antic de la Biblioteca del Museu de Ciències Naturals de Barcelona s'origina l'any 1882, data en què es va inaugurar el museu amb el llegat de Francesc Martorell i Peña.

<sup>1</sup> A Espanya, les noves institucions científiques creades per la dinastia borbònica requeriren textos de cert nivell per seguir els ensenyaments que impartien, sobretot al *Real Jardín Botánico*, on alguns dels seus professors com Gómez Ortega o Palau i Cavanilles van preparar textos de destacable mèrit. GOMIS, A. "Los libros de texto de Ciencias Naturales desde el siglo XVIII al XX". *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. Madrid: Vol. 3, 2004, p. 73-115. ISSN 1132-0869.

<sup>2</sup> MORA, G. "Arqueología y coleccionismo en la España del siglo XIX y principios del XX". *Museos y Antigüedades. El coleccionismo europeo a finales del siglo XIX. Actas del Encuentro Internacional Museo Cerralbo, 26 de septiembre de 2013*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2013.



L'obra més antiga és una monografia d'Ulisse Aldrovandi publicada entre els anys 1599 i 1634.

### ESTUDI DE LES CARACTERÍSTIQUES DELS LLIBRES D'HISTÒRIA NATURAL

La majoria dels exemplars examinats d'aquesta col·lecció pertanyen al segle XIX, però s'han estudiat també algunes obres anteriors per poder-ne fer una comparació.

Pel que fa al lloc d'edició, cal dir que provenen de diversos llocs d'Europa i algun d'Amèrica, si bé predominen els editats a París, ciutat de gran influència cultural del moment.

L'estudi s'ha centrat en els aspectes següents:

#### FORMAT

El format d'aquest tipus de llibres és força divers, des de gran foli (més de 40 cm) a octau menor (de 14 a 17 cm), **3** si bé hi ha un predomini del format en octau major (de 19 a 22 cm), **4** del qual s'observa un augment del nombre d'exemplars a partir de la segona meitat del XIX, possiblement per la popularització d'aquestes publicacions en aquella època i, en general, per la difusió de llibres de butxaca a finals de segle derivats de la industrialització.

#### IL·LUSTRACIONS

S'observa un clar predomini de llibres amb il·lustracions, tant en tinta negra com en color. La majoria dels exemplars del segle XIX les presenten en làmines separades dels



[1 i 2] Dipòsit de la col·lecció de llibre antic del MCNB.  
[3] Exemplars de formats diferents pertanyents a la col·lecció de llibre antic del MCNB.  
[4] Exemplars en format d'octau major (Fotografies: Eugènia Piferrer)

La biblioteca que va llegar, composta per llibres d'història natural en general, principalment de zoologia i geologia, consta de 342 volums i tots duen l'ex-libris "Francisco Martorell y Peña". El més antic data de l'any 1822 i el més recent de l'any 1878.

Després de la incorporació de noves adquisicions, entre els anys 1917-1923 es va consolidar com una de les més importants col·leccions documentals especialitzades del país.

En conjunt, la biblioteca del MCNB té un fons considerable d'obres publicades abans de l'any 1901, que conformen la col·lecció *Antiquaria*. **1** i **2** El total és de 627 monografies, de les quals 27 són anteriors a l'any 1800.



5



8



6



9



7

<sup>3</sup> Aquestes dades corresponen al fet que la litografia no apareix fins al segle XIX, inventada per Alois Senefelder l'any 1796 a Munic.



10b

fulls del text, principalment a la part del darrere del llibre, **5** i algunes en pàgines desplegable. També, però, es troben alguns exemples amb fulls intercalats entre les pàgines del text. **6**

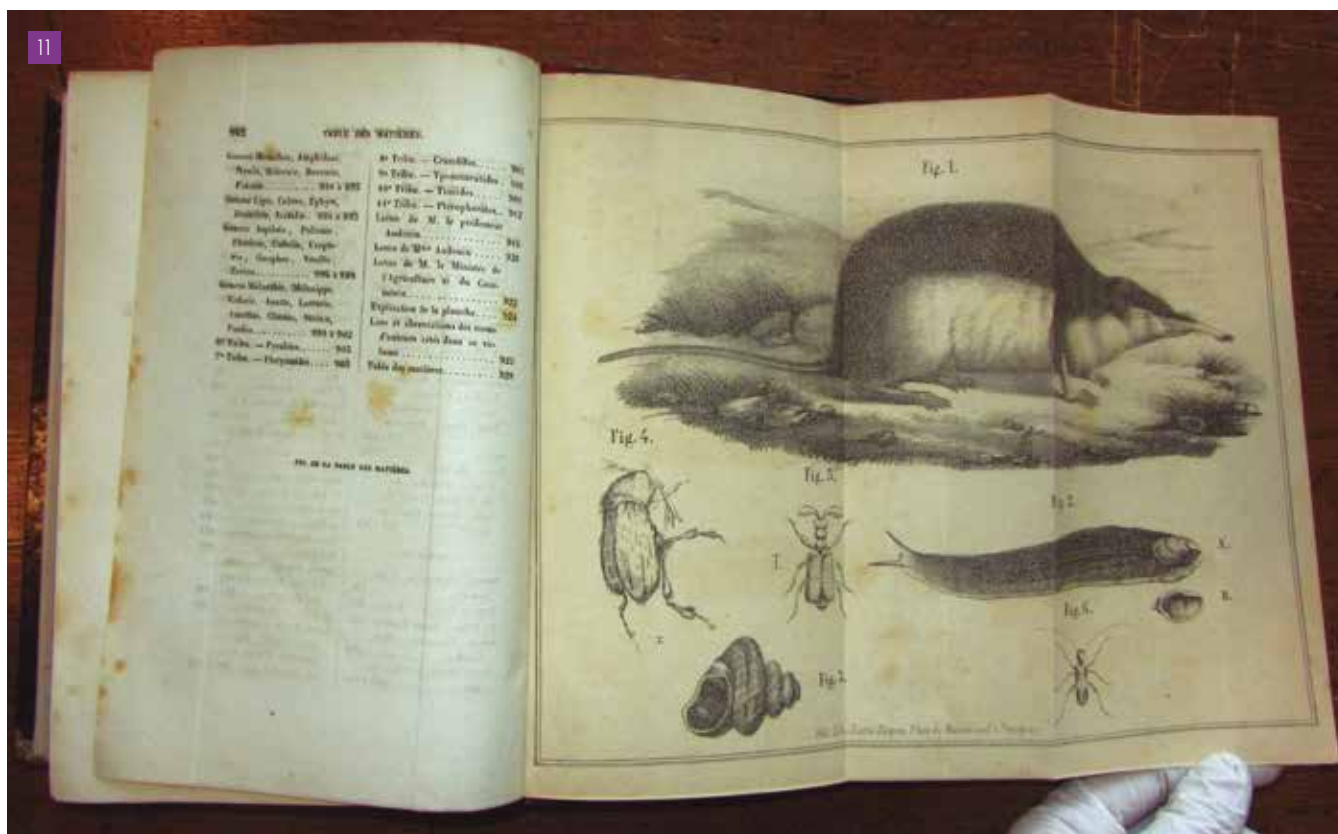
En canvi, en obres anteriors (segles XVI-XVIII), normalment trobem les il·lustracions a la mateixa pàgina que el text, **7** totes amb tinta negra.

