

**Tesis de Maestría en Conservación-Restauración de Bienes Artísticos y
Bibliográficos
Tarea-IIPC Investigaciones sobre el patrimonio Cultural
Universidad Nacional de San Martín**

**CONSERVACIÓN DE MATERIAL PLUMARIO EN BIENES
CULTURALES. CASO DE ESTUDIO: EL TOCADO DE PLUMAS ISHIR
DEL MUSEO ETNOGRÁFICO JUAN BAUTISTA AMBROSETTI (FFyL),
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES**

**Silvana Di Lorenzo
Director: Fernando Marte**



Buenos Aires, noviembre 2018

Dedicada a Alberto y Dominga, quienes nunca detuvieron mi andar

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer especialmente a las siguientes personas, sin cuya colaboración hubiese sido mucho más difícil realizar esta tesis. A Juan Carlos Sassaroli, Médico Veterinario del Instituto de Zoonosis Luis Pasteur y en comisión en la Reserva Ecológica de la Costanera Sur de C.A.B.A. Al museólogo Claudio Bertonatti. A Marcelo Lamamí, profesional adjunto, Conicet, IDECU. A la Dra. Damasia Becu de Villalobos del Laboratorio de Regulación Hipofisaria, Instituto de Biología y Medicina Experimental (IBYME), CONICET. A Erico Gaál, arqueólogo del Proyecto Yocavil. A Yolanda Davies, Técnica Curadora de la Colección Nacional de Ornitología, CONICET-Museo Argentino de Ciencias Naturales. A Marina Sardi, Doctora en Ciencias Naturales, Jefa de la Sección Demandas Académicas y Comunitarias de la División Antropología del Museo de La Plata. A Mariano del Papa, Doctor en Ciencias Naturales y Jefe de la Sección de Colecciones de la División Antropología del Museo de La Plata. A Silvia Manuale, dibujante científica, IDECU, UBA-CONICET. A Lucila Pesoa, socia y amiga. A mis compañeros del Museo Etnográfico, principalmente, a Verónica Jeria, Lucía Correa, Fernando Veneroso, Fernando Hidalgo, Carlos Calívar, Ulises Luna, Héctor Dalía, Lucas Varela, Yanina Soba, Anabelle Castaño, Mónica Ferraro, Silvia Soruco, Coca y Zoilo. A Andrea Pegoraro, Secretaria Académica del Museo Etnográfico y a Mónica Berón, Directora del mismo. A Fernando Marte, mi director de tesis. A Ariel Noli, mi compañero.

ÍNDICE

1. Introducción.....	5
2. Hipótesis.....	8
3. Antecedentes en la evaluación de técnicas de limpieza de plumas.....	9
4. Marco teórico.....	16
4.1. Conservación y restauración del patrimonio etnográfico.....	16
4.2. Para qué y cómo conservar los objetos etnográficos en museos.....	20
4.3 Expectativas teóricas con deseos que se hagan practicables en el futuro.....	24
5. Material plumario.....	25
5.1 Qué es la pluma. Composición, tipos, propiedades y funciones.....	25
5.2 Los colores en las aves y su conservación.....	28
5.2.1 Alteraciones de los colores.....	30
5.3 Funciones de las plumas y datos sobre la conservación.....	30
6. Estudio de caso: el tocado de plumas ishir.....	32
6.1 Procedencia.....	32
6.2 Antecedentes.....	33
6.3 Descripción técnica.....	34
6.4 Identificación de especies de aves en el tocado.....	39
6.5 Estado de conservación.....	43
6.6 Propuesta de estudio y tratamiento.....	44
7. Metodología.....	47
7.1 Relevamiento bibliográfico.....	47
7.2 Registro visual.....	47
7.2.1 Observación con microscopio óptico.....	47
7.3 Experimentación.....	56
7.3.1 Materiales y métodos.....	56

7.3.2 Preparado de las muestras.....	56
7.3.3 Procedimiento de limpieza.....	57
7.4 Variables a observar luego del tratamiento.....	59
7.5 Resultados.....	59
7.6 Discusión.....	63
8. Deterioros. Alteraciones físicas y químicas. Control y monitoreo.....	65
8.1 Plagas.....	66
8.1.1 Insectos.....	66
8.1.2 Microorganismos.....	67
8.1.3 Manejo integral de plagas.....	68
8.2 Temperatura y Humedad relativa.....	69
8.3 Contaminantes.....	70
8.4 Fuerzas físicas.....	71
8.4.1 Manipulación y abrasión mecánica.....	71
8.4.2 Aplastamiento y deformación.....	72
8.5 Radiaciones.....	73
8.6 Otros causantes de deterioros.....	75
8.6.1 Deterioros relacionados con el pH.....	75
8.6.2 Deterioros relacionados con la técnica de manufactura.....	75
8.6.3 Deterioros procedentes de la naturaleza y el comportamiento del ave.....	76
8.6.4 Deterioros por tratamientos inadecuados.....	77
9. Áreas de reserva, exhibición y transporte de material plumario etnográfico en museos.	80
9.1 Reservas técnicas y áreas de exhibición.....	80
9.2 Transporte y manipulación.....	84
10. Conclusiones y perspectivas.....	86
11. Bibliografía.....	90
12. Entrevistas.....	100
13. Apéndice.....	101

1. INTRODUCCIÓN

Los pueblos originarios fueron y son artífices de una compleja cultura material. La disponibilidad de una gran variedad de aves y su importancia simbólica en los extensos territorios indígenas en el Gran Chaco contribuyeron a la elaboración y uso de complejos accesorios y atuendos plumarios. Parte de este interesante acervo se encuentra actualmente en diferentes tipos de museos, siendo un desafío su preservación a largo plazo.

La conservación de material plumario perteneciente a colecciones culturales en instituciones museológicas es un tema escasamente tratado en Argentina, a pesar de la existencia de un rico patrimonio etnográfico y arqueológico que presenta ese componente tan vulnerable. En cambio, existe un amplio trabajo sobre conservación y restauración de objetos culturales con plumas, en diversas instituciones de Norteamérica y Europa; algunos de estos estudios experimentales y procedimientos de limpiezas son presentados en esta tesis.

En el Museo Etnográfico Juan B. Ambrosetti de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires existe un tocado cefálico del pueblo Ishir¹ procedente del Chaco paraguayo. Este objeto está formado por dos estructuras: la primera es un conjunto de hileras de plumas entrelazadas con hilos de chaguar que forman una especie de gorro; unido a éste por costura se halla la segunda parte, un cubrenuca tejido de la misma bromeliácea, con la técnica de malla, y presenta diseño de cuadrículas en colores natural, negro y rojo, sobre el cual se anudan fustes de plumas de diversos colores y tamaños cubriéndolo completamente en su parte exterior.

El estado de conservación de este tipo de atuendo plumario es bueno en general, aunque algunas plumas presentan suciedad en forma de polvo, manchas, pequeños faltantes, abrasión y roturas. Se utiliza material plumario desprendido de este tocado para inferir posibles causas de deterioro. A su vez, se dispone de plumas de especímenes de aves actuales para realizar pruebas de limpieza a fin de proponer un tipo de tratamiento de conservación – restauración que provoque la menor cantidad de alteraciones en relación a

¹ Los ishí fueron denominados como Chamacocos, por los antiguos exploradores que recorrieron sus territorios desde fines del siglo XIX. En esta tesis se utiliza la denominación actual, tal cual ellos se nombran, en referencia tanto a la noción de persona como al hecho de pertenecer a esa misma cultura (Cordeu, 1980).

la morfología, estructura, resistencia y color de la pluma. Se realizan observaciones desde el punto de vista de los cambios físicos y se mencionan los posibles cambios químicos según la bibliografía relevada.

De esta manera se enfatiza sobre la necesidad de conocer los componentes y las propiedades de la pluma antes de la aplicación de cualquier producto de limpieza con el fin de predecir posibles alteraciones que puedan resultar del contacto del material con determinados solventes y detergentes, u otros compuestos.

La experimentación con materiales actuales nos permite disponer de ejemplos comparativos que nos pueden ayudar a reflexionar sobre los métodos y procedimientos más adecuados para el tratamiento de limpiezas, disponer de variables de control y prever deterioros potenciales. Así, el abordaje de estudios experimentales nos brinda la posibilidad de realizar diferentes tipos de intervenciones y estudios analíticos sobre material nuevo, sin poner en riesgo el material patrimonial.

Además, es relevante señalar que los objetos etnográficos, es decir, aquellas manifestaciones materiales que pertenecieron a los pueblos originarios y que hoy se encuentran almacenados en museos, presentan una problemática particular al momento de realizar tratamientos de conservación, restauración o al ser exhibidos. Especialmente en el caso de objetos que en su función original fueron parte de ceremonias sagradas, pertenecieron a shamanes o líderes religiosos originarios, y que aún persisten en la actualidad, debería ser contemplada la consulta a integrantes de las comunidades representadas en esas piezas, previa a cualquier tipo de tomas de decisiones que fueran a provocar alteraciones en estos objetos patrimoniales.

Teniendo en cuenta el objetivo principal de la institución museo, que es el de preservación del patrimonio que custodia, y la función del conservador o la conservadora, la cual puede traducirse en aplicar, de manera responsable los conocimientos y las metodologías adecuadas para la preservación a largo plazo de las colecciones, en este trabajo también se plantean recomendaciones generales en relación al cuidado preventivo de los objetos etnográficos plumarios.

Es importante afirmar que la conservación preventiva debe regir nuestro accionar frente al conjunto patrimonial a preservar. De esta forma, las condiciones adecuadas de almacenaje, exhibición y transporte; así como la correcta manipulación de los objetos plumarios contribuirán a su máxima preservación en el tiempo. Especialmente en objetos con componentes orgánicos o mixtos, deben contemplarse, en primer lugar, medidas de conservación preventiva, antes de la realización de cualquier tipo de tratamiento, y considerar al conjunto de objetos o colecciones al momento de enfrentarse con las tareas de conservación en objetos patrimoniales.

