

3.1. La conservación curativa y la restauración

Marta Pérez-Azcárate y **Olga Muñoz** (colaboradoras del Laboratorio de Conservación Preventiva y Restauración del CMCNB)

3.1.1. Criterios y metodología

En cualquier intervención de conservación-restauración se aplican una serie de criterios y principios que forman la base de la disciplina y que se fundamentan en el respeto al significado y a las propiedades físicas del bien cultural (AIC, 1994; ECCO, 2002; ICOM, 1984). A continuación los enunciamos de forma resumida:

- 1. Mínima intervención:** toda operación directa sobre un bien implica un riesgo. Por lo tanto, las intervenciones tienen que limitarse al mínimo imprescindible, asumiendo el envejecimiento natural causado por el paso del tiempo. Así, hay que rechazar los tratamientos excesivamente intervencionistas que puedan llegar a comprometer la integridad de las piezas. Los tratamientos deben ensayarse previamente, empezando por los menos agresivos y aumentando su intensidad hasta que resulten efectivos.
- 2. Integridad del original:** uno de los principales valores de los bienes culturales es su autenticidad. Los profesionales y las profesionales de la conservación tienen la responsabilidad de preservarla, respetando sus cualidades históricas y estéticas. Por lo tanto, cualquier elemento añadido durante el proceso de restauración debe poder distinguirse del resto. Por otra parte, los tratamientos que implican la supresión de cualquier parte del bien se tienen que justificar y acompañar de una docu-

mentación exhaustiva. La colección Salvador atesora, además, un valor adicional: el científico. Por consiguiente, los tratamientos tienen que evitar interferir en futuros usos científicos de sus ejemplares.

- 3. Reversibilidad:** la impronta del conservador-restaurador o de la conservadora-restauradora no debería quedar irremisiblemente ligada al bien cultural. Los métodos y materiales de conservación se perfeccionan y las técnicas evolucionan, por lo que cualquier tratamiento tendría que poder ser retirado en caso de necesitar una mejora.
- 4. Compatibilidad, calidad y durabilidad:** la conservación se practica a menudo sobre colecciones que incluyen piezas únicas. Por consiguiente, el profesional o la profesional tiene que regirse por estándares de la más alta calidad, tanto en los procesos de intervención como en los materiales añadidos, que deben ser inocuos y compatibles con la naturaleza de los materiales de la pieza tratada.
- 5. Documentación y justificación:** el estado de conservación de los ejemplares debe ser documentado de forma exhaustiva antes, durante y después de las intervenciones. Por otra parte, cualquier tratamiento debe ir ligado necesariamente a la mejora de la integridad física o de la legibilidad del ejemplar, por lo que es imprescindible efectuar un diagnóstico previo de la pieza mediante análisis organoléptico o instrumental.

La dinámica de intervención en el Gabinete Salvador siguió el orden propio de la disciplina:

1. Documentación del estado inicial del ejemplar.
2. Examen organoléptico para determinar su estado de conservación.
3. Realización de pruebas para decidir cuál era el tratamiento más adecuado en cada caso.
4. Propuesta de intervención con el orden correcto de tratamientos.
5. Tratamientos:

Limpiezas. Acciones dirigidas a suprimir la suciedad y los elementos añadidos que desvirtúan el aspecto original del espécimen.

Mecánicas o en seco: permiten eliminar gran parte de las partículas sólidas depositadas en superficie empleando aspiradores, cepillos, bisturís, gomas de borrar en polvo o aire a presión.

Química: mediante disolventes y tensioactivos y sus mezclas se puede eliminar parte de la suciedad más adherida que con la limpieza mecánica no se ha conseguido retirar. Se utilizan hisopos de algodón impregnado u otros vehículos y después se enjuaga el objeto para eliminar los restos del producto (neutralización).

Consolidación y fijación: tratamiento de restauración destinado a devolver la cohesión o consistencia a los materiales. Con la fijación se consigue volver a colocar en su lugar capas que presentan falta de adhesión con la capa inferior. Con la consolidación se da consistencia a las capas o soportes que presentan disgregación o pulverulencia. Para practicar estas acciones se usan productos con diferentes concentraciones y métodos de aplicación (con pincel, vaporizando, por inmersión, etc.).

Adhesión de fragmentos: tratamiento que consiste en utilizar sustancias que

son capaces de mantener unidas dos superficies o fragmentos. Hay que tener en cuenta el grado de poder de adhesión del producto utilizado para prever que en caso de impactos o caídas el objeto intervenido sea capaz de desmontarse por las zonas adheridas evitando así nuevas fracturas y roturas.

Reintegración volumétrica y cromática: tratamiento de restauración que permite integrar estéticamente pérdidas de soporte o de capas de superficie para mejorar su lectura.

Documentación del proceso de restauración y del estado final del ejemplar. Este documento sirve para futuras intervenciones y facilita el acceso rápido a todos los tratamientos practicados y a todos los productos que se han empleado para solucionar posibles problemas.

Estos son los criterios y procedimientos que han regido las intervenciones de conservación curativa y restauración efectuadas en todos los objetos que conforman el Gabinete Salvador.

3.1.2. Intervenciones en la colección¹

Olga Muñoz, Natalia Hervás y Marta Pérez-Azcárate (colaboradoras del Laboratorio de Conservación Preventiva y Restauración del CMCNB)

La dificultad principal que planteó la conservación curativa y la restauración de la colección fue, al margen de su estado, su amplia variedad de materiales y tipologías de objetos.

Por lo que respecta a la tipología, encontramos sobre todo especímenes de ciencias naturales (taxidermias, animales momificados, insectos, esqueletos/cráneos, conchas, fósiles, minerales, rocas)

¹ La restauración de la colección es obra de Olga Muñoz (Artpercent) y Marta Golobardes (freelance) con la colaboración de Natalia Hervás (freelance) y Marina Rull (Grop, SL).

pero también documentos, etiquetas, comprimidos farmacológicos, cerámica y metales arqueológicos, pigmentos, ungüentos y aceites, entre otros.

Sus materiales constitutivos son pergamino, papel, cuero, hueso, piel, cerámica, arcilla, resinas naturales, fibras vegetales, pigmentos, bronce y cristal.

A continuación se explican los tratamientos aplicados de forma general en los objetos de la colección y también ejemplos de especímenes que, por su grado de degradación, han necesitado una intervención más compleja. Se presentan agrupados según su tipología, porque forman parte de un conjunto o por su singularidad: conjunto de ejemplares y objetos (zoología, geología, botánica, botica, numismática o arqueología, entre otros), cajones con especímenes, modelos de frutas y herbarios

Conjunto de ejemplares y objetos

La colección es muy heterogénea con ejemplares de procedencia variada. Se trata de animales naturalizados, huesos, fósiles, minerales, rocas, cuernos, defensas, momificaciones, conchas, semillas, frutos secos, maderas y elementos vegetales, corales, botes de cristal con muestras (especímenes, líquidos y polvo de colores) o vacíos y objetos variados.

Un gran número de ejemplares se encontraban almacenados y en muchos casos iban acompañados de etiquetas manuscritas, el resto formaban parte de la exposición permanente del Gabinete Salvador.

De forma general, las conchas, los fósiles y los cuernos se encontraban en buen estado, al margen del polvo acumulado, alguna fragmentación muy puntual y alguna mancha de grasa.

Los botes de cristal con especímenes habían perdido el líquido conservante y se encontraban secos y degradados; también

sufrieron una evaporación de líquidos algunas esencias, aceites o bálsamos, convirtiéndose en una muestra de aspecto sólido. Los botes de cristal con muestras sólidas o en polvo no sufrieron ninguna alteración y se presentaban en buen estado. Los especímenes momificados se encontraban muy degradados y fragmentados y algunas semillas, muestras de madera y algún cuerno de mamífero sufrieron ataque de insectos.

Todos los ejemplares y las etiquetas que los acompañan presentaban una gruesa capa superficial de suciedad como consecuencia de un antiguo y poco cuidadoso almacenamiento. La acumulación de polvo y suciedad en superficie modifica el aspecto de los ejemplares y puede constituir un foco de alteraciones químicas y biológicas.

Las alteraciones más significativas se encuentran en las taxidermias como el esturión, la iguana, la foca o el armadillo. Todas han perdido gran parte de la cabeza, posiblemente debido a las deficiencias de los antiguos sistemas y espacios de almacén, que han favorecido la actuación de roedores.