Pel que fa al tipus d'il·lustracions, trobem algunes xilografies en els llibres més antics. **8** Entre el segle XVIII i principis del XIX abunden els gravats calcogràfics **9** i alguna litografia, i a partir de mitjans del segle XIX s'observa un augment del nombre de litografies, **3** **10a** i **10b** algunes en color o amb detalls acolorits.



10a

- [5] La majoria d'il·lustracions es localitzen en fulls a la part de darrere del llibre.
- [6] Exemple d'il·lustracions en fulls intercalats entre el text.
- [7] Il·lustracions en la mateixa pàgina que el text, normalment en exemplars més antics (llibre del segle XVII).
- [8] Xilografia de l'any 1640.
- [9] Detall d'un gravat calcogràfic amb la petjada de la planxa.
- [10a] Litografia en color de l'any 1888.
- [10b] Litografia de l'any 1864, realitzada en tinta negra amb algun detall en color (Fotografies: Eugènia Piferrer)



<sup>4</sup> Cal tenir en compte que a partir de 1800 es comença a fabricar el paper mecanitzat en una màquina de cinta contínua (l'any 1799, N.L. Robert crea la primera màquina de paper a França), i que F. G. Keller introdueix la fusta per a la fabricació del paper l'any 1844.

#### SUPORTS

En tots els exemplars estudiats, el suport del bloc és el paper. Un fet destacable és que en les obres del segle XVII s'usa un mateix tipus de suport per al text i les il·lustracions, normalment de gramatge mitjà i verjurat. En canvi, en les de finals del segle XVIII i les del XIX predomina l'ús de dos suports diferents: un de més prim per als textos i un altre de gramatge mitjà o gruixut per a la impressió de les il·lustracions, normalment més porós i resistent, segurament per la necessitat d'un paper adequat per suportar la tinta i la pressió del tòrcul. En algunes de les obres s'usa, a més a més, un suport de paper molt fi que serveix de protecció de les imatges.

S'observa també en alguns exemplars l'ús de suports desplegable de diferents dimensions, normalment adherits al bloc. **11**

En la majoria dels casos, per característiques i època de fabricació, la matèria usada és la pasta de draps, de fabricació mecanitzada en general, i en alguns casos artesanals. Tot i així alguns exemplars de finals del segle XIX, sense il·lustracions, serien de pasta de fusta, distingibles també en alguns casos per la coloració groguenca causada per l'acidesa.<sup>4</sup>

#### ELEMENTS SUSTENTATS

En tots els casos examinats, la tinta d'impressió de color negre és l'element sustentat utilitzat per als textos, a excepció dels exemplars dels segles XVI-XVII, en els quals es combinen tinta vermella i tinta negra en els títols.



[11] Exemple de suports desplegable en alguns exemplars.  
[12] Gravat de l'any 1789, amb detalls acolorits amb aquarella  
[13] Gravat acolorit, 1810 (Fotografies: Eugènia Piferrer).

Les il·lustracions tant les podem trobar en tinta d'impressió negra com en color (un terç dels exemplars estudiats). En aquest darrer cas, cal fer anàlitzes per determinar la



CABALLO FRANCES.



seva solubilitat, ja que sovint s'observen exemples, tant en litografies com en gravats, alguns anteriors al segle XIX, en els quals s'acoloreixen alguns detalls amb tintes de color solubles. [12] i [13]

#### ENQUADERNACIÓ

L'enquadrernació sol ser de tapa solta, dura i generalment en pell, o bé mitja enquadrernació de pell i cartró, normalment decorat amb paper d'aigües. [14] i [15]



A partir de la segona meitat del segle XIX augmenten els exemplars del segon tipus i n'apareixen alguns en rústica, a causa del sorgiment del llibre de butxaca. La decoració, si en porta, es limita al llom, amb alguns daurats, i a les guardes, amb paper marbrejat. Els exemplars més antics (segles XVI-XVII), en canvi, estan enquadrernats en cartó folrat de pergamí.

