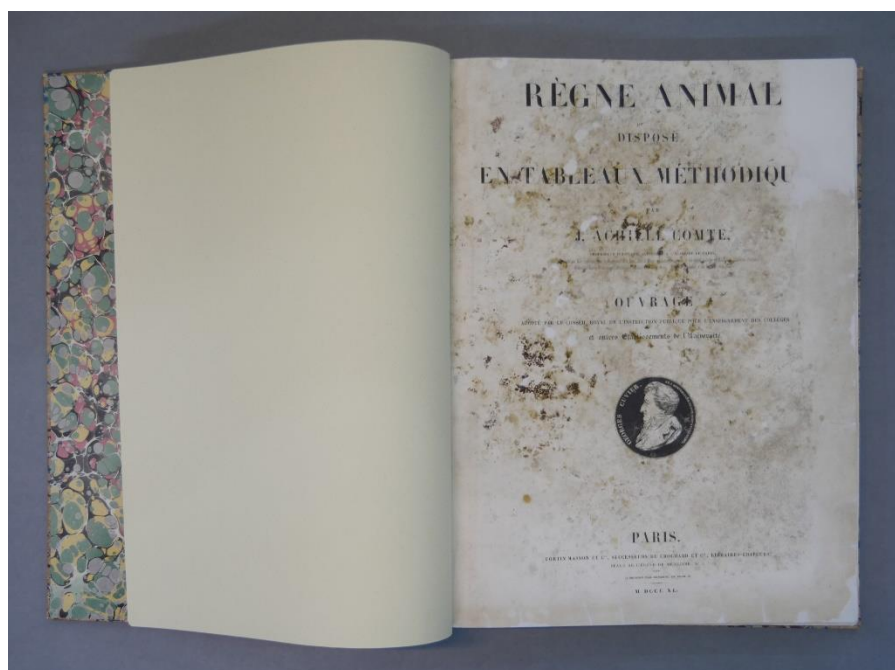

INFORME TÉCNICO DE RESTAURACIÓN

RÈGNE ANIMAL DISPOSÉ EN TABLEUX MÉTHODIQUES
JOSEPH ACHILLE COMTE
1840



CENTRO DE RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CASTILLA-LA MANCHA
Carmen Jiménez Limones
ABRIL DE 2017

ÍNDICE

I) <u>INTRODUCCIÓN</u>	2
II) <u>IDENTIFICACIÓN</u>	2
III) <u>DESCRIPCIÓN</u>	3
III.1) CONTEXTO HISTÓRICO DE LA OBRA	3
EL PLAN PIDAL DE 1845	3
LOS INSTITUTOS HISTÓRICOS	3
EL MATERIAL DIDÁCTICO	4
LA FIGURA DE JOSEPH ACHILLE COMTE	4
III.2) DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	5
III.3) DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y TÉCNICAS UTILIZADOS	8
LA PIEL CURTIDA	8
EL PAPEL VERJURADO	9
EL PAPEL MARMOLEADO	10
EL GRABADO CALCOGRÁFICO	11
LA TINTA DE IMPRESIÓN	12
IV) <u>ESTADO DE CONSERVACIÓN</u>	12
IV.1) ESTADO DE CONSERVACIÓN GENERAL	12
IV.2) TABLA CON LA RELACIÓN DE LOS GRABADOS Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN	19
V) <u>INTERVENCIÓN</u>	22
V.1) CRITERIOS DE INTERVENCIÓN	22
V.2) TRATAMIENTO REALIZADO	22
VI) <u>RECOMENDACIONES PARA SU CONSERVACIÓN</u>	25

I) INTRODUCCIÓN

La presente intervención se ha llevado a cabo con motivo de la exposición “Los Instrumentos del saber. El Instituto Histórico Bachiller Sabuco de Albacete”, inaugurada en abril de 2017 con sede en el Museo de Albacete.

La exposición alberga un importante número de piezas procedentes en su mayoría de los Institutos Históricos de Castilla- La Mancha entre ellos del Bachiller Sabuco del que procede la pieza que nos ocupa.

II) IDENTIFICACIÓN

TIPOLOGÍA: Libro impreso

TÍTULO: Règne Animal disposé en tableaux Méthodiques

AUTOR: J. Achille Comte

EDITOR: Fortin Masson et C^{ie}, successeurs de Crochard et C^{ie}, Libraires-Éditeurs

IMPRESOR: Bethune et plon

LUGAR: París

IDIOMA: Francés

NÚMERO DE HOJAS: 164, conserva 81 láminas a doble página

TIPO DE SOPORTE: Papel hecho a mano de alto gramaje

TIPO DE TINTA: Tintas de impresión

TIPO DE ENCUADERNACIÓN: Encuadernación cartoné de gran formato cubierta a la holandesa con lomo de piel y papel en plano

DATACIÓN: 1840

DIMENSIONES EXTERNAS: 560 x 420 x 70 mm.

PROCEDENCIA: Instituto Bachiller Sabuco, Albacete

TITULARIDAD: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

III) DESCRIPCIÓN

III.1) CONTEXTO HISTÓRICO DE LA OBRA

EL PLAN PIDAL DE 1845¹

El Plan Pidal fue un Plan General de Estudios aprobado mediante Real Decreto el 17 de septiembre de 1845 por el Ministerio de la Gobernación. Su aparición fue provocada por la situación de caos en la que se encontraba el sistema de enseñanza español.

Este Plan fue el motor dinamizador de la aparición y consolidación de los Institutos de Enseñanza Secundaria y, entre otras muchas cosas, supuso la limitación del número de Universidades a diez y la irrupción del Estado como garante del derecho estatal a la enseñanza. Con él se ordenan y normalizan el organigrama y los planes de estudio de los Institutos y Universidades, estableciéndose, además, que estas Instituciones sigan un orden jerárquico y estén relacionadas entre sí.

LOS INSTITUTOS HISTÓRICOS²

España tiene un conjunto de Institutos de Enseñanza Secundaria denominados Históricos. Éstos se fundaron en su mayoría a mediados del siglo XIX, coincidiendo con la aprobación del Plan Pidal. Debido a su antigüedad conservan unos riquísimos fondos de material didáctico, documentación de archivo generada a lo largo de siglo y medio de recorrido docente y mobiliario que constituye sólo una parte de lo que fue su magnífica dotación de recursos.

Estos Institutos tenían biblioteca, laboratorios de Física y Química y gabinetes de Historia Natural con instrumental, animales disecados, colecciones de minerales, elementos cartográficos... y, como ya se ha comentado, han generado un extenso archivo con los expedientes del alumnado y los trabajos realizados a lo largo de sus años de enseñanza.

El estudio de dichas colecciones es fundamental *para recorrer la evolución de las ideas pedagógicas y del concepto mismo de la educación, pero también conocer qué formación tuvieron las élites y las capas medias de este país o cómo se ha ido produciendo la incorporación de la cultura científica y las polémicas suscitadas entorno a la misma*³.

Cobran importancia hoy día por todo este legado material, pero también por el patrimonio inmaterial que supone su estudio. Además, es importante reseñar que durante más de un siglo fueron núcleos dinamizadores de la cultura de la época; papel éste especialmente importante en los Institutos de las provincias alejadas de ciudades con un importante movimiento cultural.

¹ Ruiz Berrio, J.: El Plan Pidal de 1845. Los institutos públicos, dinamizadores de las capitales de provincia. Madrid, 2008.

² AAVV: Jornada de trabajo. Los Institutos Históricos, memoria y patrimonio. Madrid, noviembre de 2011.

Campoy Naranjo, M.: La memoria histórica en los institutos, una aproximación al patrimonio histórico educativo. Revista PH, nº 84. Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico. Sevilla, 2013.

³ Martínez López, C.: Patrimonio educativo. Proposición no de Ley en el Congreso de los Diputados. Los Institutos Históricos: Memoria y Patrimonio. Madrid, noviembre de 2011.

En Castilla-La Mancha hay cuatro Institutos Históricos: IES “El Greco” en Toledo; IES “Maestro Juan de Ávila” en Ciudad Real; IES “Liceo Caracense” de Guadalajara y el que nos ocupa, por conservar entre sus fondos el volumen restaurado, el IES “Bachiller Sabuco” de Albacete.

EL MATERIAL DIDÁCTICO

El libro que nos ocupa se enclava dentro de la enseñanza de la Historia Natural, que sería lo que, hoy día, denominamos Biología. Esta disciplina estuvo muy influenciada por los viajes y las expediciones científicas realizadas en la época Moderna, sobre todo en el siglo XVIII, que ampliaron el conocimiento sobre el entorno y la vida natural de forma extraordinaria. Se dieron entonces a conocer a la ciencia europea nuevas especies vegetales y animales que conformaron la nueva Historia Natural Moderna⁴.

La enorme demanda a lo largo del siglo XIX de un material didáctico que se adecuara al nuevo tipo de enseñanza, basado más en la visualización de los modelos y maquetas que en su explicación teórica por parte del profesorado, hizo que se creara una floreciente industria, apoyada además en la internacionalización de los discursos pedagógicos y las nuevas prácticas educativas.