En este trabajo, se consideran por lo tanto, aquellos agentes de deterioro que afectan directamente al material plumario y se menciona el uso de algunas medidas preventivas para la preservación del tocado ishir. También se tiene en cuenta la relación entre el uso de pesticidas y posibles deterioros en las plumas, haciendo referencia a los estudios analíticos existentes para la detección de estas sustancias tóxicas y a las acciones preventivas para la manipulación de los objetos posiblemente contaminados.

Es necesario tener un conocimiento acabado del objeto a conservar y/o restaurar antes de cualquier tipo de intervención. En este sentido, se impone estudiar la técnica y los procedimientos de manufactura del objeto, los cuales pueden influir causando alteraciones o pueden esclarecer sobre aspectos formales del material, y sin cuyo conocimiento podríamos confundir, por ejemplo, un tipo de deterioro particular con el resultado de una determinada técnica. Sería también importante conocer el uso previo del objeto antes de su ingreso a la institución, de manera tal que ciertos agregados o posibles alteraciones originales de la pieza deberían ser registrados para ser tenidos en cuenta al momento de realizar el diagnóstico y la propuesta de tratamiento.

2. HIPOTESIS

Hipótesis principal:

Los diferentes tipos de tratamiento de limpieza en el material plumario etnográfico provocan alteraciones ocasionando cambios en las propiedades de las plumas, los cuales resultan en deterioros posibles de ser observados.

Hipótesis secundarias:

La limpieza mecánica mediante pincel y microaspirado provocan las mínimas alteraciones observables a nivel físico.

Los tratamientos que implican limpiezas húmedas resultan en deterioros visibles como la pérdida y rotura del material de barbas y bárbulas, y el cambio o pérdida del color estructural de las plumas.

La acción de los mecanismos de deterioro tiene consecuencias específicas en un objeto etnográfico donde hay una combinación de diversas plumas, en función de las especies que lo conforman. Mientras la existencia de plumas pertenecientes a aves acuáticas puede presentar altos contenidos de aceites susceptibles de ser retirados con algunos tipos de limpieza, plumas con un carácter más ornamental como la de los loros (*Amazona aestiva*) puede presentar el problema de la solubilidad en los pigmentos.

3. ANTECEDENTES EN LA EVALUACIÓN DE TÉCNICAS DE LIMPIEZA DE PLUMAS

Durante las últimas tres décadas se ha publicado una serie de trabajos sobre tratamiento de material plumario y sus efectos visibles, principalmente procedentes del campo científico norteamericano y europeo.

De esta manera, Wolf y Storch presentaron los resultados experimentales de testeos realizados a diferentes tipos de tratamiento de limpieza de plumas primarias (aparentemente actuales, no se aclara en el texto) con el objetivo de determinar si la real remoción de suciedad había ocurrido con las técnicas empleadas. Mediante el uso de microscopio de barrido electrónico se evaluaron los cambios físicos visibles en las plumas tratadas por diferentes técnicas de limpieza: aspirado a través de una malla de fibra de vidrio; aspirado con un filtro de gasa; aspirado con una micropunta; vaporizado con agua desionizada y aspirado con una micro aspiradora; limpieza con un pincel blando o suave humedecido con agua desionizada; limpieza con hisopo de algodón humedecido en una solución de 3% de detergente no iónico / agua desionizada, seguido por enjuague con agua desionizada; vaporizado de la pluma con etanol y aspirado con micro aspiradora; limpieza con una solución al 3% de detergente no iónico y etanol, seguido por un enjuague de etanol. En este trabajo se concluyó que las limpiezas que causan menor daño físico a la pluma son las que usaron una limpieza seca a través de una microaspiradora quirúrgica y evacuador dental con poder de 2.5 o menos, o las que aspiraron con una pequeña boquilla con filtro de gasa. El resto de los tipos de tratamiento provocaron en la pluma, desde una desorganización de las barbas y bárbulas, su desarticulación hasta un severo enredo y distorsión de los bordes de la pluma. Luego de determinar el aspirado seco como el tratamiento menos dañino se procedió a evaluar la efectividad de los dos métodos en la limpieza de la pluma y se concluyó que existe un 75% de partículas removidas, siendo el primer método el que retiró más la suciedad (Wolf y Storch, 1986).

En otro artículo se publicaron los resultados de experimentaciones con limpieza ultrasónica en baños acuosos con detergente (Young, 1986). En este trabajo se utilizaron plumas de aves montadas y de tocados y objetos con plumas Maorí. A través del uso del microscopio de barrido electrónico y la espectrofotometría en el rango visible; teniendo en

cuenta que el ultrasonido se ha utilizado en la limpieza de materiales metálicos, cerámicos, líticos, óseos y de cuero, se prueba en materiales plumarios etnográficos cuyo componente principal es la queratina. El objetivo de la experimentación fue documentar los efectos físicos de la acción del ultrasonido en el color y la anatomía de las plumas. Se describieron el método y los productos utilizados en la limpieza y se presentaron los resultados. A partir del examen visual se registró que las plumas tratadas no habían sido esencialmente alteradas desde lo físico; sin embargo, algunos colores estructurales se vieron afectados. A través de la microscopía fueron observadas fracturas en las superficies distales de las bárbulas con color azul. Las roturas observadas microscópicamente tenían que ver con los efectos del lavado ultrasónico, pero la pérdida del brillo azul debe haber sido causada por la destrucción de la organización física de los tejidos de la pluma. En los deterioros habría influido no sólo el tiempo de la limpieza sino también la acción de los detergentes. A partir de los cuarenta tests de lavado se concluye que la limpieza con ultrasonido es destructiva, afectando la estructura de la pluma. En este artículo se señala:

Poco es conocido acerca del deterioro de las plumas. Debido a esto no es posible sacar claras conclusiones acerca de la influencia de detergentes varios y correspondientemente hacer recomendaciones acerca de los seis detergentes basados en los resultados obtenidos. Cualquier estudio futuro de limpieza debería incluir controles adecuados para las variaciones en el deterioro de los materiales de testeo (p. 40, traducción de la autora).

A diferencia del trabajo de Wolf y Storch, cuyas experimentaciones estuvieron básicamente centradas en evaluar los cambios físicos de las plumas a partir de limpiezas secas y húmedas en plumas primarias de un único espécimen, Young recurrió a experimentar con limpiezas de ultrasonido húmedas y su contribución fue especialmente en referencia a los daños ocasionados específicamente en lo que atañe al color de las plumas.

Un equipo multidisciplinario realizó limpiezas de plumas etnográficas amazónicas para su exhibición en el proyecto de NMGM (National Museums and Galleries on Merseyside) en Liverpool (Solajic et al., 2002). Teniendo como antecedentes los estudios de limpieza mediante técnicas con láser emprendidos por Green y Storch (1986), el proyecto consistió en tres fases: la documentación e identificación de las aves y de sus sistemas de colores; la investigación del estado de conservación de los artefactos plumarios

y su vulnerabilidad frente a las condiciones de exhibición, atendiendo especialmente a la iluminación; la exploración de la aplicabilidad del sistema de limpieza mediante láser en comparación con otras técnicas comúnmente empleadas. Los resultados de estos estudios de limpieza por láser comparados con los de aspiración, limpiezas húmedas con hisopos de algodón y limpiezas ultrasónicas en baños acuosos con detergentes; indicaron niveles de eficiencia entre el 95 y 100% en relación a la remoción de suciedad, comparable con la técnica ultrasónica. Pero se recalca la importancia de la limpieza por láser para aquellos objetos que no pueden ser sometidos a baños ultrasónicos debido a sus condiciones de fragilidad o a la composición de diferentes materiales.

El equipo de conservadores del Museo Etnológico de Berlín publicó un resumen de los métodos de limpieza de plumas con sus ventajas y desventajas, ilustrando con las colecciones del museo alemán. De esta manera, destacan el beneficio de las limpiezas secas mediante microaspirado, al no ser afectadas las plumas por la humedad; rescatan el método de limpieza a través de goma de borrar procesada; se refieren a la dificultad de remoción de geles y emplastos. Con respecto a las ventajas de la aplicación de solventes orgánicos para retirar suciedad en objetos frágiles, la dificultad principal sería la posibilidad de extracción de aceites naturales de la superficie y la disolución de colores lipocromos. Las limpiezas húmedas si bien registraron ser eficientes en la remoción de suciedad, la principal desventaja es el stress provocado al retirar las plumas del agua; los efectos de la limpieza mediante ultrasonido, en relación a los posibles deterioros deben ser observados mediante microscopio de barrido electrónico y debe tenerse especial cuidado en plumas antiguas. Con el empleo de microscopio de 25 X fue posible observar que los resultados de las limpiezas con láser eran eficientes sin provocar deterioros en la estructura de la pluma (Schaeuffelbut et al., 2002).

En España, Mercedes Amezaga, restauradora textil y de plumaria, presentó un trabajo de intervención sobre limpieza de plumaria en el Museo de América de Madrid. Lo interesante de su trabajo radica en la importancia que tiene para ella conocer los métodos de limpieza empleados por las aves, los cuales servirían, entre otras cosas para mantener la “flexibilidad de la queratina” y conservar o aislar la pluma de cualquier sustancia que provoque deterioros (hongos inhibidos por los ácidos grasos y las ceras de estos aceites,

bacterias). Mantener los aceites segregados por las glándulas de las aves sería un factor importante a la hora de preservar la pluma, por eso se habla en este trabajo de “evitar una limpieza abusiva y repetida”. El trabajo realizado por la restauradora se basó en dos tapices coloniales de algodón andinos que presentan plumas cosidas. La limpieza de plumas usada en este trabajo recurre al método húmedo con agua y un tensoactivo (laponite RD), se forma un gel de limpieza. Esta restauradora llega a una conclusión satisfactoria desde el punto de vista de eliminación de la suciedad sin provocar la pérdida de la grasa constitutiva de la pluma; y sin ocasionar nuevos deterioros al soporte sobre el cual están sujetas las plumas (Amezaga, 2006). Otro proyecto encarado por esta restauradora española, fue el tratamiento aplicado a un mosaico de plumas denominado *La Inmaculada Concepción* perteneciente al Museo de América de Madrid. Los pasos realizados en la restauración de este objeto son los mismos que en el caso de las vestimentas, microaspirado y limpieza húmeda con agua y el tensoactivo sintético que al dispersarse forma un gel; la diferencia con respecto a los casos anteriores radica en el método de aplicación; debido a que el mosaico tiene un soporte de cobre y papel amate, el tratamiento húmedo es superficial, sin llegar al soporte y procurando la eliminación del detergente de forma mecánica mediante bisturí (Amezaga, 2008).