#### ALTERACIONS

Com a principals alteracions que s'han detectat en aquest tipus de llibres, per causes intrínseques derivades d'aquests materials, cal mencionar en primer lloc la presència de petites taques marronoses, anomenades foxing, en més de la meitat dels exemplars. [16a] i [16b] Si bé l'origen és encara desconegut, alguns dels possibles agents causants, a banda dels microorganismes, podrien ser els residus de fabricació o les partícules metàl·liques provinents dels malls per batre els draps, provocant l'oxidació de la cel·lulosa.



[14] Mitja enquadrernació en pell i cartó decorat.

[15] Enquadrernació en pell jaspada o pasta espanyola.

[16a i 16b] Alteració per foxing.

[17] Enfosquiment (Fotografies: Eugènia Piferrer).

En segon lloc, es destaca l'enfosquiment d'alguns fulls, principalment els que contenen il·lustracions, [17] i també diverses marques per contacte, [18] causades possiblement per residus en les planxes o per una mala elaboració de les tintes, amb el resultat de la transferència del dibuix a la pàgina en contacte. L'excés d'oli de les tintes d'impressió pot causar efectes químics d'acidificació del suport i efectes físics d'enfosquiment i esgrogueïment. També alguns productes oxidants, components de les tintes i pigments, poden provocar reaccions d'oxidació de la cel·lulosa.



#### RESTAURACIÓ D'UN EXEMPLAR

Per tal d'aprofundir en el tema, s'ha seleccionat un exemplar del qual se n'han observat els materials constitutius, s'han practicat algunes anàltiques i se n'ha realitzat la restauració.

El llibre intervingut de la col·lecció del MCNB porta per títol *Serpentum brasiliensium species novae*, publicat a Munic l'any 1824 per Jean du Spix, naturalista i explorador. És el segon volum de la col·lecció *Animalia Nova*, realitzat en format de foli major.

Com a dades històriques, cal dir que va ser escrit a partir de les notes que va fer l'autor durant una expedició científica al Brasil, una de les més importants del segle XIX, en la qual





[18] Marques per contacte, alteració per reacció de les tintes damunt el suport, provocant l'oxidació de la cel·lulosa (Fotografia: Eugènia Piferrer).

van remuntar l'Amazones fins a la frontera amb el Perú. Van ser els primers europeus a explorar aquestes àrees, tornant l'any 1820 amb més de 6.500 espècies diferents de plantes i animals, les quals proporcionaren material a l'autor per a un gran nombre d'obres.

#### MATERIALS CONSTITUTIUS

##### Enquadernació

Aquesta és de tapa solta i dura, molt comú, com hem vist, al segle XIX. Però, a diferència de la majoria (que es realitzava en pell o bé mitja enquadernació de pell i cartó, normalment decorat), aquest exemplar presenta una enquadernació totalment de cartó, folrat amb paper blau verjurat sense decoració. [19a](#), [19b](#) i [19c](#)

L'enquadernació és intonsa, [20](#) conservant les barbes, com en força nombre de llibres examinats del mateix

format. Presenta un teixell a la part superior del lloc amb el nom de la col·lecció en lletres daurades. [21](#)

Aquesta enquadernació sembla ser l'original, ja que durant el procés d'intervenció es va desencolar la guarda del cartó i van quedar al descobert unes inscripcions impreses en tinta negra amb el nom de la localitat de fabricació del llibre (*München*). [22](#)

Un tret curiós, no trobat en cap altre exemplar, és el fet que sembla haver tingut un suport adherit a la part central de la coberta amb alguna informació, per la diferent coloració de la zona i les restes d'adhesiu trobades. Per tal de trobar la informació perduda, amb l'objectiu també de fer-ne una reproducció amb material de conservació, s'ha fet una recerca d'altres exemplars del mateix llibre i del mateix any de publicació en diversos



catàlegs. De les obres trobades (un total de 10) pertanyents a diferents institucions europees, les que encara conservaven l'enquadernació original no contenien cap suport adherit a la coberta i, curiosament, totes elles van ser realitzades en mitja enquadernació de pell i cartó decorat amb paper d'aigües. <sup>23</sup>



#### Bloc

El bloc és format per 71 fulls: 12 quadernets de dos bifolis que contenen els textos i 29 làmines al darrere amb litografies de diferents espècies de serps.

[19a, 19b i 19c] Enquadernació de cartró folrat amb paper sense decorar. Imatge de la peça abans del tractament.

[20] Enquadernació intonsa.

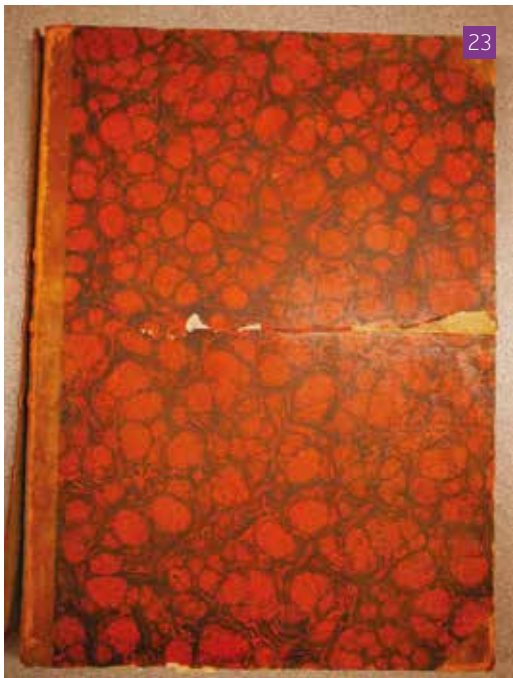
[21] Teixell de paper i lletres daurades amb el nom de la col·lecció *Animalia Nova*.