Las tareas de preservación y el estudio de las antiguas colecciones de materiales y aparatos científicos en los centros de enseñanza secundaria de distintas ciudades han aportado interesantes datos sobre los procedimientos y materiales utilizados en su fabricación, la época de su producción y adquisición, el nombre de los fabricantes y de las casas distribuidoras. Estos datos permiten observar la amplia circulación y el uso que alcanzaron ciertos modelos anatómicos, los aparatos de demostración y los otros dispositivos visuales en el siglo XIX y principios del XX⁵.

LA FIGURA DE JOSEPH ACHILLE COMTE⁶

Joseph Achille Comte nace en Grenoble (Francia) en 1802. Realiza estudios de medicina e ingresa para ejercer como médico interno del hospital de París en 1823, hasta ser nombrado Catedrático de Historia Natural en el Liceo Carlomagno de dicha ciudad. Ocupa plaza de profesor en la Academia parisina y es nombrado jefe del Gabinete de Sabios del Ministerio de Instrucción Pública francés en 1848 para, más tarde y durante 10 años, ejercer como director de la Escuela preparatoria a la Educación Superior en Ciencias y Letras de Nantes, donde muere en 1866. Fue miembro de numerosas sociedades científicas francesas como las de Historia Natural, Instrucción elemental, Pedagogía y Etnología.

⁴ Puig-Samper, M.A.: Las expediciones españolas científicas en el siglo XVIII. Canelobe, Revista del Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert, nº 57. Madrid, 2011.

⁵ García, S.V.; Mayoni, M.G.: Las colecciones de enseñanza científica como fuentes para la Historia de la Ciencia. Revista Electrónica de Fuentes y Archivos Centro de Estudios Históricos “Prof. Carlos S. A. Segreti”, año 4, número 4. Córdoba (Argentina), 2013.

⁶ Serrano Gómez, E.: Las láminas murales de Historia Natural de Joseph Achille Comte.

Su dedicación a la enseñanza y a la divulgación de la Historia Natural se ve reflejada en sus numerosas publicaciones, entre ellas la que nos ocupa, inspirada en la obra de Le baron Cuvier⁷. Muchos de estos textos y tratados sobre la Historia Natural fueron traducidos al castellano y utilizados en la enseñanza media y universidades españolas.

III.2) DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El libro restaurado está compuesto por un conjunto de grabados calcográficos en los que se representa una clasificación de los distintos tipos, clases, órdenes, familias y especies que componen el reino animal, precedidos de la portada, un texto introductorio y el índice de láminas.

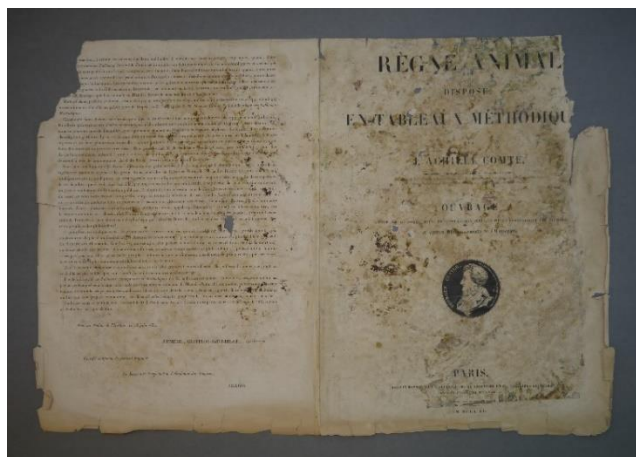


Fig. 1: Portada y parte del texto introductorio



Fig. 2: Ejemplo de grabado

⁷ Naturalista francés autor de *Regné Animal*, libro publicado en cuatro volúmenes por primera vez en 1817 y que fue la base sobre la que trabajó J. Achille Comte para realizar su *Régne Animal dispose en tableaux Méthodiques*.

El soporte utilizado para la confección de los pliegos es papel hecho a mano con fibras liberianas de alto gramaje; es, en definitiva, de muy buena calidad. En ningunos de los pliegos aparecen filigranas.

Además de estas características comunes se ha de señalar que aparecen dos tipos de papel entre los que se observan claras diferencias: dos gramajes que aún siendo elevados son distintos y que corresponden a distintas medidas del pliego y de la plancha, así como a un diferente uso y disposición de fuentes y títulos.



Fig. 3: Distintos tipos de soporte

El libro se trata de un gran formato en el que los grabados, cada uno dispuesto en un pliego, se disponen a doble página, uno detrás de otro, sin formar cuadernillos. La costura de los mismos se hace con hilo de naturaleza vegetal a diente de perro, a través de un montaje con cartivanas, sobre cinco nervios de cuerda de cáñamo. El montaje con cartivanas permite abrir el grabado sin ver los hilos de costura en el pliegue.



Fig. 4: Cuerpo del libro

El volumen se encuentra encuadernado en cartón y cubierto a la holandesa, con lomo suelto de piel y tapas de cartón gris cubiertas de papel marmoleado; este tipo de papel también se ha utilizado para la confección de las guardas.



Fig. 5: Tapas y lomo



Fig. 6: Corte y tapa delantera

En algún momento, probablemente después del intenso deterioro, se colocaron unos cierres de lazada con cinta de algodón. Los orificios de entrada de las lazadas en el cartón se realizaron de manera burda, sin simetría, probablemente para mantener los grabados dentro de la encuadernación.

La decoración se concentra en el lomo, donde aparecen dorados, además del título y el autor, florones y paletas de naturaleza vegetal y geométrica.



Fig. 7: Detalle del lomo

El libro se encontraba descosido en su primera mitad y tiene una doble numeración. Por un lado, la situada en la parte inferior de cada una de las estampas; y por otro, en reverso, la realizada con grafito.

Esta última se encuentra en parte perdida por el corte de los márgenes, por lo que es de suponer que se realizó con anterioridad a la encuadernación con la que nos ha llegado el libro. Esta numeración sigue el orden en que los grabados se distribuyen en la lámina de introducción y ha perdido algunos números de la serie; es por eso por lo que frente a otras ediciones que conservan las 90 láminas, ésta sólo conserva 81.

La zona que ha llegado hasta nosotros aún cosida no seguía el orden del grabado introductorio, ni, por lo tanto, el de la numeración a grafito, por lo que presuponemos que en algún momento, debido al deterioro de la encuadernación original, se volvió a coser el volumen sin tener en cuenta el orden de los grabados.

III.3) DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y TÉCNICAS UTILIZADOS

LA PIEL CURTIDA

El lomo y parte de las tapas se encuentran forrados con una pieza de piel tratada con curtido vegetal; es lo que denominamos comúnmente “media piel”.

La piel animal se compone de tres capas diferenciadas: la epidermis (capa exterior), la dermis (que es el tejido conjuntivo) y la hipodermis (que es el tejido subcutáneo). La capa central está compuesta por un 90% de proteínas, en su mayor parte colágeno, cuyos filamentos se disponen de manera reticular, lo que le confiere gran solidez. Estas moléculas de colágeno son capaces, en un primer momento, de absorber fácilmente el agua y las sustancias curtientes para, posteriormente, combinarse con éstas formando compuestos complejos que penetran hacia el interior de la piel de forma progresiva hasta constituir el cuero.

En el curtido vegetal, masivamente empleado hasta la aparición en el siglo XIX del curtido mineral al cromo, la sustancia de carácter ácido comúnmente empleada es el tanino, que en la Península se extrajo durante siglos de plantas como el zumaque⁸.

EL PAPEL HECHO A MANO CON FIBRAS LIBERIANAS⁹

Antecedentes

El papel fabricado a mano se hacía en Occidente, generalmente, a partir de una solución acuosa de fibras vegetales obtenidas de trapos de algodón, lino o cáñamo. Como veremos a continuación, es un procedimiento completamente artesanal que da un tipo de papel de gran calidad y muy estable ante el envejecimiento.

Durante la fabricación de la pasta papelera, los trapos se ponían a pudrir después de ser troceados. A continuación, se les sumergía en agua limpia y se les golpeaba en pilas provistas de grandes mazos hasta conseguir la pasta papelera.

La pasta resultante de la maceración era transportada a tinas o cubas con orificios inferiores de desagüe, que permitían una pérdida inicial de agua; en la tina se sumergía la forma o formadora, extrayendo en posición horizontal una cierta cantidad de pasta que, mediante sacudidas, terminaría repartiéndose homogéneamente entre la verjura del fondo de la formadora. Una vez que la pasta adquiría la suficiente consistencia, después de perder gran parte de la saturación del agua, se volcaba la formadora sobre unos sayales o fieltros de lana. Cuando se tenían varias hojas superpuestas, intercaladas entre los fieltros, recibían la presión de una prensa vertical cuya finalidad era la de eliminar toda el agua posible. La fase final consistía en el secado de las hojas en tendedores al aire libre.

El papel obtenido estaba formado esencialmente por celulosa (fibras liberianas); su único aditivo era el apresto de cola vegetal en un primer momento, y animal después. Este apresto se llevaba a cabo para hacer de la superficie un lugar lo suficientemente impermeable para que la tinta no se expandiera, proporcionándole así, al agitarlo, el denominado “carteo”.