En sintonía con el trabajo de Amezaga, restauradoras mexicanas en el Museo Nacional de Antropología realizaron la limpieza de objetos plumarios, atendiendo a la forma en que las aves mantenían sus plumas bien conservadas. Luego de retirar el polvo superficial a través de aspiradora y el uso de filtros o mallas protectoras, se procedió a realizar una limpieza mixta que implicó el uso de sustancias polares y no polares, dependiendo del tipo de plumas. De esta forma, teniendo en cuenta que las aves se acicalan transportando con sus picos, la grasa o cera producida en las glándulas uropigiales, desde el cálamo hacia el vexilo, se buscó una sustancia comercial o natural similar para la limpieza de plumas etnográficas en el laboratorio. A partir de las pruebas de limpieza con las dos sustancias diferentes, se concluyó que los agentes limpiadores de origen polar podrían ser utilizados eficientemente en plumones y filoplumas, caracterizados por su esponjosidad, sin provocar daños, pero que en las plumas con vexilo y raquis, era necesario el uso de agentes no polares que evitaran el daño de las barbas, resultando en el enmarañamiento luego de su secado. Además a las plumas de cierto tipo de ave, y debido a sus características resistentes

fueron intervenidas con un tensoactivo y propilenglicol. Una forma de recuperar la iridiscencia de las plumas, oculta por la suciedad, fue empleando *white spirit* y aceites cítricos en plumas remeras. (Macías y Blas, 2012).

A diferencia de los trabajos anteriores, el zoólogo Richard Bonser de la Universidad de Bristol del Reino Unido, realizó investigaciones sobre el deterioro de las plumas, desde la premisa inicial de resistencia a la abrasión. En este sentido, afirma por un lado, que la abrasión es uno de los agentes que provocan mayor daño en este material, produciendo debilidad de la queratina y finalmente roturas. Por otro, el autor subraya que las plumas con melanina son más resistentes a la abrasión que aquéllas que carecen de esa sustancia (Bonser, 1995)

El tratamiento de conservación de un huipil histórico que emplea la técnica de la pluma hilada fue publicado por Héctor Meneses del Museo Textil de Oaxaca en México. En este trabajo, la intervención del objeto implicó necesariamente conocer el proceso de manufactura de la camisa, ya que el plumón es fijado a un hilo de algodón para así obtener el hilo final con el cual se confecciona el textil. Aunque en este caso, la pluma forma parte del hilo con el que es realizada la camisa y por lo tanto involucra varios procedimientos técnicos que afectan el estado de la pluma, es interesante citar este trabajo ya que contempla todos los pasos previos antes de la restauración del objeto textil emplumado; abarcando así el estudio de la técnica de manufactura, los diversos análisis sobre los materiales constitutivos, el diagnóstico y la explicación de las consecuencias de los deterioros, la metodología seguida en la restauración y las recomendaciones para la preservación del objeto. A partir de un tratamiento acuoso y utilizando un detergente no iónico, se repusieron los hilos faltantes y se fijaron los hilos sueltos (Meneses, 2008).

Otro ejemplo de limpieza de plumas insertas en los hilos del textil lo constituye el trabajo sobre el tejido emplumado de San Miguel de Zinacatepec perteneciente a la colección del Museo Nacional del Virreinato en México. En este caso, se decidió que un lavado sería perjudicial para el objeto en tanto que el agua que penetraría las plumas teñidas podría ocasionar deterioros a largo plazo y se resolvió la realización de una limpieza mecánica controlada mediante aspiradora y filtro de tela para la eliminación del polvo acumulado en las barbas de las plumas (Almaraz, 2014).

Una serie de trabajos norteamericanos mencionan el uso de soportes y determinados tipos de pinceles para el arreglo físico de las plumas durante la limpieza seca o húmeda; así, es recomendado el uso de pincel de pelo suave y aplicándolos con una dirección controlada de 45° del vexilo, pasándolo desde el raquis hacia las puntas de las barbas (Pearlstein, 2017). En la primera fase del tratamiento de un sombrero Huichol, durante la limpieza seca, se fue pasando el pincel direccionado según la resistencia de la unión de las barbas y el nivel de remoción de suciedad necesario (McClintock, 2017). En plumas arqueológicas procedentes de Perú, también fueron sometidas a un tratamiento inicial con aspirado seco mediante una aspiradora con filtro HEPA y pincelado sobre las plumas con una dirección paralela a las barbas (Shelley, 2017). En estos trabajos, los resultados generales (apenas mencionados) son referidos como eficaces.

El uso reciente de esponjas de cosmética es referido en dos trabajos de limpieza de objetos plumarios etnográficos y arqueológicos, compilados por Pearshtein y publicados en el 2017. Es interesante notar la utilización eficiente de estas esponjas de silicona (plástico reconocido como inerte) humedecidas con agua tibia para la remoción de suciedad impregnada en zonas profundas de plumas deterioradas de un tocado karajá (Burr, 2017); así como su aplicación local mediante la colocación de la esponja humedecida con isopropanol y ubicada sobre el extremo de un palillo, con las ventajas de ofrecer rigidez y control en la limpieza de plumas pertenecientes a un cinturón karajá (White, 2017).

Un caso especial de tratamientos de conservación de plumas lo constituye la limpieza en aves taxidermizadas, especímenes que han sido tratados por diferentes métodos de preparación. En el artículo de Pack y Torok (2012) se hace referencia al trabajo de intervención de dos ejemplares de aves. En el caso del ejemplar datado del siglo XIX, luego del registro de evidencias de polvo y hollín, y teniendo por objetivos el mejoramiento de la estabilidad y de su apariencia estética, así como la minimización de la manipulación; se procedió a una primera limpieza mecánica mediante el uso de una aspiradora con filtro HEPA y pincel suave; una segunda limpieza contempló una combinación de limpieza mecánica con aire presurizado y la aplicación de un solvente (tetrafluoretano) vaporizado; una tercera limpieza utilizó un solvente que es mezcla de propyl bromuro, un alcohol alifático y un estabilizador (Leksol® AL 2011), de baja polaridad que remueve en muy baja

proporción los aceites naturales de las plumas. Los resultados fueron considerados positivos por los autores, ya que los diferentes pasos en el tratamiento permitieron una limpieza bastante profunda de las plumas a la vez que se redujeron las posibilidades de daños mayores. Otro caso de estudio sobre el cual practicaron una limpieza profunda se trata de un ejemplar contemporáneo, con un método diferente de preparación. Luego de la realización de varios estudios analíticos como la aplicación de fluorescencia por rayos x, la espectroscopia infrarroja y cromatografía de gases acoplada con espectrometría de masa, los resultados arrojaron la presencia de tetraborato sódico, usado como preservante y no se registró la presencia de pesticidas orgánicos ni metálicos. Sobre este ejemplar se observaron suciedad general, hollín y plumas abiertas o expandidas; en consecuencia, el tratamiento implicó la limpieza y el reordenamiento de las plumas; para ello se utilizaron una aspiradora con cepillo suave y esponjas de cosmética; se realizaron limpiezas localizadas con un surfactante no iónico volátil (Surfynol ®61) compuesto por diol acetilénico y se reordenaron las plumas mediante uso de calor y humedad (Preservation Pencil ® con humidificador). Los resultados fueron considerados exitosos por los autores, notando que las plumas se alisaron y se ordenaron y que como efecto de la aplicación del tensoactivo algunas partes recuperaron luminosidad.

En el Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia realizan tareas de limpieza de las aves taxidermizadas que van a ser exhibidas². A partir del registro de la problemática referente al tipo de contaminantes a los cuales están expuestos los especímenes, se ha podido conocer el origen de la suciedad impregnada en las plumas de las aves. Así, la ubicación de las áreas de reserva próximas a la avenida resulta en un depósito de hollín con caucho (procedente de las ruedas de los automóviles) que se adhiere a las barbas de las plumas. A pesar de las barreras existentes para frenar el polvillo como el cierre de las ventanas y su guarda en un mueble, serían necesarias otras medidas de prevención para detener el ingreso de polvo. El tratamiento de limpieza consiste en varios pasos: en primer lugar, realizan una aspiración controlada colocando una malla de nylon en la boquilla de la aspiradora; luego se procede al lavado mediante una mezcla de jabón

² Entrevista a Yolanda Davies, técnica del CONICET dedicada al acondicionamiento de aves para su guarda y exhibición en el Museo de Ciencias Naturales B. Rivadavia de la Ciudad de Buenos Aires.

neutro con agua destilada, haciendo una espuma abundante y a través de una esponja o una pinceleta se va limpiando de a tramos, previo colocado de un papel filtro o secante, entre la pluma y el relleno de la parte de la piel, para evitar la absorción de humedad. En tercer lugar, se hacen enjuagues con una mezcla de alcohol y agua destilada, (30 % alcohol y 70% agua), luego se procede al secado con un papel tissue; para la humedad restante se utiliza un secador de pelo. Teniendo en cuenta que las aves lubrican sus plumas mientras viven, en el Museo se utilizan dos tipos de aceites (disponibles en el mercado para el cuidado de la piel), para las aves que van a exhibición; de esta forma, se aplica una gotita sobre la palma de la mano, y luego se pasa levemente sobre las plumas como peinándolas; finalmente se hace una especie de masaje con una franela o papel tissue, para que las plumas recuperen de nuevo el brillo o la iridiscencia.