[22] Interior de la tapa de cartó amb inscripció de la localitat de fabricació (*München*) (Fotografies: Eugènia Piferrer).

Com s'ha vist a l'estudi de les característiques, la majoria dels llibres amb il·lustracions les presenten amb làmines separades a la part del darrere. En aquest cas, però, no s'ha usat un tipus de paper per al text i un altre diferent per a les imatges, sinó que s'ha optat pel mateix tipus de suport per a tot el bloc. Es tracta, però, d'un paper gruixut (0,33 mm), molt porós i resistent, de tipus vitel·la, fet de draps, amb barbes, menys en el tall superior. El gruix i les mides irregulars són indicadors també d'una fabricació artesanal. <sup>24</sup>

El cosit dels quadernets és altern, amb fil de lli, amb tres nervis de cordill de cànem serrats a l'interior del bloc. Les làmines es troben cosides a part, amb un cosit de punt i seguit, separades amb fulls primers per protegir les litografies, de paper de draps verjurat. <sup>25</sup>

El suport de les guardes, també de paper de draps verjurat, presenta dues filigranes. S'han trobat elements molt similars als d'una d'elles en el portal Bernstein, <sup>26a</sup> i <sup>26b</sup> si bé de filigranes més antigues,



23

usades a la zona geogràfica de Colònia (Alemanya), i que es relacionen amb insígnies del Sacre Imperi Romanogermànic, la qual cosa és indicativa que el suport és original de la zona.

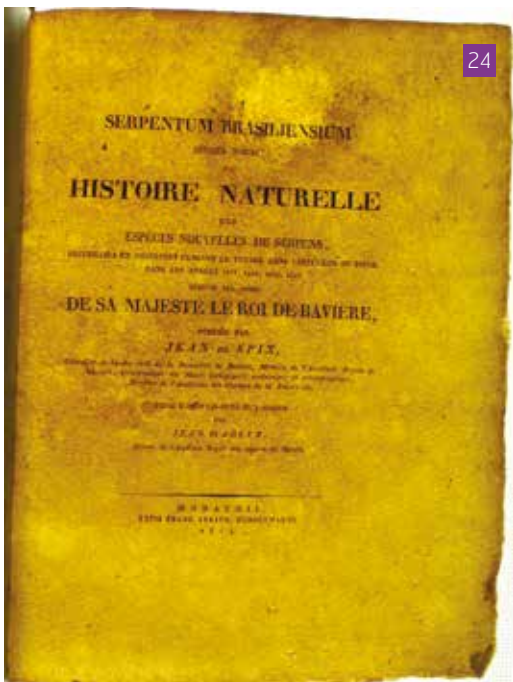
#### Elements sustentats

Com a la resta dels casos examinats, la tinta grassa d'impressió de color negre és l'element sustentat utilitzat per als textos. Les litografies són realitzades en tinta grassa d'impressió litogràfica (de color negre, marró, groc, blau i verd) fabricada a base d'olis i resines. Com s'ha observat en alguns gravats d'aquest tipus d'obres, trobem alguns detalls de les il·lustracions del llibre, acolorides amb tinta de color vermell soluble a l'aigua.<sup>5</sup> <sup>27</sup>

#### ESTAT DE CONSERVACIÓ I PRINCIPALS ALTERACIONS

A banda de diverses taques i brutícia superficial, les principals alteracions que presenta es concentren en el lloc, amb diversos estrips i pèrdues importants, i en el trencament dels nervis, provocant el desllorigament del bloc.

Aquest exemplar, com s'ha vist també en diversos llibres estudiats, presenta alteracions per causes intrínseques derivades dels seus materials. En aquest cas trobem



24

[23] Exemplar pertanyent a la Biblioteca Reial de Bèlgica.

[24] Gruix irregular del suport del bloc, observat amb llum transmesa.

[25] Detall del paper de protecció de les litografies, observat amb llum transmesa, en el que es poden veure algunes calbes.

[26a] Filigrana localitzada a la guarda de davant, observa-

da amb llum transmesa (Fotografies: Eugènia Piferrer)

[26b] Filigrana trobada al portal Bernstein (base de dades WZIS i PO), amb elements similars però més antiga, usada a la zona geogràfica de Colònia, Alemanya (Imatge: Portal Bernstein <[www.memoryofpaper.eu/BernsteinPortal/app\\_start.disp](http://www.memoryofpaper.eu/BernsteinPortal/app_start.disp)> [Consulta: 3 març 2016]).

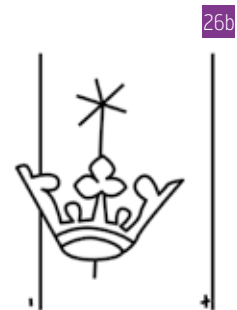
<sup>5</sup> Cal pensar que la litografia apareix a principis del segle XIX (inventada per Alois Senefelder l'any 1796 a Munic), però la litografia en color no es generalitza fins després de la segona meitat del segle, amb el perfeccionament de la tècnica per Godefroy Engelmann, ja que es tracta d'un procediment complicat, en el qual es necessita una planxa diferent per a cada color. Aquest fet explicaria que alguns autors solucionessin els petits detalls amb un procediment diferent.