Características del papel usado como soporte en la realización de grabados¹⁰

Para la realización de soportes de calidad usados en técnicas como el grabado, se seguían haciendo, a pesar de la aparición de la pasta de madera, papeles de buena calidad usando fibras liberianas exentas de lignina. En este tipo de papeles, además de la materia prima, también son importantes otros parámetros como el grosor y la longitud de las fibras: las fibras gruesas dan lugar a papeles abiertos, voluminosos y absorbentes, con alta resistencia al desgarro, pero poca

⁸ Otras formas de obtener taninos, sobre todo para la fabricación de las tintas metaloácidas, fueron las nueces de agallas.

⁹ Crespo, C. y Viñas, V.: La preservación y restauración de documentos y libros en papel: un estudio del RAMP con directrices. UNESCO, 1984.

Viñas Lucas, R.: Estabilidad de los papeles para estampas y dibujos. El papel como soporte de dibujos y grabados: conservación. Tesis Universidad Complutense. Madrid, 2001.

Viñas, V. y Viñas, R.: Las técnicas tradicionales de restauración: un estudio del RAMP. Unesco, 1988.

¹⁰ Vives Piqué, R: Guía para la identificación de grabados. Ed. Arco Libros S.L. Madrid, 2003.

a la tracción; y la longitud de las fibras influye en la fuerza del papel al ser directamente proporcional a su resistencia al desgarro. Todos estos parámetros mencionados aportan al soporte las características básicas para que su comportamiento sea óptimo en el momento del estampado (resistencia, porosidad y adaptabilidad).

EL PAPEL MARMOLEADO¹¹

El papel marmoleado o jaspeado se realiza de forma artesanal dibujando con tintas grasas sobre un baño de agua y goma tragacanto; el diseño realizado queda flotando en superficie y sobre ésta se posa el papel que absorbe la tinta transfiriéndose así el dibujo al pliego.

El antecedente más antiguo lo tenemos en el Sumanigashi japonés, cuya técnica pasará a Turquía en el siglo XV, donde tendrá un gran auge constituyendo el denominado Ebru, que la UNESCO introdujo en 2014 en la lista representativa de Patrimonio Inmaterial de la Humanidad. A Europa llega en el siglo XVI y su fabricación se encuentra íntimamente ligada a la encuadernación y a la producción del libro, ya que suelen utilizarse muy frecuentemente, como ocurre en el caso que nos ocupa, como papel de guardas o como material con el que recubrir los planos de las tapas en las encuadernaciones más modestas.

EL GRABADO CALCOGRAFICO¹²

El grabado calcográfico utiliza una técnica en hueco sobre plancha de metal. El trazo que deja es más o menos intenso dependiendo de la profundidad del surco realizado; la plancha de metal, al pasar por el tórculo, deja en el papel su huella perimetral.

El grabado calcográfico puede realizarse con métodos directos (buril o punta seca) o con métodos indirectos, como el caso que nos ocupa, en el que se ha utilizado el aguafuerte.

El aguafuerte

Conocida desde el siglo XV, la técnica del aguafuerte se empleó en un primer momento como complemento del buril en los grabados de talla dulce. Los contornos de las figuras y los fondos se grababan a aguafuerte, y sobre las líneas abiertas por el ácido el grabador introducía las colecciones de buriladas.

Durante mucho tiempo el buril fue considerado como la única técnica noble para grabar y el aguafuerte siempre se supeditó a ella como un procedimiento auxiliar. Sin embargo, esta costumbre cambió en los Países Bajos, donde el aguafuerte tuvo un importante desarrollo durante el siglo XVII gracias a Rembrandt. Con la incorporación definitiva de los pintores del resto de Europa a las técnicas del grabado calcográfico, a finales del siglo XVIII, acaba el largo dominio del buril.

A lo largo de la centuria siguiente el aguafuerte se convierte en la técnica dominante del grabado en metal, tanto es así que al llegar al siglo XX, cada vez son más escasas las estampas realizadas

¹¹ Vélez Celemin, A.: El marmoleado, del papel de guardas a la obra de arte. Ed. Ollero y Ramos. Madrid, 2012.

¹² AAVV: Diccionario del dibujo y de la estampa. Vocabulario y tesoro sobre las artes del dibujo, grabado, litografía y serigrafía. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Calcografía Nacional. Madrid, 1996

Vives Piqué, R: Guía para la identificación de grabados. Ed. Arco Libros S.L. Madrid, 2003.

a buril, mientras que los grabadores calcográficos practican profusamente los procedimientos derivados del aguafuerte.

En líneas generales, esta técnica consiste en dibujar con un instrumento acabado en punta metálica sobre una plancha de cobre recubierta por una capa de barniz, y posteriormente introducir esta plancha en un baño de ácido que ataca al cobre en los trazos en los que con la punta metálica se ha dejado la plancha expuesta.

LA TINTA DE IMPRESIÓN

Las tintas de impresión utilizadas para la obtención de la imagen sobre el papel en el grabado en hueco tienen un medio graso, denominado barniz, que actúa como vehículo de aplicación del colorante, que en este caso probablemente se trate de negro de humo.

El barniz se solía mezclar con otros componentes como disolventes, secativos y espesantes. Estos componentes proporcionaban el diferente grado de viscosidad, penetrabilidad, velocidad de secado, fijeza ...

IV) ESTADO DE CONSERVACIÓN

IV.1) ESTADO DE CONSERVACIÓN GENERAL

El estado de conservación de un libro es el resultado de una serie de factores que comienzan con su factura misma y a los que se les unen otros que continuarán modificándolo a lo largo de su desarrollo vital.

Por un lado, actúan factores intrínsecos como el envejecimiento natural de los materiales y técnicas constitutivos (tipo de piel, calidad del papel, tipo de tinta, el uso de un gran formato...). De otro lado, actúan factores extrínsecos de deterioro como unas inadecuadas condiciones ambientales del entorno en el que se ha conservado (suciedad, ataques microbiológicos y biológicos, exceso de humedad por inundación, contaminación, elevada temperatura, incidencia de la luz...) a lo que se ha unido un uso y manipulación inadecuados.

Todos estos factores se han combinado entre sí y han contribuido a acelerar los mecanismos de alteración produciendo daños físicos (pérdidas de soporte y desgarros), daños químicos (deshidratación, oxidación e hidrólisis ácida de sus componentes) y daños biológicos (hidrólisis enzimática, cambios de coloración y pérdidas de soporte por mordidas de roedor).

El volumen propuesto para la intervención tiene un importante grado de deterioro causado por su exposición a una elevada humedad. Esta exposición ha afectado tanto a la encuadernación como al cuerpo del libro, pero ha sido especialmente intensa en la primera.

Dicho exceso de humedad ha provocado, en primer lugar, que los aprestos y adhesivos de la encuadernación y el cuerpo del libro se solubilicen y, también, la aparición de manchas de marea por el arrastre ejercido por el agua al avanzar sobre el papel. Esta humedad ha movido la suciedad que había depositada en superficie, provocando en el soporte, además, cambios dimensionales, fatiga y abombamiento.



Fig. 8: Separación del alma de las tapas

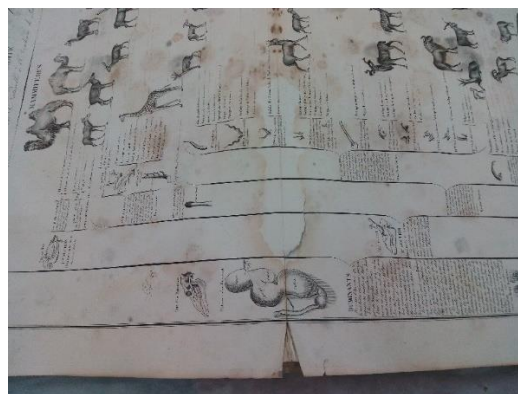


Fig. 9: Mancha de marea



Fig. 10: Mancha de marea



Fig. 11: Cambios dimensionales debidos a la humedad



Fig. 12: Tapa alabeada por efecto de la humedad

El cartón y el papel húmedos han sido el caldo de cultivo perfecto para la aparición de un importante ataque de microorganismos en la encuadernación y a lo largo de todo el cuerpo del libro. Esta contaminación microbiológica ha quedado inactiva, debido la sequedad ambiental posterior, desarrollando abundantes esporas. La acción metabólica de los microorganismos ha provocado la hidrólisis enzimática de la celulosa generando a su vez sobre el soporte manchas de distintos tonos.