4. MARCO TEÓRICO

“Debemos darnos cuenta de que decir que tenemos una responsabilidad ante el objeto es sólo una forma de hablar. Nuestra responsabilidad es para con nuestra herencia biológica como seres perceptivos, activos y emocionales, y para con nuestra herencia social como seres con conocimiento y cultura, influidos por los objetos” (Michalski, 1994 en Muñoz Viñas 2004, p. 161).

4.1 Conservación y restauración del patrimonio etnográfico

Los términos de conservación y restauración han sido definidos por varios autores y organizaciones, así como los principios o criterios que deben regir el accionar de los profesionales de la conservación.

El ICOM ha definido Conservación como

Todas aquellas medidas o acciones que tengan como objetivo la salvaguarda del patrimonio cultural tangible, asegurando su accesibilidad a generaciones presentes y futuras. La conservación comprende la conservación preventiva, la conservación curativa y la restauración. Todas estas medidas y acciones deberán respetar el significado y las propiedades físicas del bien cultural en cuestión (s/p., 2008)

En relación a este sentido amplio de la conservación de bienes culturales, en este trabajo la primera acción emprendida con el objetivo de preservar el objeto de estudio es la de documentación del tocado ishir. Esto implica la búsqueda de información sobre la función original de este tipo de indumentaria, el significado que tuvo en el pasado y sus implicancias en el presente.

Considero la conservación como “la actividad que consiste en adoptar medidas para que un bien determinado experimente el menor número de alteraciones durante el mayor tiempo posible” (Muñoz Viñas 2004, p. 19). Esta definición abarcativa del concepto de conservación implica tanto la noción de conservación preventiva o conservación ambiental, cuyas acciones se dirigen a controlar el entorno del objeto, así como la restauración, la cual implica un importante grado de intervención y de modificación de los componentes del objeto con fines de devolverle su aspecto lo más cercano al original. Si bien, muchas veces conservación y restauración se emplean de forma indistinta, podemos acordar en que la diferencia fundamental entre ambas, es que la restauración emplea procedimientos para “mejorar la eficacia simbólica e historiográfica de los objetos de Restauración³ actuando sobre los materiales que los componen” (Muñoz Viñas 2004, p. 80).

Un reconocimiento basado en la “protección cautelar y la consolidación de la materia” (Brandi, 1996), que no implique una intervención invasiva del objeto enmarca este trabajo de conservación de patrimonio etnográfico.

Considero al tocado ishir desde la instancia estética e histórica (Brandi, 1996) más allá de su función original, respetando el uso y significado en el pasado y el presente. Así, el tratamiento propuesto para intervenir el objeto cultural debe contemplar el “restablecimiento de unidad potencial de la obra de arte” sin que ello implique la desaparición de marcas o vestigios de la historia de uso del objeto (Brandi, 1996).

En relación a los criterios de intervención en los objetos culturales pretendo dejar planteadas algunas cuestiones aún en discusión en referencia a los criterios éticos clásicos

³ El autor coloca mayúscula al término Restauración cuando hace referencia al “conjunto de las actividades propias del restaurador” (Muñoz Viñas 2004, p. 18).

que apelan a la reversibilidad y a la mínima intervención; y discutir sobre otros principios que deben orientar la acción del conservador.

La reversibilidad de los materiales significa la posibilidad de retirar cualquier tipo de material que haya sido añadido en el tratamiento, sin provocar deterioros en el objeto original. También se lo aplica a la reversibilidad de los procesos en el tratamiento (AIC, 1994). Se ha discutido sobre la imposibilidad de revertir totalmente la aplicación de algún producto (Muñoz Viñas, 2004; Ward, 2010). Incluso, la limpieza por más mínima que sea, que implicaría la eliminación de cualquier elemento no deseado, aunque sea superficial, y que cambiaría el aspecto del objeto, resultaría en un proceso de tratamiento irreversible. En consecuencia, se cambia el concepto de reversibilidad de los materiales por el grado de reversibilidad (Muñoz Viñas, 2004). Es más adecuado y real afirmar que un material puede ser reversible en cierto grado y tender a la aplicación mínima de un producto que pueda retirarse en mayor medida; pero cualquier proceso de limpieza, aunque sólo sea mecánico, por ejemplo, que implique el aspirado suave, ya tiene características de irreversible. Y esto cobra mucho sentido para la restauración en arqueología, donde muchas veces el polvo acumulado sobre el objeto tiene valor documental, con lo cual se decide no intervenir el objeto o retirar la “suciedad” y conservarla (Muñoz Viñas, 2004). “Los restauradores deben simplemente maximizar la relación entre efectos positivos y negativos de su intervención y aceptar la irreversibilidad de muchos de los materiales y tratamientos empleados” (Muñoz Viñas 2004, p. 115).

La compatibilidad y la estabilidad de los materiales a utilizar son otros dos principios que rigen como criterios de intervención en la restauración de bienes muebles. Ambos principios hacen referencia a la posibilidad de provocar alteraciones desde el punto de vista físico y químico en los objetos patrimoniales; por lo que se considera que los materiales de restauración deben ser concordantes e inalterables a largo plazo (Carta, 1987; Matteini y Moles, 2001).

La fundamentación de los tratamientos es una parte esencial sino la más importante del proceso de conservación o restauración de todo objeto. En este punto se desarrollan los por qué y el cómo de las intervenciones, es decir se dan las explicaciones necesarias para

que un objeto sea intervenido de tal manera y no de tal otra, justificando los procedimientos, las técnicas y los materiales del tratamiento.

La mínima intervención es otro de los postulados existentes en varios códigos de ética del conservador (E.C.C.O., 2002; IPHE s/f; S.C.R., 1999). Y se ha aplicado como criterio en el tratamiento de objetos culturales de carácter histórico, arqueológico o etnográfico. Así, cualquier procedimiento de conservación realizado en los objetos, aunque sea mínimo conlleva la posibilidad de eliminación, desprendimientos, roturas o algún tipo de daño que pone en riesgo la integridad del objeto, por lo que se recomienda entonces realizar el tratamiento mínimo necesario (IPHE, s/f). Por otro lado, se ha planteado la mínima intervención como una respuesta metodológica frente a la posibilidad que las decisiones y acciones emprendidas en el presente se vean cuestionadas en el futuro; es decir, las decisiones tomadas hoy frente a la intervención del patrimonio, implicado en todo su conjunto, pueden tener significados diferentes en el mañana; así como las tendencias actuales en restauración pueden ser consideradas inadecuadas o no preferidas en unos años (Muñoz Viñas, 2004). La mínima intervención se impone específicamente en objetos arqueológicos y etnográficos, debido a la información contenida en los mismos o a las intenciones no comprendidas de sus hacedores, por lo que la limpieza o la restauración profunda de tales colecciones comprometerían el significado histórico o simbólico subyacentes (Ward, 2010). Desde esta última perspectiva, se tiende a estabilizar los objetos, es decir, se aplican los procedimientos de conservación mínimos necesarios para lograr su supervivencia.

Destaco la particularidad de los objetos etnográficos, que a diferencia de las obras de arte, definidas desde el concepto occidental, proceden de contextos de creación colectivos, con significados culturales compartidos. Así, Escobar introdujo la discusión sobre la forma y función en el arte indígena; considerando en primer lugar la definición general de arte donde se plantea que “la obra debe ser creada *ex nihilo* y provenir de un acto exclusivo y personal, irrepetible. Y debe significar una ruptura en relación a la tradición en la cual se inscribe” (Escobar 2010, p. 18). Este tipo de caracterización de obras de arte no deja lugar a considerar productos de las culturas originarias como obras de arte; donde sus

características formales no pueden ser separadas de las funcionales; referirse al arte indígena es hablar de una producción estética vinculada a su contexto de uso.

En este trabajo se estudia al tocado de plumas ishir como un objeto de arte, o una obra de arte, no en el sentido individual y formal de producción moderna occidental; sino en relación a un concepto más amplio, donde se pone énfasis en la tensión entre las formas y los contenidos (Escobar, 2010). Comprender este tipo de producción material como arte indígena significa entender que podemos caracterizar como arte objetos de sociedades con características diferentes a la occidental sin partir de las categorías establecidas por y para occidente, la cual de forma etnocéntrica afirma qué es arte y qué no es arte; y que de todas maneras, son objetos que más allá de su función, son aportes de creatividad por algún “sujeto sensible e imaginativo capaz de aportar soluciones y figuras nuevas al patrimonio simbólico universal” (Escobar 2012, p. 32).

“Los hombres y mujeres de diversos pueblos indígenas trabajan la belleza no como un valor en sí sino como un refuerzo de diversas funciones extra-artísticas” (Escobar 2010, p. 19).

Así, la cultura material del arte plumario es parte del mundo simbólico – ritual entre los pueblos originarios del Gran Chaco. La indumentaria con inserción de plumas coloridas procedentes de diferentes aves junto a la pintura corporal constituyen elementos imprescindibles de la identidad originaria. La estética atraviesa esas manifestaciones visuales a través de una variedad de técnicas de manufactura complejas que resulta en objetos singulares de sociedades que aún resisten en el presente.

4.2 Para qué y cómo conservar los objetos etnográficos en museos

Conservar o restaurar un objeto significa elegir de manera subjetiva “qué” y “cómo” hacerlo (Muñoz Viñas, 2004).

El significado y la importancia de una obra de arte no reside en la materia que la constituye sino, obviamente, en el contenido expresivo que logra comunicar. A pesar de ello, la permanencia en el tiempo de una obra artística depende inevitablemente de los materiales

que la componen. El conocimiento de estas sustancias es imprescindible, no solamente para las tareas de conservación y restauración, sino también para una más correcta y profunda comprensión de la obra (Matteini y Moles 2001, p. 20).