25



26a



26b

la presència de petites taques de *foxing* de manera generalitzada en la majoria dels fulls, així com marques per contacte, [28] segurament per causes químiques d'oxidació provocades pels elements sustentats de la il·lustració: es tracta d'un deteriorament fisicoquímic per l'acció de les tintes que han oxidat la cel·lulosa, a causa dels ions metàl·lics presents en la seva composició.

Els papers de protecció de les litografies són els més malmesos. A més a més de les alteracions intrínseques més comunes en aquestes obres (*foxing*, marques per contacte, enfosquiment...) presenten diversos estrips, pèrdues matèriques i lleugera acidesa.

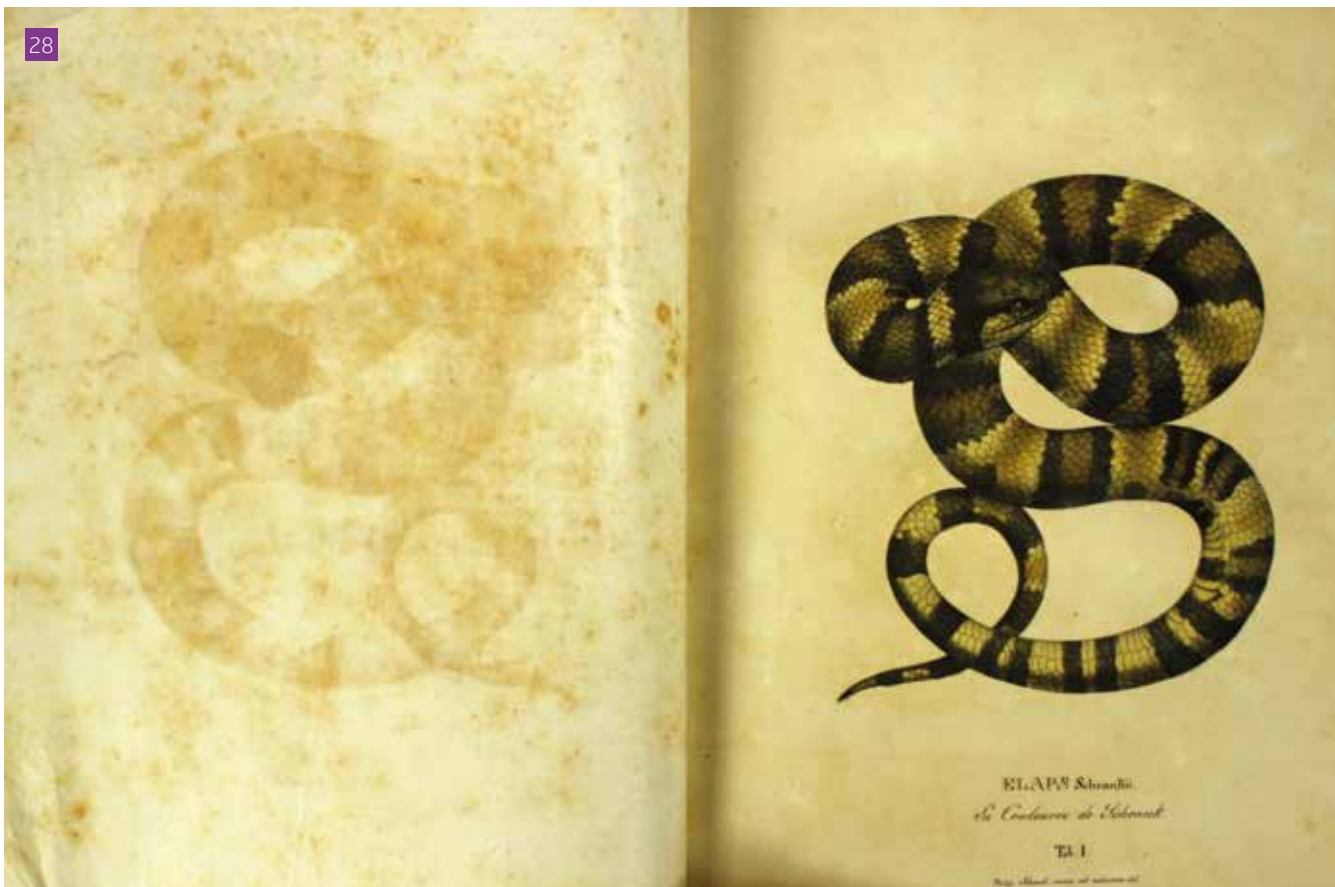
## ANÀLISIS FISICOQUÍMIQUES

A continuació es comenten algunes de les anàlitzes efectuades a la peça, per tal d'aportar dades al present estudi que ajudin a ampliar el coneixement sobre el seu procés de fabricació o sobre alguns dels materials constitutius i la relació d'aquests amb les alteracions que presenta. És interessant conèixer els elements que constitueixen l'obra, tant en l'àmbit físic com químic, perquè aquests poden ser els causants de la seva degradació o bé, al contrari, incidir en la seva conservació. En el primer cas, la seva identificació ens pot ajudar a escollir el tractament més adequat per a la correcta conservació de la peça.

A partir de l'observació amb llum ultraviolada es va detectar la presència generalitzada en tots els fulls del bloc, principalment en els suports de protecció, de

[27] Solubilitat de la tinta vermella.