Fig. 13: Esporas sobre la portada y la guarda delantera



Fig. 14: Esporas y manchas de origen microbiológico

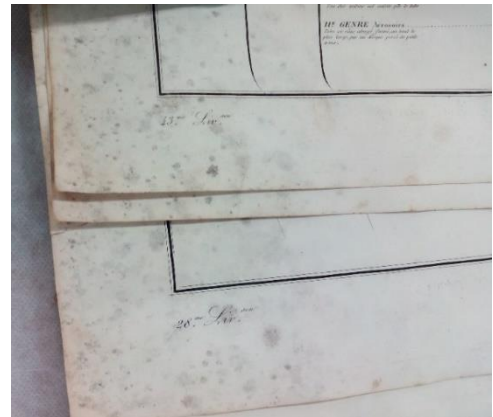


Fig. 15: Manchas de origen microbiológico

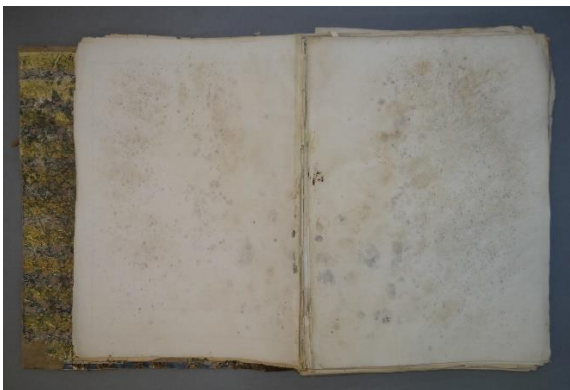


Fig. 16: Manchas de origen microbiológico



Fig. 17: Esporas y manchas de origen microbiológico

Todo este deterioro microbiológico ha preparado el soporte para el ataque de insectos y micromamíferos (roedores). La zona más dañada por la humedad, la encuadernación, ha perdido parte importante de la superficie del papel marmoleado que recubre las tapas por la acción de lepismas; otros insectos bibliofagos han provocado, además, pequeños agujeros en la zona de la piel del lomo. Los roedores han sido los causantes de la pérdida de algunas de las esquinas de los grabados.



Fig. 18: Pérdida de soporte provocada por lepismas



Fig. 19: Orificios provocados por insectos bibliófagos



Fig. 20: Pérdida de soporte provocada por roedores

La suciedad, la contaminación ambiental y la luz han provocado también un proceso de deterioro por oxidación e hidrólisis ácida en el perímetro de las hojas, produciendo un oscurecimiento en su borde exterior y un estado friable del soporte. En otras zonas expuestas o no protegidas como el lomo, estos procesos de deterioro han provocado la pérdida del color inicial verde de la piel que lo recubre, apareciendo ésta, ahora, de un tono pardo.

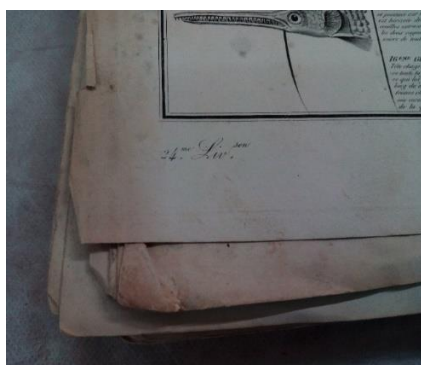


Fig. 21: Deterioro químico en el perímetro



Fig. 22: Tono original de la piel

La piel del lomo se encuentra reseca y quebradiza, tiene desgarros y una pérdida importante de la flor en las zonas del cajo y las cofias. La acción de ésta sobre el papel marmoleado, con el que se cubren las tapas, también ha sido negativa afectando químicamente a la celulosa, lo que ha provocado el oscurecimiento de la zona en contacto con la misma.



Fig. 23: Desgaste de la flor de la piel en la zona de la cofia inferior



Fig. 24: Oscurecimiento del papel

Su gran tamaño y una mala manipulación del mismo han hecho el resto, incidiendo sobre los procesos de deterioro ya mencionados que habían dejado el libro en un deficiente estado de conservación. Han aparecido así desgarros, pérdidas de soporte y perforaciones especialmente abundantes en el perímetro de la primera mitad del cuerpo del libro, donde las hojas han perdido completamente la costura y se encuentran sueltas. Se han perdido las guardas volantes delantera y trasera; la primera ha dejado parte de la tinta con la que fue confeccionada sobre la portada por la acción de la humedad. Debido a esta deficiente manipulación y a la oxidación y cristalización del adhesivo utilizado en el enlomado, se ha perdido la costura en gran parte del libro quedando los restos existentes en muy mal estado.

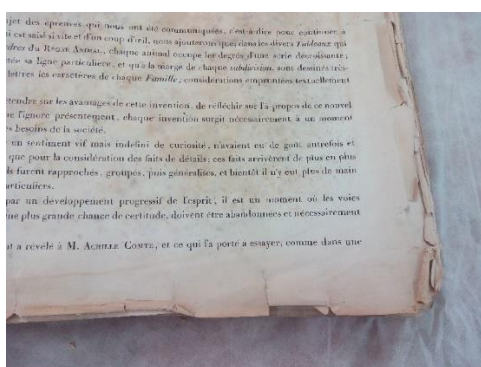


Fig. 22: Deterioro físico concentrado en el perímetro de la hoja



Fig. 23: Deterioro físico de los cortes del libro



Fig. 24: Costura deteriorada



Fig. 24: Detalle del estado de conservación de la costura

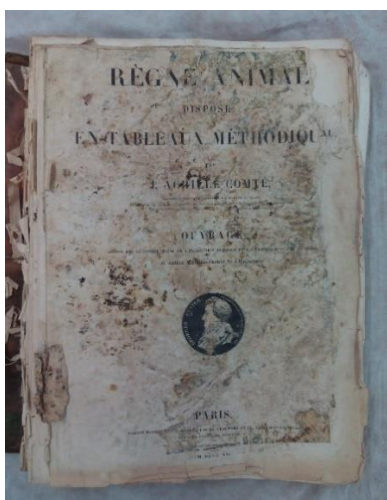


Fig. 25: Traspaso de la tinta de la guarda a la portada



Fig. 26: Pérdida de la guarda volante trasera

El volumen tiene, además, dos apuntes manuscritos realizados con bolígrafo, uno en la tapa delantera y otro en el interior del cuerpo del libro (en el reverso de la hoja 80).

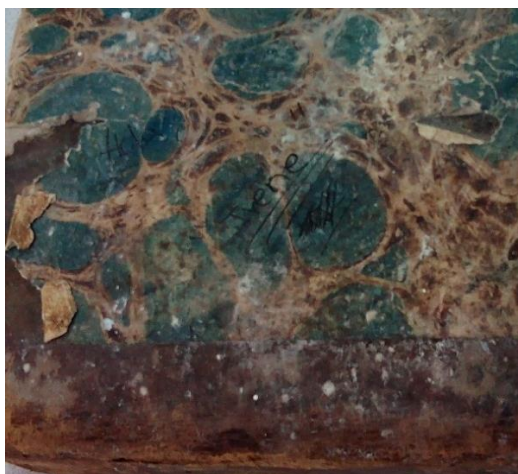


Fig. 27: Apunte sobre la tapa



Fig. 28: Apunte en el interior del libro

Las tintas de impresión (grasas e insolubles en agua) han resistido muy bien a todos estos procesos de deterioro, aun así, vemos determinados puntos donde, por efecto de la humedad, se ha dejado un leve calco de la impronta del grabado en la siguiente página.

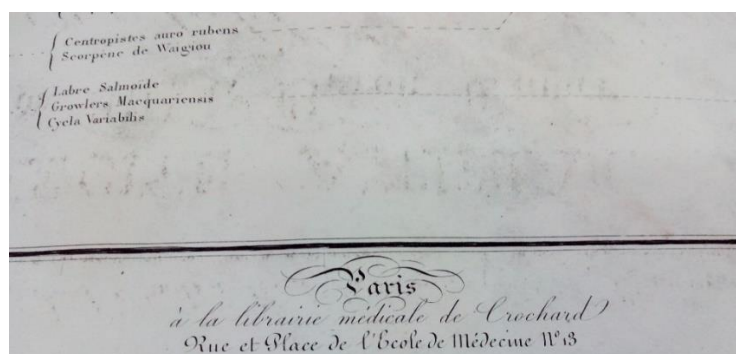


Fig. 29: Depósito de tinta en superficie por contacto en estado húmedo

Las huellas de los grabados se encuentran muy desvanecidas y en algunos casos se han perdido.