Los objetos culturales que son patrimonio de museos presentan un desafío para su conservación. Testimonios del accionar pasado de los pueblos pueden ser clasificados en objetos históricos, arqueológicos y etnográficos, dependiendo de su lugar de recolección original. Como producto humano, contienen diversos indicios visibles y significados no visibles que nos alertan a ser cuidadosos en la intervención de los mismos. Así por ejemplo, manchas de sangre en un textil histórico pueden ser una evidencia esencial que está relatando un determinado acontecimiento y que no debería ser borrado (Muñoz Viñas, 2004). La limpieza de los objetos arqueológicos debe contemplar el rescate de los sedimentos que lo “ensucian”, ya que tal elemento puede brindarnos información importante del contexto de entierro. Un tocado etnográfico cefálico con plumas que pudo haber pertenecido a un shamán debería ser tratado de forma diferencial teniendo en cuenta el pensamiento o las creencias de sus representantes actuales. En todos los casos, la documentación del objeto cultural se torna imprescindible antes de su intervención. Por un lado, debemos conocer la historia del objeto, cómo ingresó a la institución; es decir, relevar toda la información primaria asociada al objeto en cuestión así como datos de intervenciones anteriores realizadas en el museo. Por otro lado, es necesario conocer la técnica de manufactura, los materiales empleados y estudiar los procesos de cambio posibles realizados por el hacedor del objeto antes del tratamiento de conservación. En el caso de los objetos etnográficos, en particular, se impone una tercera consideración antes de cualquier tipo de tratamiento, vinculado con el significado que la sociedad originaria actual le concede a ese objeto.

La materia de una obra de arte o como en este caso, de un objeto cultural debe contemplar tanto el aspecto como la estructura (Brandi, 1996); es decir, tanto lo que subyace a la materialidad transformada y cargada de significado por el ser humano como la parte puramente física y química constitutiva de la materialidad.

La conservación etnográfica no es un arte ni una ciencia, sino una filosofía. Una filosofía arraigada en la conservación preventiva, y una forma distinta de conservación de las artes

tradicionales que están enraizadas en tratamientos individuales (Carrlee y Carrlee, 2003, traducción de la autora).

Una de las funciones relevantes de los museos es preservar las colecciones que almacena, exhibe y difunde con el objetivo de permanecer en el tiempo para que puedan ser contempladas, estudiadas, y/o disfrutadas por las generaciones futuras. Desde esta perspectiva, el conservador es uno de los responsables fundamentales en mantener el cuidado de los objetos, procurarles un entorno adecuado, minimizar sus deterioros, y aplicar los procedimientos necesarios para lograr la relativa estabilización de los objetos muchas veces compuestos de materiales diferentes.

La conservación y la restauración pueden verse como procesos que contribuyen a “garantizar la permanencia, no solamente de los objetos, sino también de sus significados simbólico, estético, histórico y social en el tiempo” (Di Lorenzo y Villaronga 2009, p. 100).

En el proceso de toma de decisiones al encarar un trabajo de conservación de objetos etnográficos es importante por un lado, ubicar al objeto en su contexto, con el fin de conocer sus significados tangibles e intangibles, y por otro lado, ser conscientes de nuestras propias ideas culturales y estéticas para evitar imponerlas durante el tratamiento de conservación (Smith, 1994).

Cuestiones éticas se han planteado a la hora de encarar el tratamiento de objetos etnográficos. Así, y en relación con el código de ética del ICC, algunos autores reafirman la necesidad de preservar el significado cultural (Mibach, 1986), en el sentido que los tratamientos a elegir no deberían interferir con aquellos componentes no visibles de los objetos, tales como el poder espiritual o sagrado. Habría que considerar que esta cultura material, susceptible de ser reclamada por parte de los pueblos originarios actuales, está en custodia en nuestros museos y los conservadores tenemos la responsabilidad de cuidarlos y ser conscientes de que no podemos afectar con nuestros tratamientos posibles usos futuros de ese patrimonio.

Problemas técnicos han sido señalados en relación a la falta de conocimiento en temas como la manufactura y el mantenimiento de tales objetos etnográficos, en comparación con la vasta cantidad de investigaciones realizadas sobre material

arqueológico. En este sentido, se torna necesario consultar las publicaciones de los etnógrafos y si es posible, realizar trabajo de campo en las comunidades con el fin de documentar y consultar los procesos de elaboración y los materiales empleados (Mibach, 1986).

Es interesante notar la diferencia de perspectivas entre lo que un grupo originario considera como preservación y lo que piensa un especialista de colecciones de museo. Mientras en el primer caso puede considerarse como permitido que un objeto se deteriore una vez terminada su utilidad, ésta es una concepción casi inconcebible por los profesionales de la conservación en museos. Además, en nuestra sociedad occidental, la conservación de objetos de museos está restringida a profesionales especializados; mientras que para las sociedades originarias, tal mantenimiento del significado cultural está limitado a quien recibe especial formación en cuestiones religiosas. Sin embargo, en la formación de especialistas en la preservación de objetos culturales y en el mantenimiento, control de plagas y la selección de materiales dentro de los métodos de intervención, pueden verse similitudes entre ambas sociedades, a la hora de preservar el patrimonio cultural, de manera tal que es posible ver patrones de pensamiento similares que puedan conectar puntos entre conservadores y originarios, y así aprender de estas sociedades la forma de cuidar sus objetos que han perdurado cientos de años (Mibach, 1986).

La adopción de una “ética más democrática” (Muñoz Viñas 2004, p. 162) al momento de conservar las colecciones en museos antropológicos es sugerida en este trabajo en tanto se conserva el producto artístico y sagrado de una sociedad originaria actual.

Negociación, consenso, diálogo: se trata en definitiva, de reconocer que la restauración se hace para unos sujetos a quienes un objeto afecta de formas muy diversas y a menudo intangibles, y que éstos tienen derecho a participar en la toma de decisiones, o al menos, a que su punto de vista sea tenido en cuenta...una Restauración más eficaz para más gente, una Restauración que satisfaga a los usuarios del objeto y no sólo a aquellos que toman las decisiones. Se reclama, en definitiva, una ética en la que los diversos puntos de vista y las distintas funciones del objeto armonicen *en lo posible*. Esto supone no ignorar a las personas para las que el objeto cumple una función (los usuarios) y que al fin justifican su Restauración (Muñoz Viñas 2004, p. 163).

4.3 *Expectativas teóricas con deseos que se hagan practicables en el futuro*

La conservación de objetos etnográficos, es decir, de productos de la cultura material pertenecientes a pueblos originarios y que actualmente están siendo custodiados por los museos debería contemplar la posibilidad de ser tratados con la *sensibilidad* correspondiente y aceptar protocolos indígenas en el manejo de las colecciones “respetando las creencias ancestrales, tratando de entender la sensibilidad de cada objeto y de cumplir con los rituales recomendados por sus herederos contemporáneos” (Matos 2012, p.6).

Los objetos etnográficos patrimoniales que aún remiten a culturas vivas deberían ser objeto de consulta por parte de las mismas antes de aplicar cualquier tratamiento de conservación y restauración. En este sentido, la experiencia del National Museum of American Indian del Smithsonian es un ejemplo a seguir, donde desde hace más de una década realizan consultas permanentes a los representantes actuales de los pueblos originarios antes de la intervención de su patrimonio cultural⁴.

Actualmente, integrantes de varios pueblos indígenas organizados en Argentina están demandando el uso de objetos sagrados para la realización de ceremonias ancestrales. En el Museo Etnográfico Juan B. Ambrosetti de la Universidad de Buenos Aires, se ha planteado como desafío para el conservador el entorno y la manipulación de los rewe, objetos de madera mapuche utilizados con funciones sagradas, que demandan un espacio abierto, sobre la tierra y la colocación de productos de sahumado y vegetales. Negociaciones, acuerdos, discusiones y responsabilidades compartidas son parte de la toma de decisiones para continuar preservando las colecciones etnográficas en las instituciones de custodia.

La devolución de restos mortales y de objetos sagrados almacenados y exhibidos en los museos argentinos, también constituye una demanda actual que involucra una toma de decisiones singular. El rol del conservador en esta instancia es fundamental, ya que debería estar entre sus tareas el estudio o la investigación de los pesticidas antiguamente colocados,

⁴ En el 2001 tuve la oportunidad de asistir a una entrevista realizada a integrantes del pueblo wichi de Formosa donde se los consultaba por la materialidad de algunos objetos etnográficos en el National Museum of American Indian en Washington D.C., en el marco de una pasantía financiada por la presidenta de la Asociación de Amigos del Museo Nacional de Bellas Artes.

en general, sobre los objetos de naturaleza orgánica. En el caso particular del Museo Etnográfico se ha constatado el uso y la persistencia actual de insecticidas organoclorados sintéticos (DDT), los cuales poseen una alta toxicidad ambiental y humana y no son biodegradables. Es nuestra responsabilidad ética investigar, analizar y tratar principalmente el patrimonio contaminado frente a posibles restituciones, respetando no sólo su *integridad física* sino también su *integridad espiritual* (Wolfe y Mibach, 1983).

5. MATERIAL PLUMARIO

“...Y así fue como la guacamaya se agarró color y ahí lo anda paseando, por si a los hombres y mujeres se les olvida que muchos son los colores y los pensamientos, y que el mundo será alegre si todos los colores y todos los pensamientos tienen su lugar”
(S.I.Marcos 1999, p.49).

5.1 *Qué es la pluma. Composición, tipos, propiedades y funciones*

Las plumas son estructuras epidérmicas que se originan en la piel del embrión de un ave y transitan varias etapas de crecimiento donde van desarrollándose las diferentes partes hasta devenir en una pluma completa (Brooke y Birkhead, 1991). La pluma está compuesta por un 91 % de proteína, 8 % de agua y 1 % de lípidos. El tipo de proteína es la queratina, cuya estructura da a la pluma resistencia y flexibilidad. (Bishop Museum, 1996). El tipo de queratina “liviana” de las plumas, es queratina β , un tipo de proteína, con bajo contenido de cistina; la diferente proporción de varios aminoácidos en las proteínas hace que se distinga de la queratina α de la lana (Figura 1) la cual posee un alto porcentaje de cistina (Tímár-Balázs, 1998).