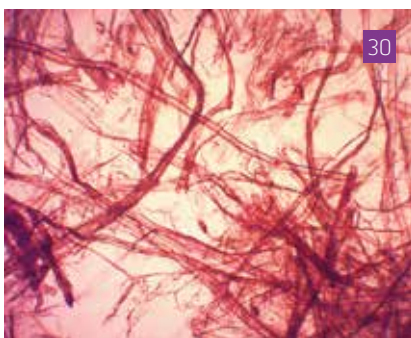
[28] Marques per contacte i *foxing* (Fotografies: Eugènia Piferrer).



taques que podrien correspondre a un atac biològic per microorganismes. <sup>29</sup> A partir d'aquesta detecció, es va determinar fer una anàlisi més precisa amb laminocultius (de malta i d'agar rosa de Bengala) per comprovar si els microorganismes es trobaven en actiu i poder procedir a un tractament adequat. Això permetria, a més a més, poder relacionar la presència de microorganismes amb l'alteració per taques de foxing. El resultat dels cultius, però, va ser negatiu en totes les mostres. Les taques observades podrien haver estat provocades per un atac de microorganismes (ara inactius), ocasionat probablement per un mal assecatge durant la fase de fabricació/enquadernació del llibre, afectant tots els fulls.



Una altra de les causes d'alteració per foxing, com s'ha apuntat més amunt, pot ser la presència de partícules de ferro en el paper, provocant l'oxidació de les fibres o fent de catalitzadores que facilitin una reacció oxidativa del suport.<sup>6</sup> Per determinar la seva presència en els fulls del bloc de la peça es va fer una anàlisi a la gota amb ferrocianur potàssic II al 10% en tres mostres diferents del bloc. En el resultat, però, no es van detectar ions de  $Fe^{2+}$  a les mostres de paper.



30



31

D'altra banda, la identificació de les fibres que componen els suports del llibre ens dona informació sobre el tipus de paper usat, el mètode de fabricació i la relació amb les alteracions que presenten. Amb aquest objectiu es van analitzar les fibres del suport del bloc i del paper de protecció de les il·lustracions, utilitzant com a reactiu el colorant de Herzberg (cloriodur de zinc) perquè permet la diferenciació entre les pastes químiques, les mecàniques i les procedents de fibres cel·lulòsiques naturals tèxtils (draps de cotó, lli, etc.) mitjançant una coloració diferent. En els resultats, la coloració vermell vinosa i la morfologia de les fibres indicaren que aquestes procedien de draps de lli i de cotó.<sup>30</sup> Tanmateix, en el cas dels suports de protecció, s'hi van trobar barrejats alguns residus procedents de fusta o palla.<sup>7</sup> Això explicaria en part que els papers de protecció de les litografies estiguin més degradats i presentin una coloració més marronosa, amb lleugera acidesa.

Es van realitzar també algunes anàlisis al paper per determinar possibles components usats com aprestos (colofònia, midó, alum). Aquest darrer va ser el que va donar un resultat positiu, usant *aluminón* (sal de triamoní de l'àcid aurin tricarbòxilic) com a reactiu. L'alum (sal d'àcid sulfúric), començat a usar al segle XVII, s'afegia a la gelatina en l'encolat de la pasta per estabilitzar la viscositat de l'adhesiu i evitar la putrefacció de la gelatina. També es deia que donava més cos i rigidesa al paper. Al

[29] Taques observades amb llum ultraviolada, provocades per un atac microbiològic, en tots els fulls del bloc.

[30] Fibres tenyides de vermell vinós, de lli i cotó, corresponents al suport del bloc, vistes al microscopi.

[31] Vas de frondosa al marge esquerre i fibres de cotó i de lli a la dreta, corresponents al paper de protecció de les litografies (Fotografies: Eugènia Piferrer).

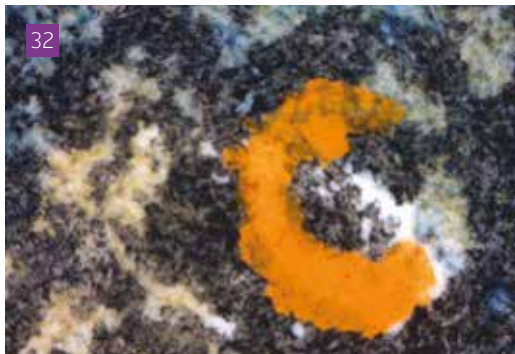
segle XIX es va usar l'alum com un reactiu de l'aprest. La seva reacció resultava àcida i perjudicial per al paper, ja que destrueix la reserva alcalina, i podia provocar l'oxidació de les fibres de cel·lulosa i ser catalitzador d'altres processos químics o bioquímics. La presència d'alum detectada en els suports, a més de reforçar la idea que el paper hauria estat encolat amb gelatina, podria explicar algunes alteracions com la coloració marronosa d'alguns fulls del bloc amb oxidació de la cel·lulosa o la lleugera acidesa dels papers de protecció.

Pel que fa als elements sustentats, l'observació amb microscopi digital Dino-Lite ha permès no

responsabilitat de preservar-la. Assaigs de micro tests aplicats a papers de manuscrits" (AAVV. XI Reunió Tècnica de Conservació i Restauració. Les solucions problemàtiques. Diversitat en els criteris d'intervenció, de reintegració i de presentació en conservació i restauració. MNAC, Museu Nacional d'Art de Catalunya, Barcelona, 3 i 4 d'abril de 2008. Barcelona: Grup Tècnic, Associació Professional dels Conservadors-Restauradors de Catalunya, 2008), les restes de material lignificat, com petites partícules de palla, poden provenir del mateix fil dels draps i de la planta, però també cal considerar que a partir de finals del segle XVIII es comencen a introduir productes químics en la fabricació del paper (com el clor per C. W. Sheele l'any 1774) i la seva capacitat de blanquejar s'aprofita i permet utilitzar altres materials com la palla, a més de la fusta, per fer paper a partir del segle XIX.