En todos los ejemplares se ha practicado una limpieza individualizada (dependiendo de la necesidad) en seco y, en algún caso, una limpieza húmeda o química con agua destilada al 100% o al 50% en alcohol. Por razones expositivas y también por el grado de degradación, algunos ejemplares han requerido una intervención más compleja con consolidaciones, intervenciones volumétricas y retoques. Una vez efectuados estos trabajos, los ejemplares se han ubicado en la sala de exposiciones permanente del Gabinete Salvador donde han sido debidamente protegidos para ser almacenados (capítulo 3.2.2.).

A continuación se exponen las intervenciones de restauración de dos taxidermias que requerían un tratamiento más complejo.

Esturión (*Acipenser oxyrinchus*) (Salv-7509) (fig. 80 y 81)

Objeto: piel naturalizada.

Autor/época: desconocido.

Dimensiones: 1.430 x 250 x 220 mm (largo, ancho, alto).

Localización: Gabinete Salvador.

Estado de conservación

Espécimen que presenta un buen estado de conservación. Morfológicamente mantiene su estructura casi completa con todas las aletas y los escudos óseos. Se distingue una costura con cuerda gruesa que recorre longitudinalmente toda la base. La piel presenta un alto grado de rigidez y sequedad con un grosor de 2 mm en la parte del lomo. Se distingue fácilmente un relleno de origen vegetal (paja). Presenta dos agujeros, uno en cada lateral de la cabeza, con restos de una cuerda y otros dos agujeros en los laterales de la aleta dorsal que podrían dar a entender que este espécimen, en algún momento y en otra ubicación, podría haber estado colgado.

Biodeterioro: presencia muy puntual de agujeros con perímetro limpio y redondeado de distinto tamaño pero no superior a 2 mm de diámetro.

Alteraciones: presenta una coloración amarillenta debida al paso del tiempo y ha perdido de forma significativa su aspecto original. Se encuentra un fragmento óseo que corresponde a parte de la boca.

Pérdidas: a consecuencia más que probable de un fuerte impacto contra el suelo y debido a que la piel se había vuelto rígida y quebradiza, la cabeza ha perdido parte de la piel (20%) y mantiene parte de la boca. En el vientre, y por otro motivo, se observa una pérdida de piel con un perímetro limpio. Se puede afirmar que ha sido cortado de forma expresa. Uno de los escudos óseos del lomo presenta una pérdida del 50% y también existen pérdidas generalizadas en la parte más externa de todas las aletas, que son una zona mucho más vulnerable.

Capa superficial: capa de suciedad superficial por acumulación. Debido a su acumulación continuada, combinada con un elevado índice de humedad, esta capa se mantiene muy adherida a la capa superficial. Manchas anaranjadas de mucho grosor en la parte de la cabeza que podrían corresponder a espuma de poliuretano.

Proceso de intervención

Limpieza superficial mecánica: limpieza superficial con paletina, aspirador y cepillos. Se han retirado con bisturí las manchas anaranjadas visibles en la cabeza. Se ha limpiado la paja accesible con paletinas y aspirador.

Limpieza húmeda o química: para la suciedad más adherida se ha empleado agua destilada a 50°C aplicada con hisopos de algodón y después se ha secado con papel tisú. Para el secado definitivo se ha usado un secador eléctrico. El resultado de la limpieza ha sido bastante efectivo.

Adhesión de fragmentos, intervención volumétrica y protección del relleno: el único fragmento encontrado pertenece al lateral derecho de la cabeza, muy próximo a la boca, y ha sido adherido con resina acrílica. Para proteger el relleno y suplir la falta de piel o placas óseas en la cabeza, el vientre y el lomo se eligió un sistema que ha dado como resultado visual un aspecto muy homogéneo. En primer lugar había que mantener bien sujeto el relleno. Para conseguirlo se usó rejilla de color gris de polietileno que se cortó a la medida de la pérdida y se fijó con agujas entomológicas atravesando la paja. Teniendo en cuenta el aspecto amarillo de las placas óseas y de la piel, se decidió cubrir la rejilla porque visualmente quedaba poco integrada. Con un pedazo de lámina de polietileno previamente pintada en un tono un nivel más claro que la piel y las placas se cubrió la rejilla de color gris (fig. 81).

Foca (*Monachus monachus*) (Salv-7516) (fig. 82 y 83)

Objeto: piel naturalizada.

Autor/época: desconocido.

Dimensiones: 970 x 390 x 235 mm (largo, ancho, alto).

Localización: Gabinete Salvador.

Estado de conservación

Espécimen que presentaba un estado de conservación deficiente. Morfológicamente mantiene la estructura. Conserva las cuatro aletas, las anteriores con todas las garras y las aletas posteriores con las membranas y manteniendo parte de los huesos en el interior, el tronco y la cabeza. Se distingue una cuerda atada a la parte posterior que nos indica que quizá en otros tiempos y en otra ubicación había estado colgada cabeza abajo. La piel presenta un alto grado de rigidez y sequedad, lo que ha provocado tensión y ha modificado formalmente la taxidermia. Es probable que las extremidades anteriores reposaran de forma paralela sobre la superficie y ahora se encuentran retraídas, encogidas y se elevan por los extremos con una incidencia de 30°. Las membranas de las extremidades posteriores se han encogido provocando una disminución del índice de apertura además de retorcerse. La piel presenta un grosor que va de 1 mm en las extremidades posteriores hasta 2 mm en la parte del lomo. Se distinguen fácilmente un relleno de origen vegetal de paja y las costuras presentes en ambos lados de la cabeza y en las aletas posteriores.

Biodeterioro: presencia generalizada de agujeros con perímetro limpio y redondeado de diferente tamaño pero no superior a 2 mm de diámetro con importante incidencia en las aletas y el lomo. No se encuentran mudas ni individuos en ninguna fase de evolución. Insecto no identificado. Los orificios se encuentran dispersos o formando una pérdida grande por acumulación.

Alteraciones: presenta una coloración amarillenta debida al paso del tiempo y ha perdido de forma significativa el aspecto original. Las aletas posteriores y la cabeza ya no mantienen la estructura original y se han modificado formalmente a consecuencia del alto grado de fisuras, grietas y desgarros existentes. También hay un desgarramiento limpio de longitud considerable en la parte del lomo, de 15 cm, perpendicular a la taxidermia. Es muy probable que la deformación de la cabeza, ahora aplanada, y la rotura del lomo se hayan producido debido a un impacto contra el suelo cuando este espécimen se encontraba colgado por las aletas posteriores. Presenta un alto grado de deformación en la piel, muy evidente en las aletas al igual que en la cabeza y el cuello, que han perdido el aspecto redondeado.

Pérdidas: a consecuencia más que probable de un fuerte impacto contra el suelo y debido a que la piel se había vuelto rígida y quebradiza, la cabeza ha perdido parte de la piel (30%) y no se distingue la posible ubicación de los ojos y la boca. Puede ser que esto también haya sido aprovechado por los roedores, puesto que en el perímetro de la piel que mantiene se pueden distinguir unos rastros propios de este tipo de ataque. En la parte de unión de las aletas posteriores también se evidencia una pérdida importante de piel (40%). También hay pérdidas menos extensas o puntuales en el lomo y las aletas, principalmente en las membranas de las aletas posteriores, a consecuencia del ataque de insectos. De forma general, el pelo se encuentra muy degradado, con pérdidas irregulares en toda la taxidermia que resultan muy evidentes en el vientre, donde la pérdida se debe al roce contra la superficie. Debido a las pérdidas de piel de la cabeza y de la parte posterior, el relleno de paja que ha quedado desprotegido se ha ido perdiendo con el paso del tiempo, sobre todo en la parte de la cabeza donde falta casi un 70%.

Capa superficial: capa muy gruesa de suciedad que esconde buena parte del

pelo, modifica su aspecto y lo convierte en liso y homogéneo. Por las características ligeramente pulverulentas en superficie y mucho más compactadas en las capas interiores, así como por la coloración, se puede decir que se trata de barro. La acumulación continuada, combinada con un índice elevado de humedad, ha convertido esta capa en un material sólido.