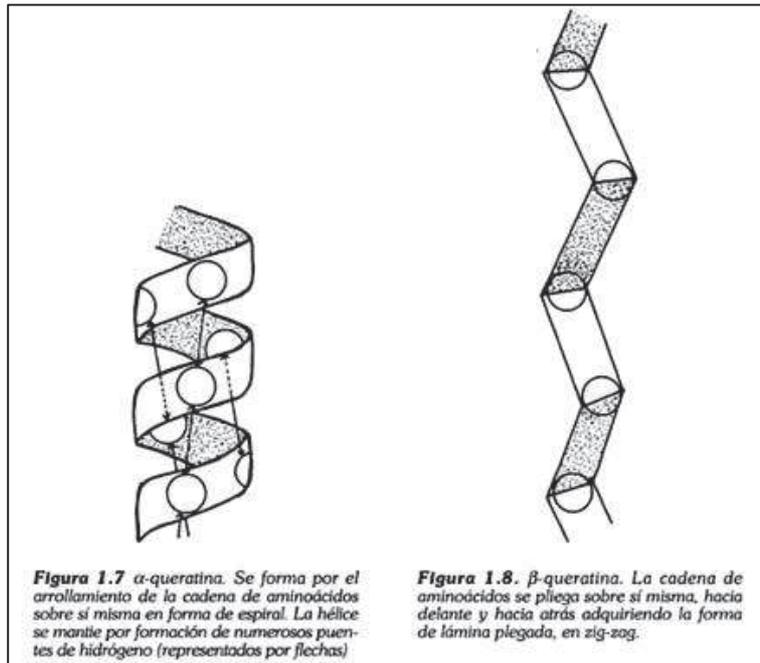


Figura 1: Esquema comparativo de las queratinas α y β , pertenecientes a la lana y la pluma, respectivamente.

Una pluma posee un eje principal, dividido en cálamo (parte inferior) y raquis (el resto del esqueleto de la pluma), de este eje central proceden barbas y bárbulas que en algunos casos se hallan sobrelapadas y en otras, enmarañadas, dependiendo del tipo de pluma.

Raquis, barbas y bárbulas son estructuras córneas duras en su lado externo pero en su interior están ahuecadas y contienen aire (Welty, 1964).

Hay diferentes tipos de plumas, las cuales tienen diferentes formas, tamaños y llevan diferentes denominaciones según su ubicación en el cuerpo del ave y su función (ver imágenes en apéndice).

⁵ Fuente: <http://alumnatbiogeo.blogspot.com/2016/11/la-queratina-prehistorica.html>

Una pluma *cobertera* está compuesta por un cálamo, el cual se halla inserto en la piel y un eje o raquis que es la continuación del cálamo y a la vez el soporte de las barbas. “Las barbas están ordenadas de forma paralela y se disponen diagonalmente hacia afuera a ambos lados para formar una superficie plana, y articulada, que es lo que denominamos limbo o estandarte (*vexilo*), pudiendo existir en él varios cientos de barbas” (Hickman et al. 1986,p. 505). Las barbas contienen cientos de bárbulas, las cuales son filamentos que se van sobrelapando y enganchando unas con otras. Las plumas coberteras, también llamadas de contorno, ya que forman el contorno del cuerpo del ave se denominan remeras cuando bordean el ala y rectrices o timoneras cuando se ubican en la cola; están especializadas para el vuelo. Generalmente poseen una forma lanceolada, aunque pueden también tener una forma y estructura particular (Pettingill, 1958).

Las plumas remeras se dividen en primarias y secundarias. Las primarias proximales están unidas a los huesos metacarpianos y las primarias digitales son las que están unidas a los dedos o dígitos. Las secundarias son numeradas desde el exterior, próximas a las primarias al interior hacia el codo ((Van Tyne y Berger, 1966). Algunos autores señalan la existencia de plumas terciarias; Van Tyne y Berger señalan que al no haber diferencias de tipo morfológico, deben denominarse secundarias a todas las plumas unidas al cúbito, aunque los mismos autores reconocen que en algunas aves grandes las plumas unidas al húmero podrían llamarse terciarias.

Todas las plumas remigias o remeras se superponen de manera uniforme; así las barbas más internas de cada pluma están sobrepuestas con las de la próxima pluma (Van Tyne y Berger, 1966).

Los plumones son otro tipo de pluma, ubicados por debajo de las coberteras y sus bárbulas no poseen ganchos, de ahí su aspecto suave y enmarañado. Cumplen la función de protección y conservación del calor (Van Tyne y Berger, 1966).

Las semiplumas son un tipo intermedio entre las plumas de contorno y los plumones. Tienen raquis pero *vexilos* no totalmente firmes, son más bien plumáceos y están muy integradas con las plumas de contorno. Su función es la de aislante y la de

proporcionar flexibilidad en puntos estrechos y en el caso particular de las aves acuáticas, ayudar a su flotación (Van Tyne y Berger, 1966).

Las filoplumas constan de un raquis pequeño y algunas pocas barbas en un extremo (Brooke y Birkhead, 1991; Hickman et al. 1986; Van Tyne y Berger 1966).

Las vibrisas son pequeñas plumas parecidas a pelos que circundan la boca, los orificios nasales y los ojos (Van Tyne y Berger, 1966).

5.2 Los colores en las aves y su conservación

El color de las plumas en las aves responde a dos factores principales: la pigmentación y la coloración estructural; es decir, existen los causantes de origen químico y los de origen físico o estructurales. Así, por un lado, la presencia de lipocromos (pigmentos claros) y melaninas (pigmentos oscuros) proporcionan una variedad de colores, desde rojos y amarillos hasta marrones y negros, respectivamente. Por otro lado, la difracción y reflexión de la luz produce los efectos estructurales dando colores azules y verdes, como así también reflejan la iridiscencia de algunas plumas. En el caso de las plumas de loro, observando con luz transmitida de un microscopio, las azules aparecen marrones y las verdes aparecen amarillas, debido a que los pigmentos subyacentes son los evidentes (Pettingill, 1958; Wallace, 1959).

Los pigmentos rojos, amarillos y naranjas son de naturaleza grasa y provienen de la ingesta de alimento de las aves. Estos carotenoides (lipocromos) pueden ser removidos de las plumas mediante solventes orgánicos tales como el alcohol y el éter (Pettingill, 1958).

A diferencia de los colores anteriores, los negros, marrones y grises son melaninas de aspecto granular, relativamente insolubles y se forman a partir de aminoácidos. La escala de los colores de más oscuro a más claro dependerá de la disposición y el tamaño de los gránulos del pigmento (Pettingill, 1958). Wallace (1959) afirma que las melaninas son gránulos solubles en ácidos.

Algunos colores debidos a los pigmentos pueden provenir de las porfirinas, los cuales pueden ser fácilmente detectados por la presencia de fluorescencia roja; algunas porfirinas son la turacoverdina y la coproporfirina (Van Tyne y Berger, 1966). Los verdes

de origen químico pueden ser producidos por un tipo de pigmento llamado turacoverdina que contiene elementos metálicos; es el caso de la familia de los turacos, un grupo de aves africanas, de la familia Musophagidae; según Pettingill (1958), sería la presencia del hierro lo que proporcionaría tal color. Para otro autor, sin embargo, estos pigmentos contendrían cobre y serían solubles en agua (Cuevas, 2010).

Los rojos de los loros son producidos por una sustancia llamada psitacofulvina (Cuevas, 2010). Existen casos de estudio con fluorescencia UV sobre la especie *Amazona aestiva* (loro hablador) para determinar el origen de los colores (Pearlstein et al., 2014). En las plumas de esta especie, los autores miran sus alas, fluorescencias verdosas, relacionadas con pigmentos de psitacofulvina, amarillos y verdes. Algunos autores (Pohland 2006 en Pearlstein et al. 2014) concluyen que los loros son la categoría taxonómica que más incluye plumaje fluorescente. En estos trabajos se hipotetiza que las aves que están expuestas a grados altos de radiación UVA, disipan tales rayos a través de la fluorescencia.

El color blanco en las plumas carece de pigmento. Muchos elementos microscópicos estructurales reflejan la luz de todas las longitudes de onda del espectro electromagnético visible produciendo la blancura de las plumas (Pettingill, 1958).

El color azul es producido por las barbas a partir de la combinación de biocromos y elementos estructurales. Así sobre la superficie poliédrica de las células presente bajo la cutícula de las barbas, el reflejo disperso de la luz produce el color azul en algunas especies (Pettingill, 1958). Estudios recientes concluyen que el color azul de las plumas en algunas aves no es producto de la dispersión de la luz sino que una “interferencia constructiva” ocasionaría este “proceso de mezcla de dos rayos reflejados por una superficie, lo que da lugar a la aparición de nuevas combinaciones de colores” (Cuevas 2010, p. 34). En otras palabras, no hay pigmentos azules; si observamos con luz transmitida de un microscopio podemos ver que las plumas azules son marrones y que las plumas verdes aparecen como amarillas; esto es consecuencia de la visibilidad de los pigmentos subyacentes (Wallace, 1959).

La iridiscencia en los colores es producida en algunos casos por las bárbulas superpuestas más anchas y torsionadas que contienen una gran cantidad de melaninas

negras y gamas de marrones, en forma de gránulos planos o de bastones; la iridiscencia resulta por reflexión de las ondas de luz sobre las diferentes superficies de las bárbulas. En otros casos, es consecuencia de las plumas con melaninas en forma de gránulos esféricos, que reflejan las ondas de luz, penetrando la delgada cutícula y que interfiere con otras ondas de luz reflejadas por las superficies de las bárbulas (Pettingill 1958, p. 31).

En relación a los cambios de color que se producen en las plumas de las aves se han registrado como consecuencia de la estructura modificada, el desgaste o la decoloración. Algunos experimentos realizados sobre plumas concluyeron que los pigmentos de las melaninas fueron poco afectados excepto por desgaste y que los colores con carotenos perdieron el color de forma notable luego de 65 días de exposición prolongada bajo la luz solar. Se ha afirmado que las plumas con melanina resisten mucho más el desgaste que las plumas blancas. Los extremos de las alas de vuelo están especialmente sujetos a desgaste, por lo que es usual que muchas aves de vuelo fuerte presenten color negro en las puntas de las alas de vuelo. Por otro lado se ha sugerido que el color rosado característico de las aves del desierto podría servirle a las aves para protegerse de las radiaciones y temperaturas extremas (Van Tyne y Berger, 1966).