IV.2) TABLA CON LA RELACIÓN DE GRABADOS Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN

Nº de hojas y nombre del grabado	Estado de la huella	Deficiente entintado	Suciedad	Deterioro físico	Deterioro químico	Deterioro biológico
1-2, Portada y texto	--	--	•	•	•	•
3-4, Introduction	Perdida	No	•	•	•	•
5-6, Mammiferes	Perdida	No	•	•	•	•
7-8, Mammiferes	Desvanecida	No	•	•	•	•
9-10, Mammiferes	Desvanecida	Sí	•	•	•	•
11-12, Mammiferes	Desvanecida	No	•	•	•	•
13-14, Mammiferes	Desvanecida	Sí	•	•	•	•
15-16, Mammiferes	Desvanecida	No	•	•	•	•
17-18, Mammiferes	Desvanecida	Sí	•	•	•	•
19-20, Reptiles	Desvanecida	No	•	•	•	•
21-22, Reptiles	Desvanecida	No	•	•	•	•
23-24, Poissons	Desvanecida	No	•	•	•	•
25-26, Poissons	Desvanecida	No	•	•	•	•
27-28, Reptiles	Desvanecida	No	•	•	•	•
29-30, Poissons	Desvanecida	No	•	•	•	•
31-32, Poissons	Desvanecida	No	•	•	•	•
33-34, Poissons	Perdida	No	•	•	•	•
35-36, Céphalopodes. Ptéropodes	Perdida	No	•	•	•	•
37-38, Brachiopodes-Cirrhopodes	Desvanecida	No	•	•	•	•
39-40, Echinodermes	Desvanecida	No	•		•	•
41-42, Poissons	Desvanecida	No	•	•	•	•
43-44, Poissons	Desvanecida	No	•	•	•	•
45-46, Poissons	Desvanecida	Sí	•	•	•	•
47-48, Poissons	Desvanecida	No	•	•	•	•
49-50, Intestinaux	Perdida	No	•	•	•	•
51,52, Poissons	Desvanecida	No	•	•	•	•

53-54, Zoophytes	Desvanecida	No	•		•	•
55-56, Acalephes-Orties de mer	Desvanecida	No	•		•	•
57-58, Poissons	Desvanecida	No	•	•	•	•
59-60, Poissons	Desvanecida	No	•	•	•	•
61-62, Poissons	Desvanecida	Sí	•	•	•	•
63-64, Polypes	Desvanecida	No	•	•	•	•
65-66, Polypes	Perdida	No	•	•	•	•
67-68, Intestinaux	Perdida	No	•		•	•
69-70, Races humaines	Perdida	No	•	•	•	•
71-72, Echinodermes apodes...	Desvanecida	No	•	•	•	•
73-74, Gastéropodes	Desvanecida	No	•	•	•	•
75-76, Gastéropodes	Desvanecida	No	•		•	•
77-78, Gastéropodes	Perdida	Sí	•	•	•	•
79-80, Gastéropodes	Perdida	No	•		•	•
81-82, Gastéropodes	Desvanecida	No	•	•	•	•
83-84, Acephales	Desvanecida	Sí	•	•	•	•
85-86, Acephales	Perdida	No	•		•	•
87-88, Acephales	Desvanecida	Sí	•		•	•
89-90, Acephales	Desvanecida	No	•	•	•	•
91-92, Classe des Insectes	Perdida	No	•	•	•	•
93-94, Insectes	Perdida	No	•		•	•
95-96, Insectes	Desvanecida	No	•		•	•
97-98, Insectes	Perdida	No	•	•	•	•
99-100, Insectes	Perdida	No	•		•	•
101-102, Insectes	Perdida	No	•		•	•
103-104, Insectes	Perdida	No	•	•	•	•
105-106, Insectes	Perdida	No	•		•	•
107-108, Insectes	Perdida	No	•		•	•
109-110, Insectes	Perdida	No	•		•	•
111-112, Insectes	Perdida	No	•		•	•

113-114, Insectes	Perdida	No	•		•	•
115-116, Insectes	Perdida	No	•	•	•	•
117-118, Insectes	Perdida	No	•	•	•	•
119-120, Insectes	Perdida	No	•	•	•	•
121-122, Insectes	Perdida	No	•	•	•	•
123-124, Insectes	Perdida	No	•		•	•
125-126, Insectes	Perdida	No	•	•	•	•
127-128, Insectes	Perdida	No	•	•	•	•
129-130, Insectes	Perdida	No	•		•	•
131-132, Insectes	Perdida	No	•	•	•	•
133-134, Insectes	Perdida	No	•	•	•	•
135-136, Insectes	Perdida	No	•		•	•
137-138, Insectes	Perdida	No	•		•	•
139-140, Insectes	Perdida	No	•	•	•	•
141-142, Annèlides	Desvanecida	Sí	•		•	•
143-144, Annèlides	Perdida	Sí	•		•	•
145-146, Annèlides	Perdida	Sí	•	•	•	•
147-148, Crustacés	Desvanecida	Sí	•	•	•	•
149-150, Crustacés	Perdida	No	•	•	•	•
151-152, Crustacés	Desvanecida	Sí	•		•	•
153-154, Crustacés	Perdida	Sí	•		•	•
155-156, Crustacés	Perdida	Sí	•		•	•
157-158, Crustacés	Desvanecida	No	•		•	•
159-160, Crustacés	Perdida	Sí	•	•	•	•
161-162, Arachnides	Desvanecida	No	•		•	•
163-164, Arachnides	Desvanecida	Sí	•		•	•

V) INTERVENCIÓN

V.1) CRITERIOS DE INTERVENCIÓN

Durante el proceso de intervención ha prevalecido el criterio de mínima intervención, es decir, en todo momento se ha tenido como objetivo la conservación de la obra, respetándose al máximo la estructura original y la interacción con los elementos que la constituyen.

El fin último de las intervenciones ha sido frenar los efectos de las alteraciones sufridas recuperando su funcionalidad y sus valores materiales para que también conserve la información que contiene.

Por último, se ha dotado al libro de un contenedor adecuado para su correcta conservación.

Los métodos, materiales y técnicas utilizados se han seleccionado específicamente, han sido suficientemente testados y son reversibles e inocuos en el transcurrir del tiempo.

Todo este proceso de actuación se ha establecido previo estudio del libro a intervenir y con la aprobación de la Dirección Técnica del Centro de Restauración y Conservación de Castilla-La Mancha, cumpliendo estrictamente con los criterios de intervención exigidos por dicha institución.

V.2) TRATAMIENTO REALIZADO

- Estudios preliminares:

En primer lugar, se ha llevado a cabo la toma de datos y realización de **ficha técnica**, en la que se han detallado y documentado las características técnicas del objeto (organización interna del cuerpo del libro, tipo de costura, materiales utilizados en ésta y metodología seguida para su confección). Así mismo, se ha realizado una descripción detallada del estado de conservación para poder definir las líneas de actuación y el tratamiento más adecuado para su recuperación. Las pruebas de pH han dado valores en el cuerpo del libro en torno a 6, tras el tratamiento de desacidificación los valores han subido hasta 8.

Las pruebas de solubilidad de tintas han resultado negativas en agua, agua y alcohol (70:30), agua y alcohol (50:50) e hidróxido cálcico y agua (50:50).

El análisis del libro se ha realizado también a través de la **documentación fotográfica** digital, con la que se ha dejado constancia del estado previo, los tratamientos realizados y el estado final. Se adjunta en formato electrónico al final de este documento.

- Desmontaje de la obra:

Previo al desmontaje se han foliado con grafito las hojas que componen el cuerpo del libro.

De acuerdo con el criterio de mínima intervención, y en líneas generales, podemos decir que es conveniente actuar, siempre que sea posible, sin descoser el libro; en este caso se ha optado por el desmontaje porque el cosido ya se había perdido casi íntegramente. Además, en las zonas donde aún se conservaban restos, el estado era muy deficiente debido al montaje con cartivanas que se habían desgarrado y perdido en gran parte.

- Limpieza Mecánica:

Tras el foliado y desmontaje de la obra, se ha procedido a la realización de la limpieza mecánica del soporte, gracias a la cual se han eliminado los restos depositados en superficie perjudiciales para su conservación, teniendo siempre cuidado de no eliminar lo que, lejos de ser perjudicial, constituya parte de su historia.

En primer lugar, se ha utilizado un aspirador con filtro HEPA para la eliminación de las abundantes esporas. Eliminadas éstas, se ha procedido a la limpieza mecánica de la suciedad depositada en superficie con esponjas de caucho natural vulcanizado y gomas de borrar no grasas. La limpieza mecánica de los sedimentos adheridos a la superficie se ha realizado a punta de bisturí.

- Limpieza acuosa:

La función de esta fase ha sido la eliminación de la suciedad que aún se encontrara en el soporte tras la limpieza mecánica, el restablecimiento de los puentes de hidrógeno del mismo y la liberación en el agua de los ácidos solubles formados con el paso del tiempo.

El tratamiento se ha realizado por inmersión en baños de agua a 35 ° C de veinte minutos que se han repetido dos veces; previamente los bifolios se han humedecido con una mezcla de agua y etanol al 50%.

- Desacidificación:

Tras la limpieza acuosa los bifolios, éstos han pasado a un tratamiento por inmersión en una solución semisaturada de hidróxido cálcico en agua al 50%.

La desacidificación ha tenido como función paliar la acidez provocada por la hidrólisis ácida de la celulosa, creándose además un depósito interfibrilar de reserva alcalina que ha dejado en el soporte valores de pH cercanos al 8.

- Reapresto:

Se ha realizado por impregnación con gelatina Panreac de 80-100 Blooms de fuerza de gelificación, al 2 % en agua destilada.

- Secado:

El secado se ha realizado por oreo para permitir que el hidróxido cálcico depositado entre las fibras de papel, gracias al tratamiento desacidificador, se transforme durante el proceso de secado en carbonato cálcico insoluble, que será el encargado de ejercer de sustancia tampón que liberará con el paso del tiempo la reserva alcalina.

- Alisado previo:

Tras el secado de los bifolios tratados de forma acuosa se ha procedido a un leve alisado de los mismos, salvando y protegiendo en todo momento los restos que aún se conservaban de la huella de la plancha de grabado.