Proceso de intervención

Limpieza superficial y mecánica: para empezar y con objeto de averiguar hasta qué punto estaba adherida la suciedad se procedió a una limpieza con una paletina suave. Esto permitió constatar que era insuficiente puesto que solo se eliminaba la suciedad superficial. Era imprescindible romper la capa sólida y remover el barro o abrir camino empleando herramientas un poco más sofisticadas. Rompiendo y abriendo el barro con incisiones se consiguió removerlo y después, con un cepillo de pelo más duro, retirar todo el que se pudo y pasar el aspirador de forma superficial. La paja del relleno, visible y de fácil manipulación, se limpió empleando el aspirador previa colocación de una rejilla de polietileno.

Limpieza química o húmeda: esta fase fue importante por dos razones, la primera, para eliminar el resto de barro y, la segunda, porque al mismo tiempo se ablandaba la piel para intentar llevar a su posición las deformaciones de las extremidades y de la cabeza, lo que se consiguió en gran parte. Se utilizó agua destilada al 100% aplicada con hisopos de algodón y se fue retirando y secando al mismo tiempo con papel tisú (fig. 84).

Unión de cortes: con la piel suficientemente ablandada y maleable se retiró el relleno de la cabeza para poder acceder con facilidad a la parte interior y ver las posibilidades de reconstrucción. Para ello se intervino primero por la parte externa con tiras anchas de papel japon adheridas con metilhidroxietilcelulosa en agua destilada,

perpendiculares a los cortes y fijadas con agujas entomológicas a una estructura de plancha de polietileno, atravesando la piel construida a medida y colocada dentro de la cabeza (fig. 85). Una vez secas las tiras, fue el momento de retirar las agujas y la estructura para poder trabajar por dentro y proceder a la unión de cortes definitiva. Se siguió el mismo sistema, pero las tiras de papel se colocaron cubriendo los cortes longitudinalmente. A continuación se retiraron las tiras de papel japon provisionales. Con la unión de los cortes apareció la forma redondeada que tenía en origen la cabeza, que mejoró con la costura practicada en un lateral. En las aletas y en el corte del lomo se siguió un procedimiento similar empleando los mismos materiales.

Intervención volumétrica y protección del relleno: para suplir la falta de relleno tanto en la cabeza como en el lomo se empleó buata sintética. Se reservó una parte del relleno original de paja que se colocó encima de la buata para no modificar la estética original. Una vez compensada la pérdida de relleno, y para que este se mantuviera bien sujeto, se empleó rejilla de color gris de polietileno del tamaño de la pérdida de piel y se fijó con agujas entomológicas atravesando la paja (fig. 86 y 87).

Cajones con especímenes

Conjunto de cajones ubicados en los muebles del Gabinete Salvador. Se trata de 70 cajones con 2.774 especímenes o lotes de zoología, geología, botánica, botica, numismática y arqueología en su interior (fig. 88).

Son cajones de madera contruccionados con cuatro listones con unión de cola de milano encolados en una base y compartimentados con maderas encoladas que crean celdas. Como policromía, por la parte interior presentan una capa delgada de tonalidad clara sin capa de preparación y el borde superior está pintado en un tono rojo y, en algunos casos, combinado con blanco. El

frontal está decorado con una greca y tienen un tirador metálico. En algunos casos las celdas llevan adherida una etiqueta de papel con números escritos con tintas; también hay cajones numerados a lápiz por la parte externa de los listones laterales.

De la totalidad de cajones, 30 no están compartimentados y presentan, como alternativa para conseguir mantener en orden el contenido, elementos como agujas, cartones, papel tisú, envoltorios de papel y plástico o fieltro gris. El resto están compartimentados con celdas cuyo número va de 12 a 62.

En la mayoría de casos, los ejemplares reposan sobre una superficie blanda de algodón de tonalidad variable (natural y teñido de azul, rosa u ocre) y a menudo van acompañados de una etiqueta con inscripciones manuscritas (fig. 89 y 90).

Por lo que respecta a los cajones de madera, podemos decir que presentan un estado bastante bueno, a pesar de la suciedad generalizada de forma superficial, alguna mancha de resina propia de la madera en forma de gotas solidificadas, presencia puntual de agujeros de carcoma (no activos) y pérdidas mínimas de policromía, en muchos casos por rozamiento y por el uso habitual. En algunos cajones el adhesivo usado para construir las celdas ha tomado un color amarillo o ha perdido sus propiedades y hay algunas maderas desmontadas.

Con relación al algodón o sistema de protección de los ejemplares, presenta una suciedad muy adherida que da un aspecto de color gris a todo el conjunto. El algodón presenta residuos vegetales y restos inactivos de insectos (mudas y adultos).

En todos los cajones y los ejemplares se ha seguido una metodología similar:

1. Fotografía del cajón con todos los ejemplares dentro de bolsas numeradas. Esto fue imprescindible para mantener la distribución original.
2. Vaciado del cajón. Se retiraron las bolsas numeradas con los ejemplares, las

etiquetas de dentro y el algodón. Se depositó todo en una bandeja para mantener el orden.

3. Restauración del cajón:

Limpieza con goma pulverizada aplicada con hisopos de algodón. Parte interior, borde superior y etiquetas numeradas y adheridas al borde superior.

Eliminación mecánica de manchas de resina con bisturí.

Encolado de las maderas que forman las celdas con cola blanca.

Limpieza final con paletinas y aspirador.

4. Restauración de ejemplares y etiquetas.

Con relación a los ejemplares y las etiquetas, todos presentan una capa de suciedad propia del paso del tiempo y los fósiles, minerales, rocas y corales son los que se encuentran en peor estado de conservación. Las conchas y crustáceos, dependiendo de la fragilidad o porque los cajones donde están colocados han sido el hábitat idóneo para acoger a varios tipos de plagas, se encuentran fragmentados y muy degradados (fig. 91 y 92). Se encuentran restos de adhesivo oscurecido de una intervención anterior en los mármoles. De forma general, las degradaciones más evidentes se encuentran a los cajones donde los ejemplares son de origen orgánico.

Dependiendo de las necesidades y del material constitutivo se efectuó una limpieza en seco de cada ejemplar con paletinas, cepillos y gomas en polvo aplicado con hisopos de algodón o una limpieza húmeda con agua destilada. Se retiraron los restos de adhesivo oscurecido de los ejemplares que presentaban una intervención anterior y los excesos de cola de las etiquetas adheridas a los ejemplares con etanol aplicado mediante un hisopo de algodón.

Se efectuaron pruebas de solubilidad en las tintas de las etiquetas manuscritas que acompañan a los ejemplares constatándose que son estables al

agua. Se practicó una limpieza en seco con gomas blandas y en polvo y una limpieza húmeda a aquellas en las que la suciedad dificultaba la lectura. En una bandeja con agua corriente y unas gotas de jabón neutro se depositaron las etiquetas con objeto de que se hidrataran para incidir con un pincel de pelo de buey sobre la superficie del papel. Una vez limpias, se depositaron en una bandeja con agua para retirar los restos de jabón. Se aplanaron con peso y calor entre dos hojas de papel absorbente libre de ácido.

5. Limpieza del algodón. Se procedió a una primera limpieza manual retirando restos de paja y otros elementos con pinzas y después a una limpieza del polvo acumulado. Se confeccionó una bolsa de rejilla de polietileno para usarla como contenedor del algodón y, una vez medido dentro y aplanado, se aspiró hasta retirar toda la suciedad posible.
6. Colocación de todos los elementos. Redistribución del algodón y colocación de los ejemplares con sus etiquetas.

A continuación se explica la intervención practicada en dos cajones que, por el grado de degradación del contenido, del contenedor o por su sistema de protección, requirieron unas intervenciones más complejas, teniendo en cuenta que en todos se ha realizado una intervención común ya descrita.

Cajón con peces, insectos, anfibios y reptiles (GS-G1-3) (fig. 93 y 94)

Objeto: cajón con ejemplares.

Localización: Gabinete Salvador.

Estado de conservación

Conjunto de peces, insectos, anfibios y reptiles ubicados dentro de un cajón sin compartimentar y forrado interiormente con papel que oculta una base de corcho de

15 mm de grueso. Tanto los especímenes como las etiquetas se encuentran fijados con agujas. En el caso de los especímenes, no se pueden retirar por el riesgo que supone el estado de degradación que presentan.