<sup>6</sup> Abans de la fabricació industrial del paper del segle XIX aquestes partícules podien ser derivades d'un ús d'aigua no depurada o bé de la presència de metalls pesants a les cubetes per a la fabricació del paper, catalitzant les reaccions àcides. També les partícules metàl·liques podien provenir dels mals per batre els draps o de la pila holandesa.

<sup>7</sup> Segons M. Carme Sistach a "La importància de considerar l'obra globalment amb la



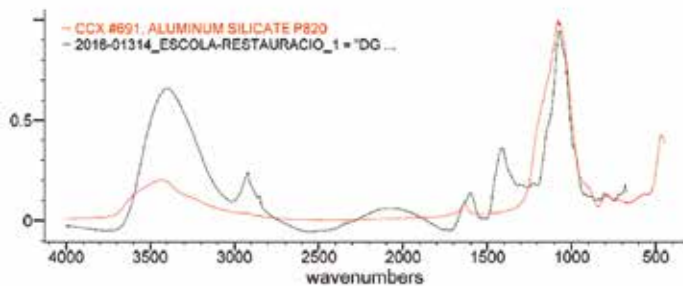
32

[32] Observació de la tinta vermella amb microscopi digital Dino-Lite a 210x (Fotografia: Eugènia Piferrer).

[33] Espectre FTIR de la tinta vermella: la línia espectral negra correspon al pigment (laca) i la línia espectral vermella determina el silicat d'alumini.

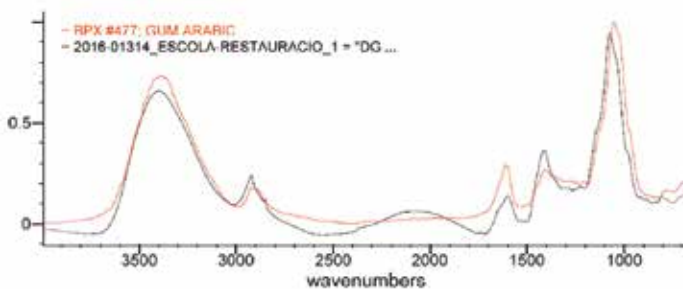
[34] Espectre FTIR de la tinta vermella: la línia espectral negra correspon al pigment (laca) i la línia espectral vermella determina la goma aràbiga (Imatges: Centres Científics i Tecnològics UB).

33



L'espectre resultant de la tinta vermella va indicar que el component és una laca sobre aluminat com a càrrega, 33 una tècnica molt utilitzada perquè els colorants orgànics, com la cotxinilla i altres, tinguessin suficient pes per ser utilitzats com a pigment. També es detectà goma aràbiga, que en seria l'aglutinant. 34 Els elements identificats determinen el procediment pictòric emprat: es tractaria d'un tremp de goma. En relació amb les alteracions presents, el silicat d'alumini detectat podria estar relacionat o ser el catalitzador de l'alteració per oxidació del suport i les conseqüents marques per contacte, en cas que la peça hagués estat sotmesa a una humitat alta.

34



#### INTERVENCIÓ DE LA PEÇA

A partir dels resultats de les diferents proves i anàlisis, es va realitzar una intervenció per tal d'assegurar-ne l'estabilitat físicomecànica i la manipulació, basada en els processos següents i sota els criteris de mínima intervenció i respecte per l'original:

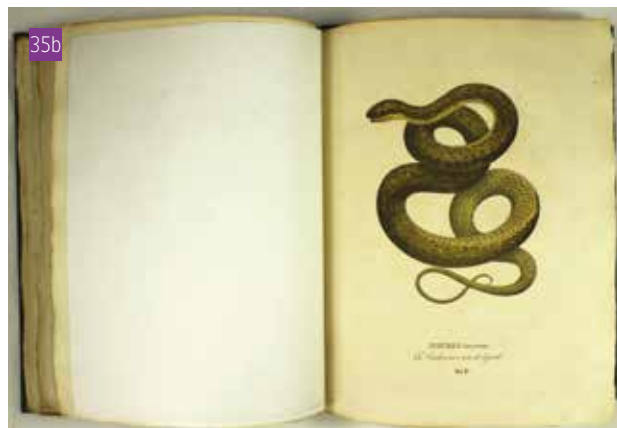
solament identificar el procediment litogràfic de les diferents tintes de color sinó també observar que la tinta vermella queda més en superfície. 32 Aquest fet, unit al resultat positiu de les proves de solubilitat a l'aigua, indiquen que es tracta d'un altre procediment, probablement aplicat a pinzell damunt la litografia. Per tal d'identificar-lo, es va determinar fer una anàlítica més precisa amb espectrometria FTIR.

- Neteja en sec de tot el llibre.

- Desmuntatge del llibre, ja que calia refer tots els nervis i el llom, trencat i amb la tapa de darrere despresada. El descolat de les guardes es va realitzar amb aigua gelificada amb agar-agar.



35a



35b

[35a i 35b] Substitució d'alguns dels papers de protecció més malmesos per paper japonès d'aparença similar a l'original. Fotografies abans i després de la restauració (Fotografies: Eugènia Piferrer).



36

[36] Impermeabilització temporal de la tinta de tampó del segell del museu amb ciclo-  
meticona D5 abans de la neteja humida.