5.2.1 Alteraciones de los colores

Los cambios de color en algunas aves como las de varios Psittacidae pueden ocurrir de manera natural o cuando las aves están en cautiverio; este fenómeno se denomina esquizocroísmo y se relaciona con la pérdida parcial o total de melanina; así, por ejemplo, algunas de estas aves pueden virar el color de sus plumas verdes al amarillo luego de años de cautiverio, debido a una alimentación grasosa, en tanto que las plumas en crecimiento van absorbiendo mayor cantidad de lipocromos; situación que cambia en tanto la dieta sea posteriormente balanceada, pudiendo retornar a la coloración verde original (Sick, 2001).

5.3 Funciones de las plumas y datos sobre la conservación

Las plumas cumplen una función de protección y también de decoración. En general son bastante impermeables al agua, más en el caso de las acuáticas. En los patos, la disposición imbricada de las plumas y el hecho del acicalamiento a través de la glándula uropígea contribuirían a que las plumas fueran estructuralmente resistentes al agua. Esta

impermeabilidad puede ser destruida por la contaminación o polución del aceite, a tal punto que el ave pierde fuerza y no puede permanecer a flote. Una función primordial de las plumas es la retención del calor debido al aislamiento provocado por la esponjosidad de los plumones y la presencia de espacios de aire entre las capas de plumas. Por otro lado, en lugares cálidos, las plumas también actúan como reguladoras del calor (Wallace, 1959).

Durante el transcurso del ciclo anual de crecimiento de las plumas, éstas se decoloran, se desgastan, se rompen, y son infestadas con parásitos; son renovadas produciéndose la muda al menos una vez al año (Brooke y Birkhead, 1991). Los parásitos como los ácaros y las bacterias destruyen la queratina del plumaje provocando de esa manera pérdida del brillo del color ya que alteran la absorción y el transporte de los lipocromos (Cuevas, 2010).

Las aves dedican mucho tiempo al acondicionamiento de sus plumas. Arreglan sus plumas frotando sus picos contra el vaxilo y tratando de volver a enganchar las plumas enmarañadas. En ese proceso de arreglo de las plumas, algunas caen y dejan espacio para el crecimiento de otras nuevas (Tinbergen, 1954). En particular los psitácidos, luego de la limpieza, sacuden sus plumas a fin de retirar cualquier resto de suciedad y para ordenar las plumas enmarañadas (Sick, 2001).

En consecuencia, las aves mantienen sus plumas con varias actividades de acicalamiento, mediante el arreglo de las plumas con el pico, el asoleado, los baños de agua y de polvo. Pero es el acicalamiento a través de la glándula uropígea, o glándula del aceite, presente en la cola del ave, lo que preserva en mayor medida las plumas; así, la secreción de estas glándulas funciona como repelente al agua, como lubricadora previniendo la irritación, y proveedora de vitaminas en su exposición al sol (Wallace y Mahan, 1975; Welty, 1964). Compuestos glicosilados y ceras son parte de esta glándula y están presentes en todas las aves, aunque investigaciones recientes concluyen que las aves acuáticas poseen un tamaño glandular mayor que las terrestres (Chiale, 2016). Esta última autora afirma que esta glándula, que es similar a las glándulas sebáceas de los mamíferos, cumple funciones funguicidas y bactericidas.

6. ESTUDIO DE CASO: EL TOCADO DE PLUMAS ISHIR

“...toda su diligencia y destreza manual y todo su ingenio creativo están volcados hacia la ceremonia, las prácticas shamánicas y los adornos personales: el cuerpo es la escena esencial, el lugar privilegiado de la forma” (Escobar 1999, p. 81)

6.1 Procedencia

El tocado cefálico (Figuras 2 y 3) del pueblo indígena ishir de la región del Chaco paraguayo, registrado con el número de inventario 6265 es parte de las colecciones etnográficas del Museo Juan B. Ambrosetti. El tocado ingresa al Museo en 1910 como donación del viajero Alberto V. Fríc y es parte de un conjunto de objetos patrimoniales más amplio que comprende tobilleras, collares, diademas y varas emplumadas. Como está nombrado en el libro de ingreso, datos, y que no hay mucha información.



Figura 2: tocado cefálico ishir N° 6265 (lado anverso)



Figura 3: tocado ishir N° 6265 (lado reverso)

El pueblo ishir vive en la región nordeste del Paraguay, abarcando desde Bahía Negra hasta puerto La Esperanza (ex puerto Sastre). Pertenecientes a la familia lingüística de los Zamuco, se dividen en dos grupos étnicos, los ebidoso que habitan en las proximidades de las riberas del río Paraguay, y los tomáraho, que se localizan en la región actual del Puerto de María Elena, Pitiantuta. Antiguos cazadores recolectores y propiciadores de complejas ceremonias donde la parafernalia del adorno plumario y la pintura corporal constituían parte importante de sus vidas; actualmente los ishir reparten su tiempo entre las actividades de subsistencia mencionadas, el trabajo asalariado, las ceremonias de iniciación de los jóvenes y las acciones políticas para la defensa y recuperación de su territorio ancestral.

6.2 *Antecedentes*

Desde fines del siglo XIX, diversos viajeros y exploradores han registrado el uso del material plumario entre los pueblos originarios de esta parte del Gran Chaco (Baldus, 1927; Belaieff, 1941; Boggiani, 1900; Fríc, 1909; Krieg, 1934). Las plumas son de gran importancia para la confección de la indumentaria y los instrumentos utilizados con fines religiosos y políticos (Escobar, 1999). Según Clemente López, shamán ishir, cuando él se coloca los accesorios plumarios puede proteger a su pueblo de las enfermedades y otras “cosas malas” (Entrevista C. López, 2013). De manera similar a las funciones de protección que cumplen ciertas plumas en las aves, los hombres se revisten con este material para

protegerse ya no a sí mismos sino a su comunidad: “Aves y hombres comparten así cualidades de protección y de vuelo, y una apariencia externa que los hace diferenciarse, a las aves en su especie y a los hombres en sus roles especiales” (Di Lorenzo y Manuale 2016, p. 8).

El tocado ishir 6265 que fue denominado *Axnyrt wogoro*⁶ por el shamán Bruno Barras al ser consultado en la década de 1980 por el antropólogo Cordeu, es un objeto singular por la complejidad técnica de su manufactura, la cantidad relativamente alta de plumas de diferentes especies de aves empleadas en su confección, y su buen estado de conservación. En un marco antropológico de interpretación simbólica de los objetos plumarios ishir, este tocado fue atribuido al uso de los “shamanes del cielo” debido al tipo de plumas utilizadas; además, según “connotaciones taxonómicas y mitológicas de las aves”, y en correspondencia con el color y la distribución de las plumas presentes en el tocado, se interpretaron sus funciones shamánicas, relacionadas con la vida y la muerte, la salud y la enfermedad (Cordeu, 1986).

En general, este tipo de indumentaria, es decir, los tocados con plumas ishir presentan una técnica compleja y según las fuentes, son ejemplares únicos, realizados por la misma persona que los porta, es decir, cada shamán o *Kómzaxo* confecciona su propio atavío plumario (entrevista Andrés Ozuna, 2013; Escobar, 1999). En la actualidad, ya casi no se realizan estos tocados en la comunidad, “*debido a que los shamanes mueren y son enterrados con todas sus pertenencias*” (Di Lorenzo et al. 2016, p. 10).

6.3 Descripción técnica

El tocado está compuesto por dos estructuras. En primer lugar, un conjunto de hileras de plumas se enlazan a un cordel base realizado en fibra vegetal de chaguar (Figura 4) y a un hilo subsidiario para ser luego sujetos entre sí, obteniendo como resultado un conjunto elástico que forma un gorro para ser usado sobre la cabeza (Figuras 5 y 6).

⁶Shamán –gorro (Cordeu, 1986)

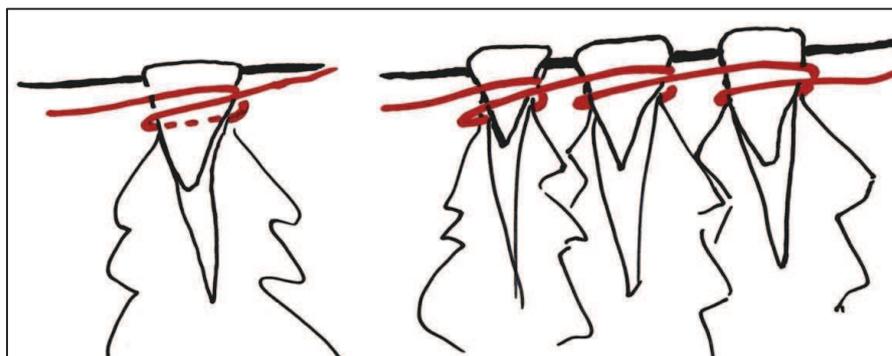


Figura 4: técnica plumaria: hilera de plumas sobre cordel base (Dibujo de Silvia Manuale)⁷



Figura 5: técnica plumaria: enlaces de las hileras de plumas

⁷ Silvia Manuale es Dibujante científica, IDECU-UBA-CONICET, Museo Etnográfico. Actualmente colabora en el Área de Conservación y Museografía y es parte del Proyecto de documentación de las colecciones plumarias etnográficas.