Biodeterioro: evidencias de deterioro en el papel adherido a la base y a los laterales interiores del cajón ocasionado por *Lepisma* (pececillo de plata). Agujeros en la madera provocados por carcomas (no activas). Excrementos de roedores en todo el cajón.

Alteraciones: manchas oscuras de origen desconocido en el papel que afectan al 50% de la superficie. El 90% de los especímenes se encuentran fragmentados. Corrosión en las agujas. Fragmentos de especímenes dispersos y etiquetas sueltas.

Pérdidas: casi todos los especímenes se encuentran incompletos. El papel de forro y el corcho tienen una pérdida del 5%.

Capa superficial: polvo superficial encima de todos los especímenes y mucha suciedad en la base del cajón.

Proceso de intervención

Limpieza en seco y húmeda. Antes de proceder a la limpieza del cajón y de los especímenes se recogieron los fragmentos y las etiquetas sueltas. Los especímenes se limpiaron con un pincel japonés de pelo suave y después se les efectuó una limpieza muy superficial con agua destilada aplicada mediante un hisopo de algodón. Se retiró la suciedad más superficial del cajón con un microaspirador, paletinas, pinzas y un flujo de aire controlado. Para la suciedad más adherida al papel se emplearon gomas de borrar de diferentes grados de dureza y formato (fig. 95).

Intervención pictórica. Las grandes manchas que afectaban al 50% de la superficie del papel no mejoraron mucho con una limpieza en seco, por lo que se decidió intervenir efectuando un retoque con papeles que logró rebajar el protagonismo visual que tenían.

Cajón con conchas (GS-B2-1) (fig. 96 y 97)

Objeto: cajón con ejemplares.

Localización: Gabinete Salvador.

Estado de conservación

Conjunto de conchas y etiquetas ubicadas dentro de un cajón sin compartimentar que reposan encima de una base de algodón blanco natural y rosa. Tres de los especímenes llevan etiquetas manuscritas adheridas. También se encuentran restos de periódicos y otros papeles que hacen funciones de protección.

Biodeterioro: presencia muy puntual de agujeros de carcomas en las maderas.

Alteraciones: multitud de fragmentos que corresponden a una concha y a los argonautas dispersos y mezclados con el algodón por todo el cajón.

Pérdidas: generalizadas en todos los argonautas.

Proceso de intervención

Vaciado del cajón. Se separaron del algodón todos los fragmentos de argonautas y se agruparon según su aspecto y grosor.

Adhesión de fragmentos. Se realizó un montaje provisional con cinta adhesiva de papel (fig. 98, 99 y 100). Para la adhesión definitiva se empleó adhesivo nitrocelulósico aplicado con pincel. Gracias al montaje de los fragmentos se consiguió dar volumen a dos argonautas más, que pasaron de cuatro a seis ejemplares.

Modelos de fruta

La colección de modelos de fruta, compuesta por piezas policromadas de cera, papel, alabastro y terracota, estuvo sometida durante años a todo tipo de inclemencias climatológicas, a una manipulación poco cuidadosa y a un almacenamiento deficiente (fig. 101), por lo que ha llegado a nuestras manos en algunos casos en un estado de

deterioro significativo y alarmante.

Presentaban el deterioro más preocupante, por su fragilidad, los modelos de fruta con soporte de cera, que habían llegado a convertirse en un conjunto de fragmentos muy heterogéneo en cuanto a coloración, tamaño y grosor. No obstante, algunos modelos se conservaban enteros y estructuralmente en buen estado.

Al inicio de la intervención todos los modelos presentaban una gruesa capa de suciedad bastante adherida al soporte. Algunos también mostraban restos de mortero y manchas de pintura blanca procedentes de obras realizadas en el espacio donde se encontraban (fig. 102). Por otra parte no se apreciaban evidencias de intervenciones anteriores de restauración.

El resto de alteraciones detectadas están relacionadas con la naturaleza del soporte de cada uno de los grupos en los que se clasificaron los modelos.

La naturaleza del soporte y el estado de conservación de los modelos determinaron los tratamientos aplicados.

Modelos de cera

Aunque se encontraron algunos modelos enteros, la alteración física más evidente en este grupo de objetos era la fragmentación (se contabilizaron más de 400 fragmentos). Este deterioro parecía fruto de caídas, impactos y manipulaciones inadecuadas, puesto que no se apreciaban fisuras, grietas o deformaciones que se pudieran atribuir a temperaturas elevadas. Sí es posible que las bajas temperaturas aumentaran la fragilidad del soporte contribuyendo al alto grado de fracturación de las piezas. Las roturas distan mucho en el tiempo y se distinguen algunas relativamente recientes. En otras, el grado de suciedad del perímetro revelaba más antigüedad. Aunque se trata de un material orgánico, no se apreció biodeterioro del soporte causado por microorganismos, insectos o roedores.

La cera de abejas es un compuesto muy inerte que no se oxida ni polimeriza con el paso del tiempo y, como en el caso que nos ocupa, no suele verse afectada por agentes químicos.

Las capas pictóricas (una aglutinada con cera y la más externa, a manera de veladura, de temple al huevo) ofrecían buena adhesión al sustrato inferior. Sí se apreciaba, en cambio, cierto oscurecimiento de la policromía que podía haber sido causado por la inestabilidad del amarillo de cromo y acentuado por la presencia de humedad y pequeñas cantidades de sulfato de bario (Sanz y Gallego, 2001).

Proceso de intervención

Limpieza: el polvo y la suciedad superficial se retiraron mecánicamente mediante paletinas suaves y las salpicaduras de mortero con bisturí. De forma puntual se utilizó goma en polvo para eliminar la suciedad más adherida.

A continuación, se efectuó una primera limpieza húmeda con agua destilada, aplicada con torundas de algodón, para hacer más visibles los matices de color de los fragmentos y poderlos agrupar por su aspecto y grosor.

Después de varias pruebas (fig. 103) se eligió una disolución al 50% de *white spirit* y etanol aplicada con hisopos para una limpieza más efectiva e igualmente inocua. En el caso de los fragmentos, este tratamiento se realizó después del montaje de las piezas para asegurar la homogeneidad de los resultados.

Adhesión de fragmentos (fig. 104). Se realizó un primer montaje provisional mediante cinta adhesiva de papel, que aportó información relativa a las posibles dimensiones de los ejemplares. Esta era una información relevante que había que obtener para facilitar la documentación y clasificación de los especímenes reproducidos por parte de una especialista.

Para la adhesión definitiva de los fragmentos se efectuaron pruebas con dos

productos: acetato de polivinilo neutro y resina acrílica. Se optó para utilizar acetato de polivinilo, puesto que aportaba cierta elasticidad a las uniones y se podía retirar mecánicamente una vez seco.

Modelos de papel

No se observa deterioro físico en el soporte de los modelos realizados con papel. Por el contrario, la inestabilidad de este tipo de soporte ante las condiciones ambientales sí ha afectado a las capas superficiales. La naturaleza higroscópica de la celulosa ha favorecido la descohesión entre las capas de preparación y las pictóricas. El deterioro más evidente se aprecia en el debilitamiento de las propiedades del aglutinante y en la fatiga de las capas pictóricas, ya de por sí poco elásticas, que ha generado levantamientos, pérdidas y pulverulencia. Las pérdidas oscilan entre el 10% y el 50%.

Proceso de intervención

Hidratación, consolidación y fijación (fig. 105).

La limpieza fue precedida por un tratamiento de hidratación y consolidación de las capas superficiales, muy pulverulentas, empleando un nebulizador con carga de agua destilada a la que se añadió un porcentaje muy bajo de metilhidroxietilcelulosa. Una vez hidratadas y mucho más flexibles, se fijaron los levantamientos de las capas pictóricas y de preparación con una disolución de agua destilada y metilhidroxietilcelulosa a una concentración más alta.

Limpieza. Con las capas pictóricas y la capa de preparación fijadas se procedió a una limpieza húmeda superficial mediante hisopos de algodón impregnados en una disolución de metilhidroxietilcelulosa en agua destilada y ejerciendo una mínima presión. La metilhidroxietilcelulosa consigue aumentar la densidad de la mezcla evitando una excesiva penetración del agua.

Después de estos tratamientos se comprobó la estabilidad del pH de las capas superficiales.

Modelos de alabastro y terracota

Se trata sin duda del grupo menos degradado debido a la naturaleza inorgánica del soporte y a que las piezas son compactas.