- Consolidación del soporte (unión de cortes y desgarros y reintegración del soporte perdido) y realización y colocación de cartivanas:

Se ha utilizado papel japonés de escaso gramaje para los desgarros y cortes que así lo han requerido, y papel japonés de gramaje y color similar al original en el caso de pérdidas de soporte. El adhesivo utilizado en este caso ha sido Metilcelulosa Tylose MH 300¹³.

Para la realización de cartivanas se ha utilizado un papel Fabriano Palatina de 120 gr/m², gramaje que le ha permitido resistir la costura. Han sido adheridas con almidón de trigo.

- Alisado definitivo:

Se ha realizado con leve presión entre tableros y secantes levemente humedecidos, protegiendo en todo momento los restos de huellas.

- Montaje y costura:

Tomando como referencia los datos recopilados durante el desmontaje del libro se ha realizado una costura con hilo de naturaleza vegetal a diente de perro sobre las cartivanas colocadas en cada uno de los grabados, usando cinco nervios de cuerda de cáñamo.

- Enlomado, tratamiento realizado a la piel y unión de las tapas al cuerpo del libro:

Una vez cosido el volumen se ha realizado el enlomado usando como materiales para los refuerzos papel japonés y tela de algodón, reproduciendo la estructura original.

El alma de cartón ácido, muy deteriorado también por la acción de la humedad y el paso del tiempo, ha sido sustituida por cartón de conservación Canson.

Se ha realizado un tratamiento de limpieza profunda y rehidratación de la piel del lomo para que pueda volver a ser utilizada con Cire 213. Una vez recuperada la flexibilidad se ha unido sobre la nueva piel con almidón de trigo.

Los papeles marmoleados usados para el recubrimiento de los planos y como guardas, se encontraban sumamente deteriorados, por lo que han sido sustituidos por otros realizados a mano.

- Medidas de conservación preventiva encaminadas a una correcta custodia definitiva:

Se ha realizado una caja de conservación a medida con cartón Premier.

VI) RECOMENDACIONES PARA SU CONSERVACIÓN

Una vez estabilizado el libro, se recomienda una correcta custodia del mismo para que éstos u otros procesos de deterioro no vuelvan a producirse.

Uno de los puntos básicos dentro de la conservación preventiva es el cuidado de los materiales en contacto directo con la obra; éstos deberán proporcionarle una correcta protección ante fenómenos de deterioro mecánico y físico-químicos, de ahí que se haya realizado una caja de conservación a medida con cartón Premier.

¹³ Metilhidroxietilcelulosa: derivado celulósico de naturaleza semisintética.

En segundo lugar, es necesario controlar el tipo de mueble en el que se va a instalar la obra, preferiblemente metálico; debido a su tamaño y su peso es importante colorar el volumen en horizontal.

Por último, se recomiendan unas medidas de control del depósito en el que el libro vaya a custodiarse:

- *Bajo nivel de contaminación atmosférica*

En la atmósfera, dentro de los gases nocivos destacan el dióxido de carbono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Todos estos gases pueden eliminarse filtrando el aire que entra por los conductos de ventilación del depósito.

- *Ausencia en el depósito de partículas orgánicas, suciedad, polvo...*

Se trata de conseguir unos rutinarios usos de limpieza del espacio y del aire en el que el volumen se encuentra, por medio de la renovación filtrada del mismo.

- *Baja humedad relativa¹⁴*

La elevada humedad es una importante causa de deterioro, por eso se recomienda una baja humedad relativa, teniendo en cuenta no rebasar el límite que dañaría los materiales a causa de la deshidratación. Ésta no deberá superar el 65%, umbral a partir del cual es muy probable la aparición de microorganismos, quedando siempre en una horquilla entre los 35-50 % HR. Es importante descartar las oscilaciones bruscas y continuadas de humedad y temperatura.

Para combatir el exceso de humedad existen sistemas de control activo como los deshumidificadores, así como sistemas inerciales o de control pasivo. Éstos últimos funcionan con sustancias que amortiguan los cambios de humedad y que se basan en la inercia ambiental, manteniendo así las condiciones constantes, un ejemplo sería el gel de sílice.

- *Baja temperatura¹⁵*

La elevada temperatura también se convierte en estos depósitos en un factor no deseable, pues favorece el desarrollo de microorganismos e insectos. Recomendamos, pues, que la temperatura se mantenga dentro de un intervalo entre 14-18 °C.

- *Grados de humedad y temperaturas constantes*

Como recomendación general, hemos de decir que las mejores condiciones microclimáticas son las que ofrecen una situación de estabilidad en la que el grado de temperatura y humedad se mantenga constante.

El binomio temperatura/humedad habrá de ser controlado de forma estricta en el depósito donde se custodien materiales higroscópicos, como los que nos ocupan, ya que el contenido de humedad de éstos está en equilibrio con el medio ambiente que les rodea y su contenido en agua puede crecer favoreciendo así un ataque de microorganismos.

- *Buena ventilación*

¹⁴ ISO 11799:2003. Information and Documentation- Document Storage for Archive and Library Materials.

La piel y el pergamino necesitan unas condiciones especiales, no en cuanto a temperatura (14-18°C), pero sí en cuanto a Humedad Relativa (50-60%), para no perder el equilibrio higrométrico.

Se admite una variación diaria de estos valores de $\pm 3\%$ de HR (en papel, piel y pergamino).

¹⁵ ISO 11799:2003. Information and Documentation- Document Storage for Archive and Library Materials.

Se admite una variación diaria de estos valores de $\pm 1^\circ\text{C}$ (en papel, piel y pergamino).

La escasa ventilación favorece, entre otras cosas, los fenómenos de condensación en superficies con una temperatura inferior a la ambiental.

- *Iluminación*

La iluminación también ha de tenerse en cuenta, ya que ésta, sea natural o artificial, puede acelerar los procesos naturales de envejecimiento de los materiales, provocando reacciones de fotodegradación, que son particularmente graves en el caso de los materiales orgánicos porque provocan la descomposición de las largas cadenas moleculares.

Se ha de tener en cuenta que la ausencia de luz no inhibe de manera definitiva la aparición de ataques biológicos; de hecho, ésta favorece la expansión de determinadas especies como, por ejemplo, las termitas.

Las principales medidas de control a tomar en el depósito son: reducción del tiempo de iluminación e intensidad de las radiaciones, que, para objetos especialmente sensibles a la luz, habrá de ser de 50 lux como máximo; uso de filtros para las radiaciones U.V.; reducción de emisiones en el espectro del rojo y del infrarrojo y control mediante el uso de pantallas, persianas o cortinas de la iluminación directa del sol.

Toledo, 25 de abril de 2017



Carmen Jiménez Limones
Conservadora-Restauradora de Documento Gráfico
Centro de Restauración y Conservación de Castilla-La Mancha

CARMEN JIMÉNEZ LIMONES

Diplomada en Conservación-Restauración de Bienes Culturales con especialidad de Documento Gráfico por la Escuela Superior de Conservación y Restauración de Madrid.

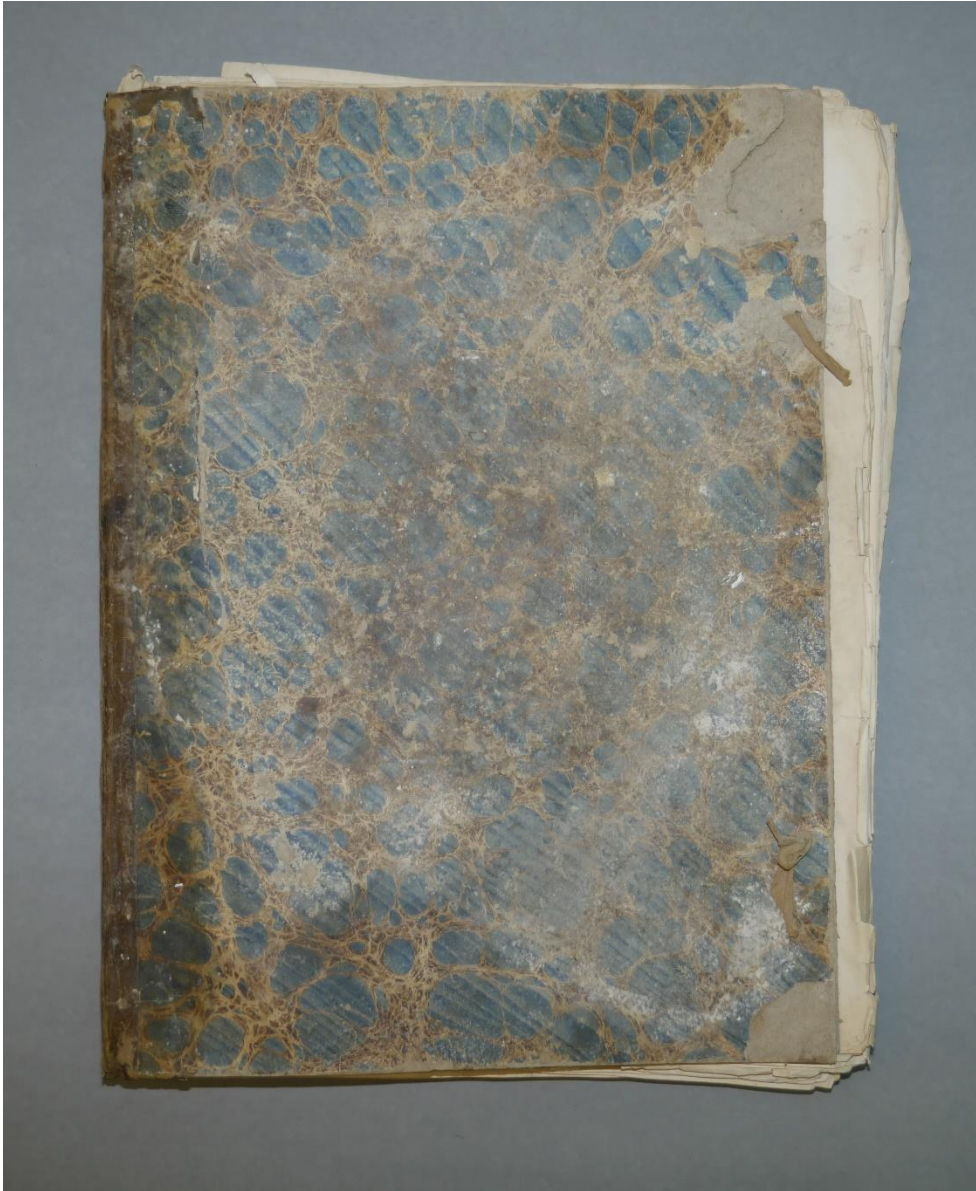
Licenciada en Historia del Arte por la Universidad de Sevilla.