[37] Reintegració de les pèrdues del llom amb paper japonès tintat.

[38] Reforç de les guardes amb paper japonès i tela de batista.

[39] Restauració de les tapes i el llom. Imatge del llom abans [a] i després de la inter-  
venció [b]. Imatge del tall inferior, abans [c] i després de la restauració [d] (Fotografies:  
Eugènia Piferrer).



37



38



39

- Neteja humida de les cobertes, amb gel Laponite®, per tal de treure la brutícia més incrustada. Es va practicar també una neteja humida a les guardes per immersió, per retirar les restes d'adhesiu, així com d'alguns papers de protecció de les litografies que estaven menys malmesos, per tal d'eliminar-ne la brutícia i corregir l'acidesa. La resta de suports de protecció, amb força alteracions, es va substituir per paper japonès de característiques similars a les dels originals. 35a i 35b Cal dir que, tant les guardes com els papers de separació intervinguts, presentaven antics segells del museu de tinta de tampó soluble a l'aigua. Això es va resoldre amb la prèvia impermeabilització temporal del segell amb ciclotecnic D5, aplicada a pinzell. 36



39a



39b



39c



39d

- Consolidació dels estrips amb paper japonès de característiques similars a les del suport original.

- Reintegració de les pèrdues matèriques. Per a les tapes i el llom es va tenir paper japonès, per donar-li un to similar a l'original, amb tints per a paper del Museu Molí Paperer de Capellades. 37

- Cosit del bloc amb fil de lli, seguint el cosit original.

- Enquadernació. Es va realitzar un reforç per a les guardes amb paper japonès i tela de batista 38 i es van haver de confeccionar les capçades, amb paper japonès tintat i cordill de cotó. També es va realitzar una neuca per al llom per facilitar la manipulació i assegurar la conservació de la peça en aquesta zona. 39a, 39b, 39c i 39d

- Per últim, es va elaborar un sistema de protecció final per garantir la correcta conservació del llibre. Es va dissenyar una capsula Solander, desplegable, de cartó de conservació, plegada a la mida del llibre, realitzada en una sola peça sense adhesius. <sup>40</sup> A la capsula també s'hi van col·locar els elements originals substituïts (fils, etiquetes i suports de protecció) en carpetes de paper barrera. <sup>41</sup>

## CONCLUSIONS

Com a conclusions generals, cal dir que aquest estudi ha permès identificar certes característiques comunes pel que fa als components materials d'aquests llibres d'història natural.

Per exemple, els tipus de suports utilitzats: generalment un de més gruixut i resistent per als gravats, i un altre, més prim, per als textos. Normalment aquests suports eren fabricats amb pasta de draps, de fabricació mecanitzada, però encara en trobem alguns d'artesanals.

Pel que fa a les il·lustracions, trobem molts gravats calcogràfics que, en èpoques posteriors, s'aniran substituint per litografies. Els elements sustentats més comuns són les tintes d'impressió, principalment en negre, però també en color, destacant en diversos casos l'acoloriment de detalls amb altres procediments.

Entre les alteracions intrínseques més freqüents que presenten, hem vist el foxing, l'enfosquiment i les marques per contacte.

Aquestes característiques s'han observat també en el llibre intervingut, mitjançant anàlisis. Amb la identificació de les fibres s'ha confirmat, per exemple, que els suports eren fabricats amb pasta de draps, de forma artesanal; o que les tintes litogràfiques es combinaven amb detalls acolorits amb altres elements sustentats solubles. En aquest cas, s'ha demostrat amb espectrometria FTIR que el procediment emprat era tremp de goma.

Per últim, s'ha comprovat que alguns d'aquests materials i els seus components poden estar relacionats amb algunes alteracions de la peça. Aquest és el cas, per exemple, dels residus llenyosos presents als fulls de protecció de les litografies, que podrien ser els causants de la seva acidesa. Altres causes podrien ser també l'ús d'alum en l'aprest dels suports, o alguns components dels elements sustentats (com el silicat d'alumini usat com a càrrega), els quals poden provocar reaccions d'oxidació o ser catalitzadors d'aquestes reaccions en la cel·lulosa.

## AGRAÏMENTS

Als professors de l'ESCRBCC que m'han guiat en la realització d'aquest treball i a la Montserrat Navarro, cap del Centre de Documentació del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, per la seva col·laboració.

## BIBLIOGRAFIA

GARCÍA HORTAL, J.A. *Fibras papeleras*. Barcelona: UPC, 2007. ISBN 98-84-8301-9160

GÓMEZ, M. L. *Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*. Madrid: Ediciones Cátedra, 2002. ISBN 84-376-1637-9

SAN ANDRÉS, M.; DE LA VIÑA, S. *Fundamentos de química y física para la conservación y restauración*. Madrid: Ed. Síntesis, 2004. ISBN 84-9756-162-7

SISTACH, M.C. "Microscopic spot tests applied to the study of fibres from paper in manuscripts". *Proceedings of the ICOM-CC graphic documents meeting*. Ljubljana: National and University Library, 2004. ISBN 9616162950

VÉLEZ, P. *L'exaltació del llibre al vuitcents: art, indústria i consum a Barcelona*. Barcelona: Biblioteca de Catalunya i Arxiu Històric de la Ciutat de Barcelona, 2008. ISBN 9788478450282

VICARY, R. *Manual de litografía*. Madrid: Hermann Blume Ediciones, 1993. ISBN: 84-87756-33-6



[40] Capsula Solander de cartó de conservació.

[41] Carpeta de paper barrera per als fils substituïts (Fotografies: Eugènia Piferrer).