El examen organoléptico informa del buen estado del soporte, sin que se aprecien degradaciones significativas, excepto algún impacto. La capa de cera pigmentada, que podría hacer las funciones de capa preparatoria, se mantiene muy estable y muy adherida al soporte, igual que las veladuras de la capa pictórica más superficial.

Proceso de intervención

Limpieza. En la mayoría de estas piezas se efectuó una limpieza mecánica en seco, mediante paletinas suaves y bisturí, que resultó bastante efectiva. Otras, donde la suciedad estaba más adherida, requirieron una segunda limpieza química aplicándoles el mismo tratamiento que a los modelos de cera (disolución al 50% de *white spirit* y etanol aplicada con hisopos).

Capa de intervención y reintegración cromática. Dado el buen estado de conservación que presentaban, algunas de estas piezas fueron seleccionadas para ser expuestas. Entonces se decidió retocar las pequeñas lagunas que presentaba la capa pictórica mediante la aplicación previa de una capa de intervención de resina acrílica disuelta en acetona. El retoque se realizó con acrílicos aplicados con pincel (fig. 106).

El herbario²

El herbario Salvador está formado por un total de 4.931 especímenes. Los ejemplares

se presentan prensados según el método de preparación tradicional y fijados a hojas de papel mediante varios sistemas (cosidos, con tiras de papel, adheridos directamente...). Las hojas se encuentran agrupadas en pliegos y unidas formando volúmenes (fig. 107). No se conserva con el resto del gabinete sino en la sala de herbarios del Instituto Botánico de Barcelona, puesto que las plantas necesitan una humedad relativa algo más baja que el resto de objetos de la colección.

El paso del tiempo, junto con los diferentes periodos de abandono del Gabinete Salvador, favoreció la aparición de numerosos daños en el conjunto del herbario. Concretamente, durante los trabajos de conservación y restauración, se encontraron sobre todo especímenes y etiquetas descolocados debido a la degradación de las colas que los adherían a los pliegos. Las hojas presentaban numerosas manchas en forma de areola, desgaste, arrugas y signos de biodeterioro.

Hay que señalar que muchas de estas alteraciones afectaban tan solo a los elementos de soporte del herbario. La mayoría de los especímenes se han mantenido en buenas condiciones por lo que, además del valor histórico que han ido atesorando a lo largo de los siglos, conservan su función como ejemplares de una colección científica.

Los tratamientos de conservación curativa realizados en el herbario del Gabinete Salvador se centraron en el refuerzo de los soportes, con el objetivo de parar el deterioro de los especímenes durante la manipulación de los pliegos. Solo se sustituyeron los elementos de soporte originales cuando no garantizaban la integridad física de los especímenes. Los pliegos en estado ruinoso se reemplazaron por otros elaborados con papel de conservación. Se trataron un total de 254 especímenes, junto con

² Las intervenciones en el herbario son obra de Natalia Hervás (*freelance*).

sus etiquetas asociadas. Los tratamientos se llevaron a cabo en tres intervenciones diferenciadas.

La primera intervención fue en una colección de pliegos cultivados de *Anemone coronaria* L., originales de Joan Salvador (caja 36), que se encontraban muy deteriorados, aunque sus soportes se pudieron conservar. Los especímenes se fijaron a las hojas de los pliegos mediante pequeñas tiras de papel japonés adheridas con metilhidroxietilcelulosa disuelta en agua destilada. Se efectuó una reconstrucción de los especímenes adhiriendo los diferentes fragmentos sin que llegaran a tocarse para no falsearlos, pero facilitando las futuras consultas (fig. 108 y 109).

La segunda intervención fue en uno de los volúmenes dados por Petiver (caja 37). En este caso los especímenes estaban en buen estado de conservación pero se tuvo que cambiar el soporte puesto que los papeles estaban en mal estado y, al estar unidos, ponían en peligro a los especímenes. Con las correspondientes etiquetas se transfirieron a unas hojas de herbario de papel neutro (que son las que se utilizan en el herbario del Instituto Botánico de Barcelona) con una cubierta de papel neutro semitransparente. Estos también se adhirieron con tiras de papel japonés y metilhidroxietilcelulosa disuelta en agua destilada. Los soportes originales de los pliegos, que se conservaron aparte, tenían una rotulación manuscrita que se reprodujo en las nuevas hojas de herbario con lápiz (fig. 110 y 111).

La tercera intervención se realizó en los herbarios de la nueva adquisición (2013) de la colección Salvador (cajas 38 y 39). Aquí también se procedió a un cambio de soporte puesto que el papel era de muy poca calidad, estaba en mal estado y los especímenes no estaban fijados. Se procedió con el mismo método y los mismos materiales referidos anteriormente (fig. 112 y 113).

Posteriormente a todas las intervenciones se sometió a los herbarios a una cuarentena preventiva (congelación a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 21 días) antes de integrarlos a la reserva para evitar posibles plagas.

También se efectuó una intervención de limpieza en una pieza de cuero repujado y policromado de varios colores y metalizada conservada en la caja 37. Esta pieza era probablemente una tapa o funda que recubría los pliegos de herbario cuando se tenían que transportar. Se realizó una limpieza mecánica de los mismos con goma en polvo (fig. 114).

3.1.3. Intervenciones en el mobiliario

Marta Pérez-Azcárate (colaboradora del Laboratorio de Conservación Preventiva y Restauración del CMCNB)

Las principales intervenciones en el mobiliario del Gabinete Salvador fueron realizadas por el Centro de Restauración de Bienes Muebles de Cataluña en dos fases.

La restauración integral de las cajoneras, estanterías y armarios del Gabinete Salvador data de finales del siglo XX.³ En aquel momento se detectaron restos de ataque xilófago y los muebles se desinsectaron localmente con cipermetrina en disolvente alifático inyectada con jeringuillas. A continuación se retiraron los barnices a base de goma laca, aplicados en el siglo XIX y bastante deteriorados, con una solución mixta de alcohol y trementina.

En esta primera fase, tanto el soporte como la película pictórica se consolidaron mediante una solución de acetato de polivinilo en agua destilada vehiculada con alcohol e inyectada con jeringuilla. Las pinturas originales se fijaron con un barniz mate. Las lagunas del soporte se rellenaron con

³ Dirección: Enric Pujol. Técnicos: Paolo Cui, Carles Espinalt, Mamen Fradera, Rodolfo Ranesi y Carles Aymerich (Centro de Restauración de Bienes Muebles de Cataluña).

listones de madera de balsa y las faltas de la preparación con un estuco al agua con una carga de acetato de polivinilo (fig. 115).

Para la reintegración cromática se aplicó la técnica del *tratteggio*, ejecutada con colores al barniz y a la acuarela en un tono ligeramente inferior al original para favorecer el reconocimiento de la intervención y el disfrute de la obra. En las zonas donde las lagunas de la capa pictórica eran muy amplias se optó por no reintegrarlas y dejar a la vista la madera del soporte (fig. 116).

Transcurridos veinte años desde la primera intervención del Centro de Restauración de Bienes Muebles de Cataluña, se revisó el estado de conservación del mobiliario, detectándose que algunos de los paneles de las puertas, decorados con escenas, habían sufrido alteraciones, consistentes básicamente en grietas, levantamientos y craquelado de la policromía. También se observó que los clavos y tornillos originales que sujetaban las puertas estaban oxidados.

La segunda fase de intervención en el mobiliario del Gabinete Salvador se inició en 2014 y finalizó un año después. Además del retoque de los paneles afectados, la intervención incluyó la restauración integral de cuatro nuevos elementos de madera adquiridos durante el verano de 2013: una caja, un plafón expositor y dos estanterías.⁴

El tratamiento de los paneles deteriorados se inició con la protección de la policromía, empapelando localmente los levantamientos con papel japonés y cola de esturión. Una vez fijadas, 17 de las 25 puertas se trasladaron para tratarlas en los laboratorios del Centro de Restauración de Bienes Muebles de Cataluña (fig. 117).

La policromía se fijó con la misma cola de esturión y, a continuación, se limpió

con agua destilada e hisopos de algodón. Puntualmente, se adhirieron partes de los soportes mediante resina epoxídica y acetato de polivinilo neutro. Para enmasillar se empleó un estuco al agua y para el retoque pictórico, ejecutado con criterio ilusionista, se utilizaron pigmentos aglutinados con una resina de bajo peso molecular y acuarelas (fig. 118).