Teléfono: 636259711

Correo electrónico: carmenjimenezlimones@gmail.com

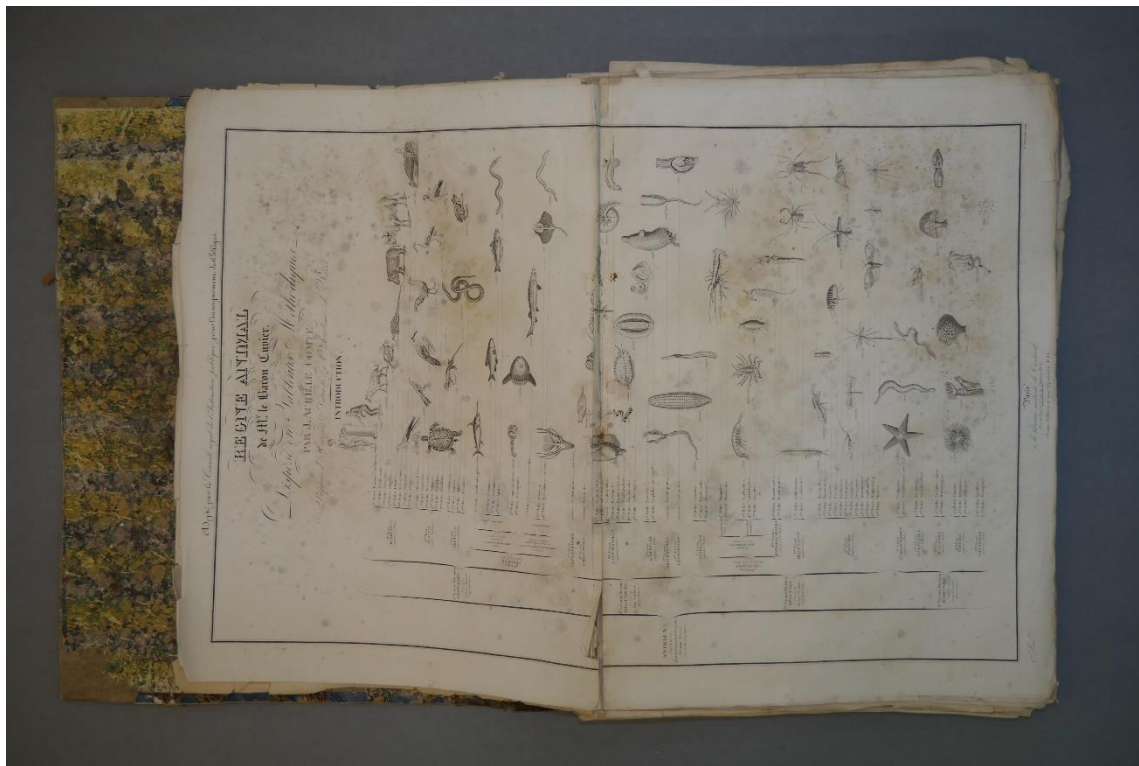
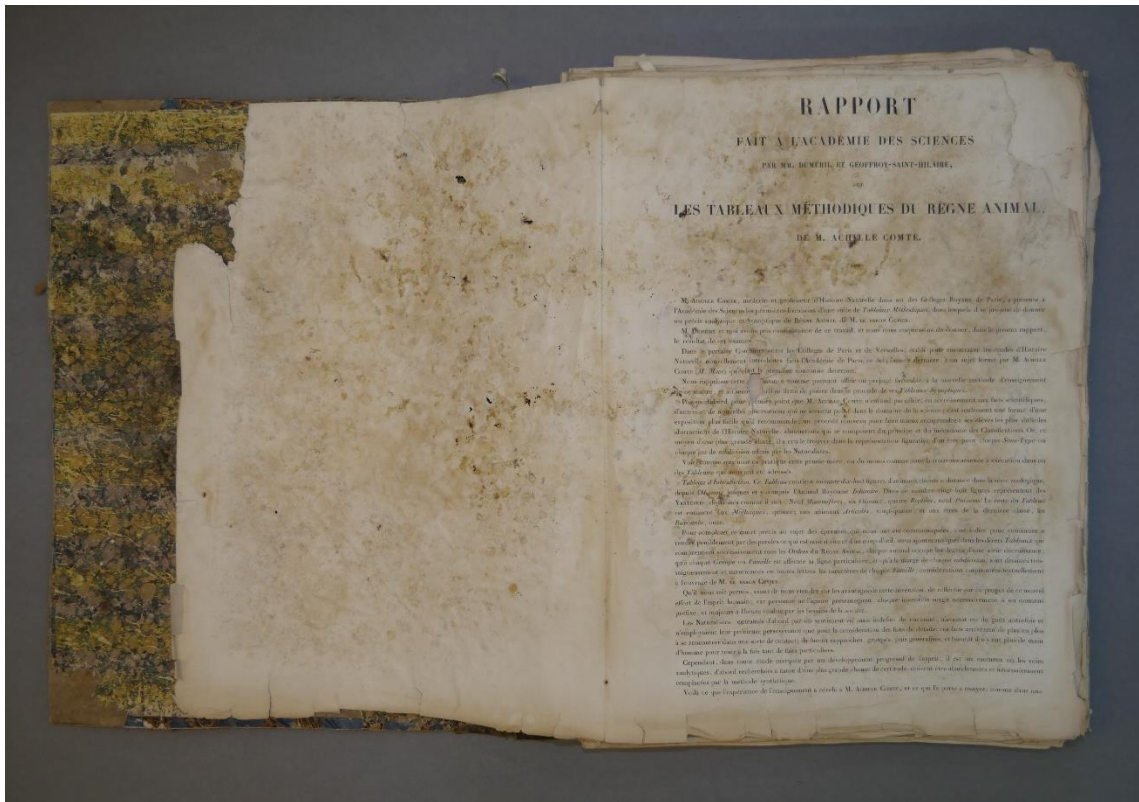
ANEXO FOTOGRÁFICO