Por último, se eliminó el óxido de los clavos y la corrosión se inhibió con ácido tánico en alcohol. Para la protección final se aplicó una resina acrílica en acetona. Por lo que respecta a los tornillos, se sustituyeron por otros nuevos de acero inoxidable.

La caja, el plafón expositor y las dos estanterías recuperadas de la masía de La Bleda en 2013 presentaban bastante suciedad, oxidación de los elementos metálicos y un estado de conservación general desigual. Mientras que una de las estanterías mantenía gran parte de la policromía original (fig. 119), la otra, que parece ser el resto de un armario con dos puertas a doble batiente, se encontraba bastante deteriorada (fig. 120).

En cuanto al plafón expositor, el oscurecimiento parcial del terciopelo con el que está tapizado marca la silueta del espécimen al que servía de soporte (fig. 121).

Por último, la caja, elaborada con madera de cedro, era el elemento que presentaba mejor estado de conservación, con la madera en óptimas condiciones y sin restos de ataque xilófago (fig. 122).

Los cuatro muebles se sometieron a una desinsectación preventiva por anoxia y a una limpieza completa de soportes y policromías en seco (aspirador, paletinas y bisturí) y en húmedo (agua destilada y alcohol). Los elementos metálicos se limpiaron mecánicamente aplicándoles a continuación un pasivante o fijador.

La capa pictórica se fijó solo en el caso

⁴ Dirección: Josep Paret. Técnicos: Laia Roca, Alícia Santomà, Jesús Zornoza, Agit Serrano, Beatriz Urbano y Carles Aymerich (Centro de Restauración de Bienes Muebles de Cataluña). Asesoramiento previo: Anna Carreras (Museo Nacional de Arte de Cataluña).

de la estantería más deteriorada, mediante una resina acrílica. A la otra estantería se le añadió un fondo para aumentar la estabilidad del mueble. Se construyó con madera de pino machihembrada atornillada con pequeños tornillos de estrella. La madera nueva se tiñó con nogalina en polvo disuelta con agua y se acabó con unas capas de goma laca.

Finalmente, se retiró de la caja el barniz a la goma laca deteriorado. Como capa de superficie se le aplicaron varias capas nuevas de goma laca con una acabado final de cera (fig. 122).

3.1.4. Intervenciones en la biblioteca y el fondo documental⁵

Karina Barros (Instituto Botánico de Barcelona)

El estado de conservación general, tanto de la Biblioteca Salvador como del Archivo, no es tan malo como podría esperarse dadas las condiciones de almacenamiento a las que se vio sometido el Gabinete durante más de un siglo en el que permaneció olvidado en el desván de una masía del Penedès sin ningún tipo de protección (fig. 123). Excepto algunos volúmenes que se encontraban en estado ruinoso, la mayoría de libros y documentos presentan un estado de conservación regular e incluso bueno en varios casos.

Desde el año 2007 se han ido realizando acciones puntuales de restauración de los fondos en función del presupuesto disponible. Para seleccionar qué libro había que restaurar se tenían en cuenta dos criterios: por un lado, si el estado en el que se encontraba la obra o el documento suponía un peligro para su conservación y, por otro, el valor bibliográfico y documental.

Para planificar mejor una estrategia de intervención, en 2012 el Instituto Botánico de Barcelona encargó un examen de todos los volúmenes de la biblioteca a una empresa especializada de restauración a fin de conocer con exactitud el estado del fondo y poder establecer prioridades de actuación.

Además, la adquisición de parte de la colección en 2013 supuso realizar una serie de trabajos curativos que permitieran incorporar el nuevo fondo sin peligro para el ya existente.

A continuación se detallan las principales intervenciones relacionadas con la restauración y conservación curativa de libros y documentos.

Restauración de los libros

Durante el periodo que va desde el año 2009 al 2015 se restauraron un total de 21 libros. Las principales alteraciones que presentaban eran:

Acidez: el análisis practicado en varias páginas de los libros determinó un nivel de pH muy ácido, que ocasiona el debilitamiento y oscurecimiento del papel, que en algunos casos puede llegar a dificultar notablemente la lectura (fig. 124).

Suciedad, debilitamiento y otros daños en las cubiertas y rasgaduras en el papel.

Problemas graves en algunos libros derivados del **biodeterioro** producido por microorganismos que provocaron ablandamiento y deterioro del papel y en algunos casos llegaron a la destrucción casi completa del mismo.

En función de las alteraciones que presentaba cada libro se optó por las intervenciones más apropiadas. Todas las acciones detalladas figuran en los informes de restauración pertinentes elaborados por los restauradores y restauradoras.

⁵ El proceso de desacidificación de los libros fue llevado a cabo por la empresa Preservation Technologies Ibérica. La restauración de los documentos es obra de la empresa Estudi B2.

Las intervenciones más habituales fueron:

Desinfección en casos concretos en los que se detectó la presencia de microorganismos. Para desinfectar los libros afectados se aplicó una disolución de etanol en agua mediante pulverización y tamponeo con un hisopo de algodón. En el caso de libros muy deteriorados se exfolió mecánicamente cada una de las hojas con ayuda de una espátula metálica y pinzas y las que no se pudieron separar mecánicamente se separaron por inmersión en agua.

Desmontaje de los libros. Este proceso es imprescindible para aplicar correctamente los tratamientos adecuados al documento. Para no perder el orden original de los bloques, hay que numerar previamente todas las páginas. También se realizaron fotografías y documentación escrita sobre cualquier anomalía o rasgo característico importante en el momento de efectuar el proceso de restauración.

Limpieza mecánica en seco de todo el bloque de los libros para extraer la suciedad superficial. Se emplearon diferentes herramientas como, por ejemplo, paletinas suaves, hisopos de algodón y gomas de borrar.

Fijación de tintas. Las tintas manuscritas de los frontispicios y de los números de los grabados, pese a ser insolubles en agua, se fijaron con una resina acrílica disuelta en alcohol, aplicada con pincel.

Limpieza húmeda. En el caso de papeles muy debilitados por la acidez se sometieron a diferentes baños en agua que ayudan a disolver ácidos débiles y al mismo tiempo hidratan las fibras del papel, de forma que el resultado es una hoja donde se aprecia una disminución del tono amarroado y queda más fuerte al tacto.

Desacidificación. Tratamiento para parar el proceso de acidificación aumentando el pH y dejando una reserva alcalina. El producto utilizado en el baño de desacidificación es hidróxido cálcico decantado.

Blanqueo. Este proceso solo se aplica cuando es necesario, puesto que los pro-

ductos utilizados degradan las fibras de la celulosa. Está justificado en las hojas extremadamente oscuras. Una vez blanqueadas se favorece la lectura y al mismo tiempo están mejor preparadas para digitalizarlas. El blanqueo se realiza por inmersión de las páginas (en muchos casos una a una) en una disolución de hipoclorito sódico en agua, variando la concentración y el tiempo según las necesidades de cada volumen. Al terminar este proceso se efectúa un baño de parada con objeto de detener los efectos blanqueantes.

Desacidificación. Después del blanqueo, el pH del papel sube, pero con varios enjuagues se estabiliza y vuelve a bajar cuando el papel está seco. Por esta razón requiere una desacidificación final.

Reapresto. El papel pierde el apresto original en los procesos húmedos por los que tiene que pasar, por lo que este tratamiento es muy necesario y más aun si el apresto ya era escaso inicialmente. Cuando el papel está seco se le aplica cola metilcelulósica muy diluida mediante paletina. Una vez seco se le da otra capa, con lo que la hoja recupera cuerpo y consistencia. El pH final, medido después de este tratamiento, se mantiene neutro.

Reintegración volumétrica del soporte. La reintegración del papel solo es necesaria en caso de pérdidas de soporte. En estos casos la reintegración del soporte se ha realizado con papel japon.

Aplanamiento. El acabado final lo da el aplanamiento de las hojas, debidamente protegidas, humedeciéndolas ligeramente y ejerciendo poca presión para respetar el gramaje del papel (se practica con prensa). Después hay que dejar el libro un tiempo bajo peso localizado.

Cosido y encolado. Cuando el libro ya está restaurado, se revisa la paginación, se cortan unas guardas nuevas de papel imitación del antiguo y se prepara para coserlo. Se sigue el mismo cosido que ya tenía. Una vez cosido, el lomo se encola con cola metilcelulósica, se le añade papel como re-

fuerzo, por encima va otro refuerzo de tela (tarlatana) encolado con cola polivinílica de conservación y el trozo que sobresale después se encola a las tapas de cartón. Las cabezadas se cosen al bloque del libro con hilo de cáñamo delgado, alrededor de un alma de gamuza.

Restauración de la encuadernación.

Cuando lo han requerido, las encuadernaciones se han restaurado aparte.

Restauración de los documentos

El volumen de documentos manuscritos se incrementó notablemente con la compra efectuada en el año 2013 por el Ayuntamiento de Barcelona. Antes de esa compra ya se conservaban en el Instituto Botánico de Barcelona algunos documentos de gran valor, mayoritariamente correspondencia entre los Salvador y científicos europeos de la época. En 2011, dado su gran valor patrimonial, se tomó la decisión de dar prioridad a la restauración de este fondo. Posteriormente, con la incorporación de los documentos de 2013 se siguió aplicando el mismo criterio. Así, durante el periodo que va desde 2011 hasta 2015 se restauraron un total de 457 documentos sueltos, cinco volúmenes encuadernados y los documentos adquiridos en 2013, que ocupaban un volumen de 23 cajas de traslado.

Del mismo modo que el fondo documental que ya se encontraba en el Instituto Botánico de Barcelona, el fondo adquirido durante el año 2013 había sido sometido a unas condiciones de conservación muy adversas. Tanto los libros como los documentos se encontraban en estado de abandono: llenos de suciedad, desordenados y sometidos a condiciones extremas de temperatura y humedad. Era imprescindible por lo tanto someterlos a un proceso de desinfección y limpieza para poder manipularlos con seguridad e incorporarlos al resto de la colección.

Una vez recibidos los fondos en el Ins-

tituto Botánico de Barcelona, la primera acción fue someter los materiales a un tratamiento preventivo de cuarentena y desinsectación por congelación. Una vez transcurrido el periodo de cuarentena, los materiales fueron sometidos a un proceso de limpieza mecánica superficial, durante el cual se procedió a un diagnóstico que permitió conocer con exactitud cuál era su estado. Los trabajos se desarrollaron durante el mes de enero de 2014 en las instalaciones habilitadas al efecto en el Instituto Botánico de Barcelona (fig. 125).

Los documentos del Archivo Salvador son, en su gran mayoría, manuscritos. En cuanto a las tipologías documentales, la mayor parte son: i) cartas prefilatélicas en las que el propio documento se utilizaba como carta y como sobre doblando la carta sobre sí misma. Se cerraban con un sello de lacre; ii) hojas sueltas; iii) cuadernos cosidos; iv) libros encuadernados en pergamino.

Los principales problemas de conservación que presentaban los documentos fueron:

Infecciones localizadas que empezaban a afectar a la estabilidad de los soportes y las tintas.

Alto grado de **acidez del papel**.

Presencia de **restauraciones anteriores** no profesionales y perjudiciales para el documento.

Suciedad.

Rasgaduras y pérdidas perimetrales.

La mayor parte de agujeros y pérdidas se debían al ataque de roedores e insectos (carcomas o pececillos de plata). Muchas de las cartas tenían perforaciones en el papel debido al uso de tintas de naturaleza metaloácida.

Manchas: areolas de humedad, manchas de color intenso de naturaleza desconocida, foxing.

Daños en las tintas causados por la humedad y pérdida de intensidad.

El proceso de restauración fue muy similar al explicado más arriba referente a los libros. Dependiendo de las alteraciones

que presentaban los documentos o de sus características particulares, algunos de los pasos no se efectuaron. Los procedimientos más destacados fueron:

Desmontaje. Se revisó toda la documentación y se puso un número de identificación con lápiz en todas las hojas. El proceso de restauración fue documentado tanto por escrito como con fotografías.

Limpieza mecánica. Se eliminó cuanto se pudo la suciedad superficial. En este proceso se utilizaron gomas de borrar en pastilla de diferentes durezas en los bordes, los pliegues y las zonas resistentes a la abrasión. En las zonas más debilitadas se pasó algodón por la superficie para extraer el polvo y la suciedad más superficial.

Desinfección. Los documentos afectados por infección requerían un tratamiento específico antes de la limpieza mecánica, necesario tanto para detener una nueva actividad de esporas residuales como por prevención. Las hojas se trataron aplicándoles una disolución de alcohol etílico al 70% mezclado con agua desionizada, mediante un algodón o papel absorbente.

Tratamiento de manchas. Se efectuó puntualmente en algunos documentos en buen estado de conservación, pero que presentaban una mancha intensa en el papel. En estos casos no era necesario someterlos a los demás tratamientos. Se aplicó humedad controlada a la mancha y se secó rápidamente. Este proceso se efectuó encima de un soporte absorbente, de forma que la suciedad pasó al mismo por contacto.

Limpieza húmeda. La documentación infectada, muy deteriorada, con mucha suciedad y con manchas requería un proceso de limpieza húmeda. Mediante varios baños en agua se eliminaron la suciedad soluble y los ácidos débiles y, al mismo tiempo, se rehidrataron las fibras para dar mayor consistencia al papel. En estos casos se tomaron las precauciones necesarias para no dañar las tintas o los encolados presentes en el papel.

Desacidificación. En el conjunto de toda la documentación, los valores de pH se mantenían bastante aceptables. Se practicó la desacidificación en los papeles con un pH más bajo, los que habían sufrido una infección y los que tenían tintas metaloácidas, principalmente. Así se detuvo el proceso desacidificante y se les aportó una carga alcalina. La desacidificación era más efectiva por baño y se efectuó tras la limpieza húmeda, introduciendo los documentos en un baño de agua semisaturada de hidróxido cálcico.

Blanqueo. Se aplicó tan solo a tres documentos (que tenían tintas que permitían este tratamiento) y en los que la limpieza húmeda no eliminó totalmente las manchas. El producto utilizado fue hipoclorito sódico aplicado con paletina, seguido de una neutralización del producto.

Reapresto y laminado. Una vez secos, se devolvió la flexibilidad a los documentos que se lavaron encolando de nuevo su superficie con cola metilcelulósica. Se empleó como instrumento de trabajo una paletina japonesa que repartía mejor la cola desde el centro del documento hacia los bordes. Este tratamiento fue necesario en documentos con perforación del soporte (debido a las tintas) o cuando existía una debilitación importante del papel.

Consolidación del soporte. La consolidación de rasgaduras, bordes debilitados y pliegues que estaban abiertos se efectuó con un papel japonés de diferentes gramajes según el caso. Para acelerar la secado se empleó una espátula caliente.

Reintegración del soporte. La reintegración de pérdidas se realizó con un papel japonés más grueso, puesto que el gramaje y el tono tienen que adaptarse al original. El secado del proceso de reintegración también se efectuó mediante espátula caliente. Cuando la pérdida era muy grande el secado se efectuó bajo peso. Los agujeros producidos por la apertura de las cartas no se reintegraron, solo se consolidaron los márgenes más débiles del agujero para evitar rasgaduras.

Aplanamiento. La documentación se colocó bajo peso controlado con protecciones individuales. Hubo casos en los que la aplicación de peso no fue suficiente y hubo que humedecer el papel secante que se utiliza como protección y, cuando esto no fue suficiente, se aplicó directamente un algodón húmedo encima de las arrugas y los pliegues. El aplanamiento de las cartas que presentaban sellos se efectuó localmente. Se mantuvieron los pliegues de la carta.

Tratamiento por separado de las encuadernaciones

Presentación. Una vez realizados todos los tratamientos de restauración, cada documento se guardó dentro de fundas de papel cristal de conservación. Las cartas con sello y las de dimensiones algo mayores que las de tamaño folio requieren protecciones individualizadas, fundas de poliéster y tejido sintético, que ayudan a “respirar” al documento, y un soporte de cartulina de conservación que les da rigidez y mayor protección. Todo el conjunto se guardó dentro de una caja de conservación, excepto los documentos más grandes que se conservaron dentro de una carpeta.