ESTADO INICIAL



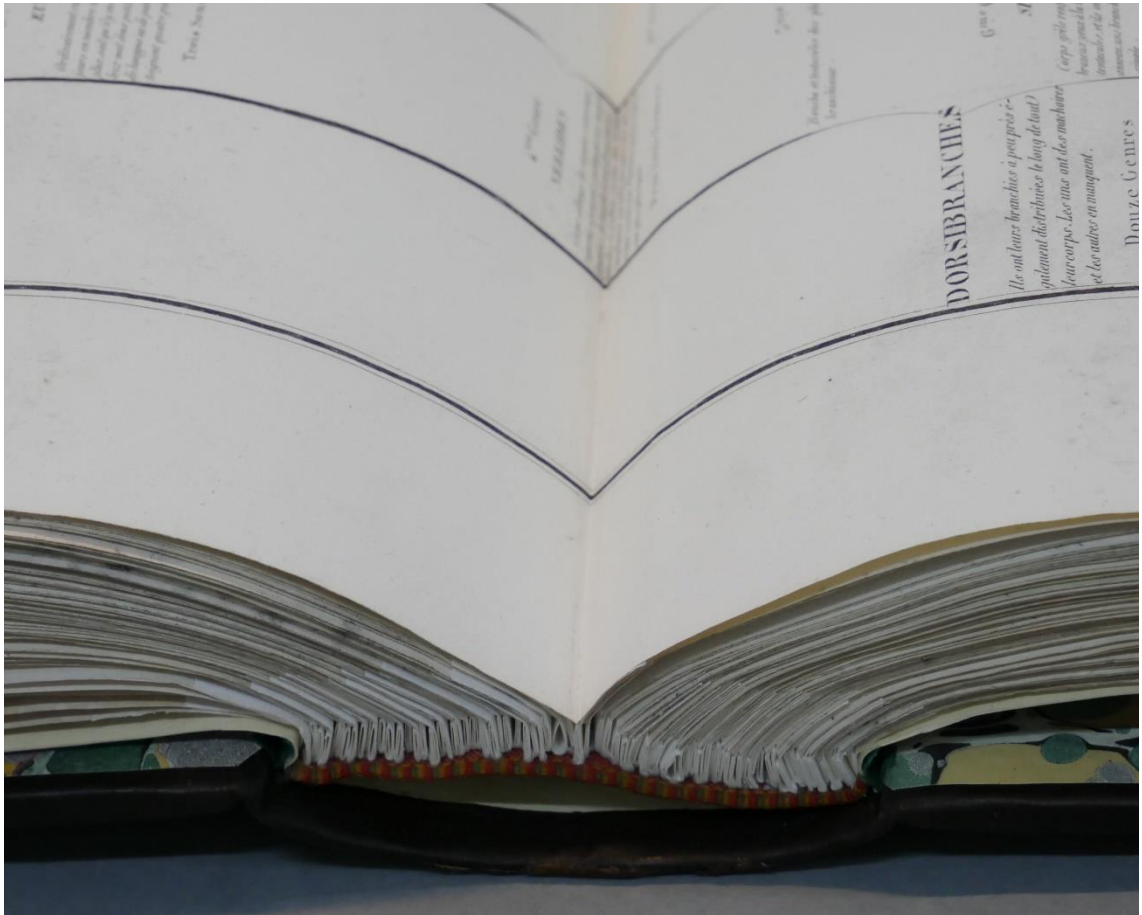
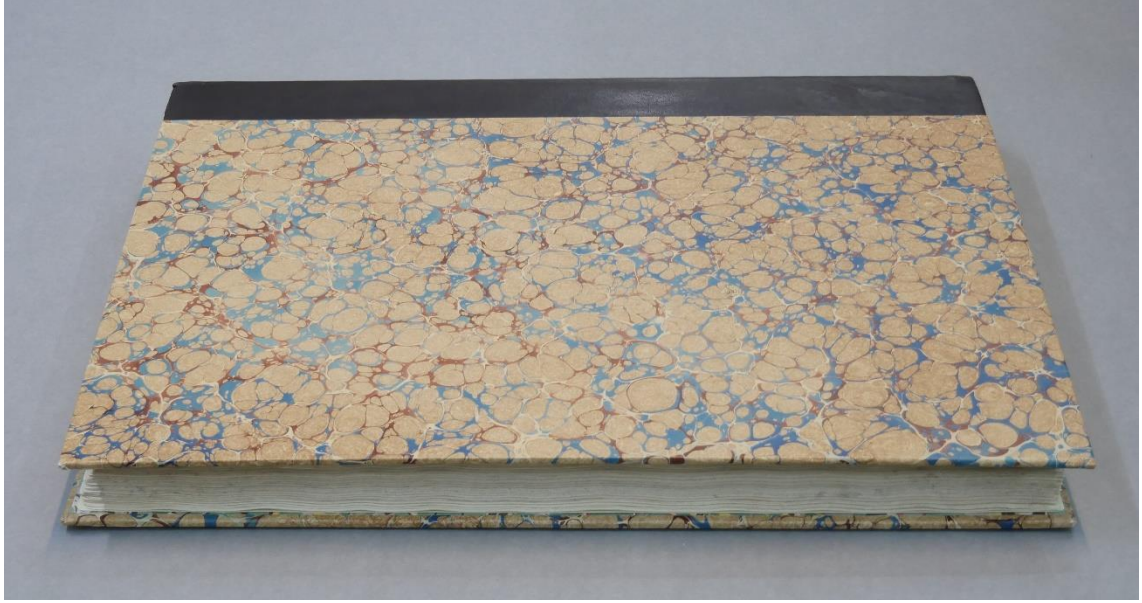


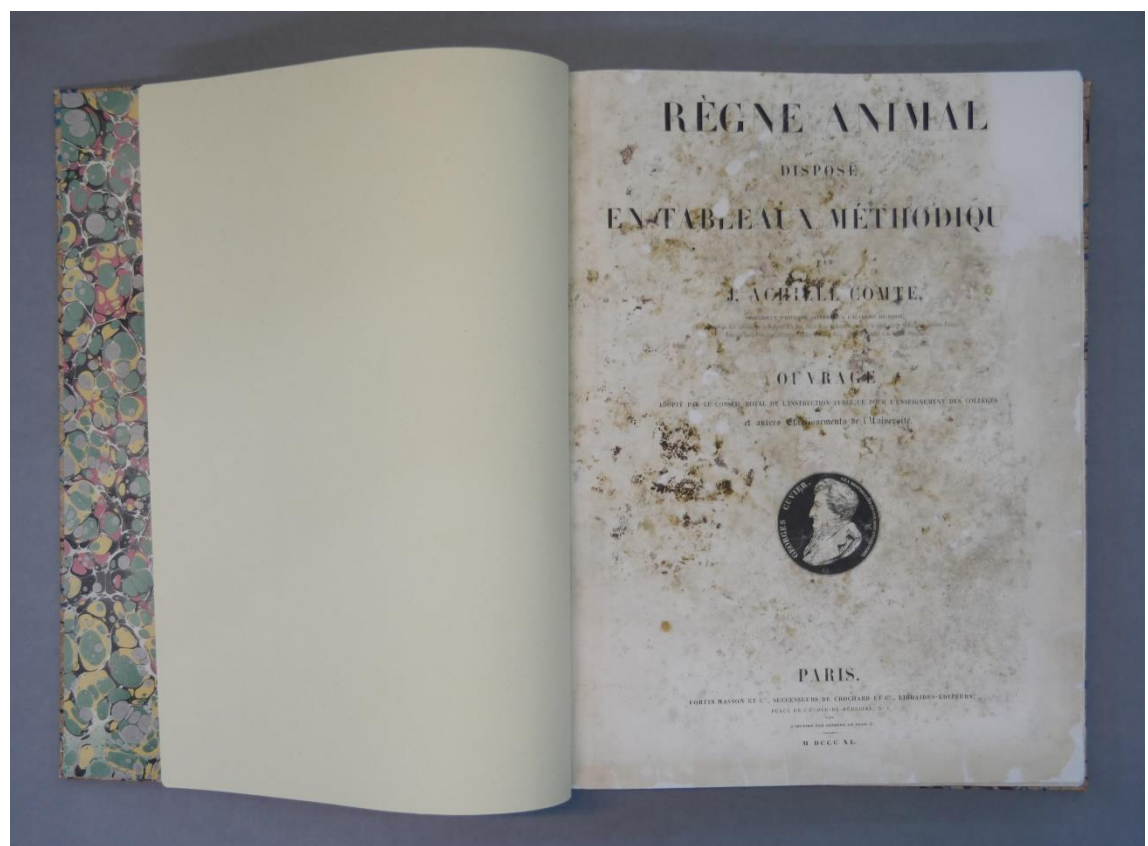
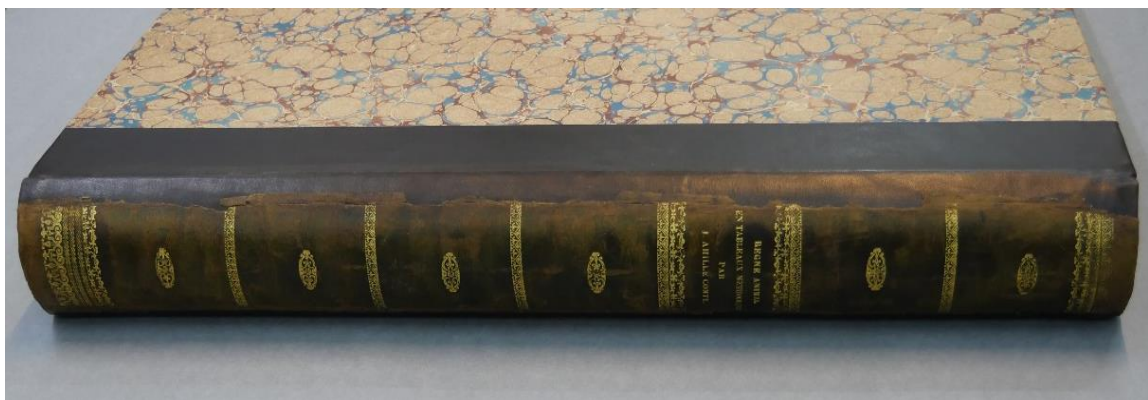




ESTADO FINAL







RÉGISTRE ANNUEL
de M^r le Baron Cauiet.
Déposé en Tableau. Bibliothèques

PAR J. ACHILLE COMTE,

Professore di Matematica Elementare e di Geometria.

CLASSE DES INSECTES.