Desacidificación masiva de la biblioteca Salvador

El examen y diagnóstico de los libros del Gabinete Salvador reveló que la amenaza más inmediata para la conservación de los libros era el alto grado de acidez que presentaban prácticamente todos los volúmenes. La acidez o hidrólisis ácida de la celulosa es la principal causa de fragilidad y pérdida de resistencia mecánica del papel. A simple vista se percibe por un oscurecimiento progresivo de las páginas que a medida que va avanzando dificulta la lectura y hace que el papel se vuelva quebradizo (fig. 126).

Ante la imposibilidad de practicar una restauración total de los volúmenes de la biblioteca, se decidió aplicar a los libros un tratamiento denominado desacidificación masiva que permitía cuando menos detener su deterioro y disponer de más margen para emprender las todavía necesarias labores de restauración.

El tratamiento se aplicó a 1.445 libros, excluyéndose los que ya habían sido restaurados y unos cuantos volúmenes que no presentaban acidez.

La calidad del papel con el que se fabricaron los libros de la Biblioteca Salvador no es homogénea, lo que se aprecia incluso en las páginas de un mismo volumen. En muchos casos, nos encontramos con un papel de muy alta calidad, sobre todo el de los títulos impresos antes de 1650, época en la que el papel se fabricaba con materia textil (trapos de lino o cáñamo) lo que permitió que muchos de estos libros llegaran a nuestros días en buen estado. Sin embargo, a partir de 1650, debido a la introducción de nuevas técnicas y materias primas en la fabricación del papel, este se volvió más vulnerable a la acidificación. La situación se agravó especialmente en el siglo XIX con la sustitución de la pasta de trapos por la pasta de madera, en la que están presentes elementos como la lignina y la pectina que bajo el efecto de la luz producen ácidos.

La desacidificación fue practicada por una empresa especializada aplicando un proceso patentado que conserva y protege toda clase de papeles. Mediante este proceso se deposita un tampón de seguridad alcalino y permanente a la estructura del papel, tampón que va absorbiendo y neutralizando los ácidos progresivamente de forma que el debilitamiento del papel se detiene.

Los 1.445 volúmenes de la biblioteca Salvador fueron trasladados a las instalaciones de la empresa en Gadalkao (Vizcaya). Para garantizar la seguridad de la colección, el Instituto Botánico de Barcelona designó a una persona como correo para

acompañarla durante el traslado, que estuvo presente durante el tratamiento de un primer lote de libros para confirmar que todo se efectuaba correctamente. Todo el proceso duró menos de un mes.

Preparación de la colección para el traslado

La primera fase consistió en que la empresa envió un equipo formado por tres técnicos que trabajaron en el Instituto Botánico de Barcelona preparando los libros para el traslado a las instalaciones donde se les aplicaría el tratamiento. Se revisaron los volúmenes de uno en uno para proceder a una primera valoración de sus características y estado de conservación.

A medida que se iban examinando, los libros se introducían en cajas rígidas de polietileno a las que se asignaba un número de serie. Una vez llena, la caja se tapaba y se le colocaba un precinto numerado. En la tapa se colocó la lista de los títulos contenidos en cada caja. Los libros se fueron embalando siguiendo el orden que la colección tenía en las estanterías originales.

Una empresa especializada se encargó del transporte, acompañada durante el trayecto por el equipo técnico de la empresa de desacidificación y el correo designado por el Instituto Botánico de Barcelona.

Preparación del material para el tratamiento

Una vez depositada la colección en la planta de tratamiento de desacidificación, el primer paso fue introducir los datos de cada libro en una base de datos y asignarle un código de barras a partir del cual se generó una ficha con toda la información relevante y que lo distinguía inequívocamente de cualquier otro. Este proceso también permitió conocer en todo momento el estado del libro y su emplazamiento dentro de las instalaciones de la empresa.

Colocación en la cámara

Para aplicar el tratamiento de desacidificación, los libros fueron introducidos en cá-

maras cerradas que presentan diferentes diseños en función de las características físicas de los documentos.

En estos tratamientos se aplican líquidos fluorados, más pesados que el agua, por lo que los materiales de papel tienen que sujetarse para que no floten. Además, el tratamiento de los volúmenes encuadernados mediante sistemas de desacidificación no acuosa es más eficaz si se colocan separados unos de otros. El tratamiento más uniforme se produce cuando los volúmenes se mantienen en posición abierta. Para permitirlo, los libros fueron introducidos en unas estructuras metálicas que los sujetan y mantienen abiertos.

Los volúmenes normales con encuadernaciones seguras se trataron en unidades verticales. Se colocaron en un soporte que sujetaba firmemente el lomo y para sujetar un volumen se utilizaba una única conexión rápida. En la unidad de tratamiento se colocaron varios soportes (fig. 127).

Los documentos sueltos y los panfletos pequeños se trataron en una cámara de tratamiento horizontal. El material se colocó en soportes diseñados especialmente para proteger los documentos y asegurar la uniformidad del tratamiento. Los volúmenes de gran formato se trataron en una cámara horizontal colocando el material en soportes especialmente diseñados para grandes formatos. El tratamiento total se realizó en solo 15 minutos.

Después del tratamiento, el líquido se bombeó al depósito de almacenamiento. El líquido restante que quedaba en los libros se evaporó al vacío.

Proceso químico

El proceso químico deposita un tampón de seguridad alcalino y permanente en la estructura del papel, tampón que va absorbiendo y neutralizando los ácidos gradualmente. Es importante que la neutralización se efectúe con suavidad y a lo largo del tiempo para asegurar que no se produzcan reacciones químicas violentas que puedan

dañar el papel durante el proceso de neutralización de los ácidos.

Como tampón alcalino se emplea óxido de magnesio (MgO). Las partículas microscópicas de MgO se dispersan en un líquido inerte fluorocarburado. Los materiales con base de papel se sumergen en la suspensión y las partículas de MgO se depositan en la estructura del papel.

Los libros que formaban cada lote fueron tratados sumergiéndolos en el baño de tratamiento (fig. 128). Para asegurar una cobertura uniforme se movieron suavemente el papel y el líquido. Durante este tiempo, el baño de tratamiento circuló continuamente para filtrar el polvo y la suciedad desprendidos del papel. También fue importante supervisar y mantener unos niveles adecuados de tampón alcalino. Al finalizar el tiempo de tratamiento, el líquido de tratamiento se extrajo de la cámara. El líquido restante se evaporó y recuperó durante el proceso. Como paso final, se utilizó un paño seco suave para limpiar las superficies de las tapas y retirar cualquier posible depósito superficial residual de MgO.

El proceso de tratamiento y secado de los libros de cada lote duró aproximadamente dos horas en total. El material no se tuvo que secar antes de practicar el tratamiento y el grado de humedad del papel no resultó afectado. El grado de humedad no se modifica, por lo que no se producen daños en la estructura de las fibras de la celulosa. Por otra parte, el proceso no lleva asociado ningún olor, de manera que no hay que acondicionar los materiales tratados para restaurar su humedad ni eliminar sustancias químicas tóxicas antes de devolverlos para que sean utilizados.

Control de calidad

La finalidad del control de calidad es comprobar que se han alcanzado los objetivos planteados al inicio del proceso, en este caso, neutralizar los ácidos del papel elevando su pH. Con este objetivo se introdujeron papeles de prueba en el 25% de los lotes como mínimo. Los papeles de prueba tienen como reserva alcalina un valor de 0.0 y un pH constante y conocido de 7. En estos papeles se analizan la reserva alcalina y los niveles de pH para determinar la consistencia del procedimiento. Los análisis químicos de control de calidad exigen la destrucción de los papeles de prueba durante la analítica. Son análisis ejecutados según los estándares internacionales.

Devolución de los libros

Una vez practicados los análisis del control de calidad y comprobado que los resultados eran satisfactorios, los libros se embalaron, previa comprobación de su estado físico y apariencia. Las cubiertas se limpiaron con un paño suave y seco para eliminar cualquier depósito de polvo y se colocaron dentro de los contenedores de transporte originales.

Se encargó del transporte la misma empresa especializada, acompañada nuevamente por los técnicos de la empresa de restauración.

Una vez en el Instituto Botánico de Barcelona, los mismos técnicos colocaron los libros en sus estantes originales respetando el orden exacto en el que fueron encontrados cuando se recogieron para el tratamiento de desacidificación.