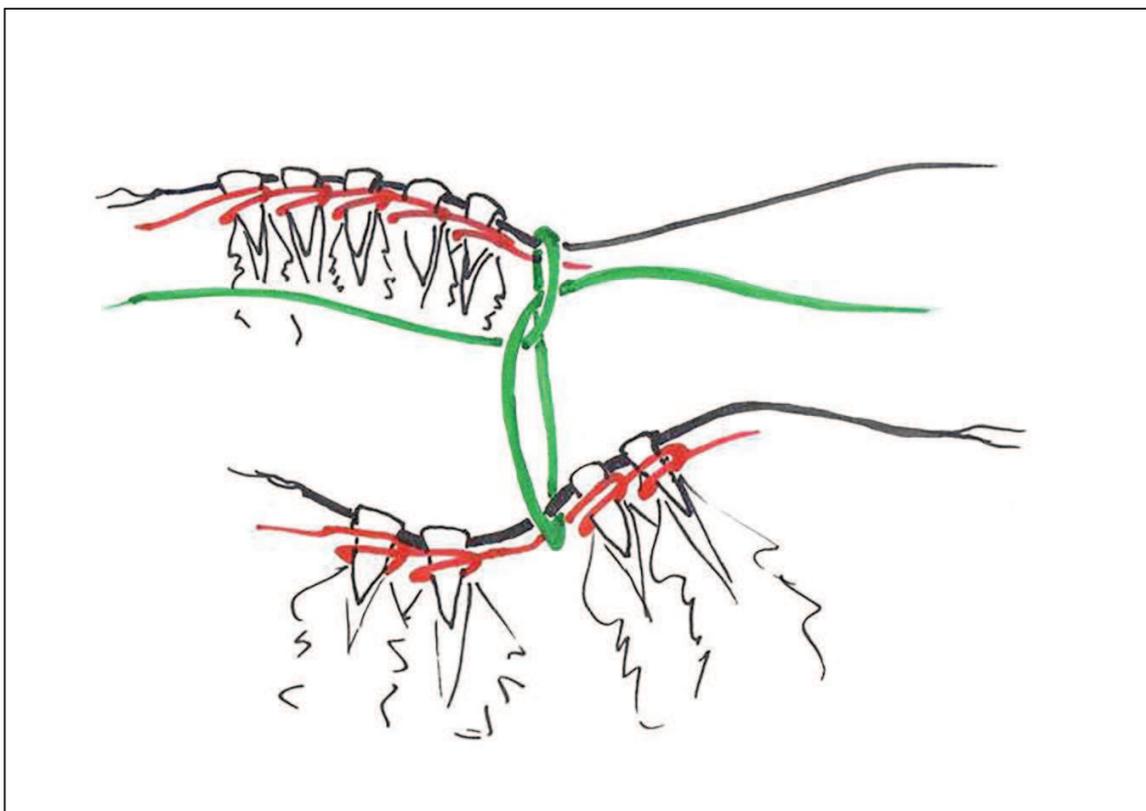


Figura 6: unión de las hileras de plumas, dando elasticidad al gorro del tocado (Dibujo de Silvia Manuale)

En segundo lugar, es añadido un cubrenuca tejido también en chaguar empleando la técnica de malla de enlazado doble interconectado, figura en 8 (Seiler-Baldinger, 1994)⁸ y presenta un diseño de cuadrículas en colores negro y marrón sobre natural, sobre el cual se insertan fustes⁹ de plumas que lo cubren por completo en su parte exterior (Figura 7). Estos

⁸ Este tipo de técnica denominada en inglés “hourglass looping is in fact a twice-twisted looping interconnected in the second turn. It is one of the most popular and widely distributed processes of twisted looping” (Seiler-Baldinger 1994, p. 14).

⁹ En el Catálogo del Museo de Arte Indígena de Asunción (2008), se utiliza el nombre de “fuste” para describir un tipo particular de accesorio plumario con una determinada técnica que consiste en el “enrollado de hilera de plumas sobre un cordón doble” (Di Lorenzo Manuale 2016, p. 6).

fustes están realizados mediante la técnica de amarre en wrapping o embarrilado¹⁰ (Figura 8) de plumas grandes y medianas de tres tipos: verdes, rojas y amarillas, las azules y rojas enteras, y largas rosadas y marrones; plumones rojos y amarillos y otros celestes y amarillos están ubicados en los laterales superiores con técnica de emplumado imbricado en círculo de plumas yuxtapuestas (Ribeiro, 1988)¹¹ sobre cordel base de fibra vegetal (Figura 9) que envuelven el amarre de las plumas largas y se sujetan a la malla mediante un nudo que es notable por el reverso. En los dos extremos inferiores se reemplaza el imbricado en círculo de plumones por dos hileras de mostacillas blancas, lilas y rojas. En cada uno de los laterales, se sujetan fustes de plumas marrones mediante un lazo de chaguar (Di Lorenzo et al., 2016).

¹⁰ Los especialistas en técnicas textiles hacen referencia al nombre de wrapping, embarrilado o entorchado a la forma en que un hilo o cordel van envolviendo a otro hilo o cordel; en este sentido, Graciela Suárez (2014) lo define como “envoltura apretada que se hace sobre una cuerda o hebra, de manera de cubrirla totalmente, con fines decorativos” (Suárez 2014, p. 31); es lo que otros autores definen como gimping en inglés: “A thread which is called a core thread is wrapped round with any desired material, which may often be of great fineness. The hue often changes from place to place” (Seiler-Baldinger 1994, p.3).

¹¹ En el glosario de adornos plumarios publicado por Berta Ribeiro se define la técnica de amarre de las plumas como “emplumação embricada em círculo: fixação em torno de cordéis, hastes ou roletes ocios, em sentido vertical, de plumas armadas com o lado direito da pluma para fora. A pluma adere ao suporte conferindo à peça um aspecto roliço como as caudas dos animais” (Ribeiro 1988, p. 135).



Figura 7: fuste del tocado y sujeción de fustes por inserción de nudos en las terminaciones del cubrenuca, respectivamente



Figura 8: técnica de confección de los fustes (Dibujo de Silvia Manuale)

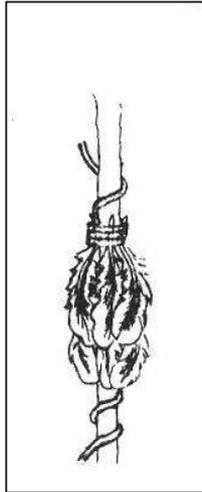


Figura 9: técnica plumaria: imbricado en círculo de plumas yuxtapuestas¹²

En este objeto etnográfico se han empleado plumas naturales, es decir, no se recurrió a la técnica del teñido de plumas tal como se ha registrado en la plumaria del chaco argentino (Elías, 2012).

Medidas: Ancho total: 44 cm, Largo total: - 98 cm – Ancho o diámetro del gorro: 26 cm. Ancho del cubrenuca: 26 cm y largo: 52 cm. Fustes plumarios de unos 35 cm de largo.

6.4 Identificación de especies de aves en el tocado

Para la identificación del tipo de aves presentes en el objeto etnográfico contamos con la Guía para la identificación de las aves del Paraguay (Narosky e Yzurieta, 2006) y el asesoramiento del técnico naturalista Diego Olivera¹³.

Tipos de plumas y aves presentes en el gorro: plumones, plumas remeras y caudales o timoneras en colores verdes, rojas, amarillas y azules de loro hablador o *Amazona aestiva* (Figura 10); plumas egretas de garza blanca o *Ardea alba* (Figura 11) y remeras grises de garza mora o *Ardea cocoi* (Figura 12). Las plumas remeras rosadas pertenecen a espátula rosada o *Platalea ajaja* (Figura 13) y existen plumas remeras y timoneras grises pardas de

¹² “Emplumação embricada em círculo de plumas justapostas” (Ribeiro 1988, p. 138)

¹³ Diego Olivera es Técnico Superior en Ecología, naturalista y docente en la Escuela Argentina de Naturalistas, dependiente de la ONG Aves Argentinas.

paloma o *Colombidae*; también, plumas pequeñas del pecho de un tipo de perdiz, *Tinamidae* o de alguna especie de atajacaminos, *Caprimulgidae*.



Figura 10: Loro hablador (*Amazona aestiva*)¹⁴



Figura 11: Garza blanca (*Ardea alba*)¹⁵

¹⁴ Fuente: <http://www.loromania.com/informacion-amazona-aestiva.html>



Figura 12: Garza mora (*Ardea cocoi*)¹⁶



Figura 13: Espátula rosada (*Platalea ajaja*)¹⁷

¹⁵ Fuente: <http://aves-argentina.blogspot.com/2013/10/garza-balnea-ardea-alba.html>

¹⁶ Fuente: <http://faunayfloradelargentinanativa.blogspot.com/2011/01/garza-mora-ardea-cocoi.html>

¹⁷ Fuente: <http://econoa.blogspot.com/2016/09/espatula-rosada.html>

Tipos de plumas y aves presentes en el cubrenuca: plumones celestes, rojos y amarillos más plumas remeras verdes de loro hablador; hay plumas caudales marrones de charata: *Cracidae, Ortalis canicollis* (Figura 14); plumas grandes remeras marrones oscuras con reflejos iridiscentes de pato bragado: *Anatidae, Cairina Moschata* (Figura 15); plumas blancas remeras de pato Coscoroba o *Anatidae* (Figura 16); plumas remeras de garza blanca y remeras secundarias rosas de espátula rosada. Los fustes laterales tienen presencia de plumas del pecho, cobertoras y de remeras primarias de charata (Di Lorenzo et al., 2016).



Figura 14: Charata (*Ortalis canicollis*)¹⁸



Figura 15: Pato Bragado (*Cairina Moschata*)¹⁹

¹⁸ Fuente: <http://faunayfloradelargentinanativa.blogspot.com/2011/01/charata-ortalis-canicollis.html>



Figura 16: Pato Coscoroba (*Coscoroba coscoroba*)²⁰

Las aves representadas en el tocado cefálico están presentes en la región del Chaco paraguayo. Una gran diversidad de especies habita la región del Paraguay; específicamente en el territorio de los Ishir suelen encontrarse loros, aves acuáticas como el pato bragado o moscovita, diferentes tipos de garza y la espátula rosada, rapaces diurnas y nocturnas; y también varios del tipo *Cracidae* como la charata o pava del monte (Di Lorenzo et al., 2015).

6.5 Estado de conservación

El tocado presenta un buen estado de conservación general observado de forma macroscópica.

En forma detallada, algunas plumas verdes del gorro presentan bordes con abrasión, pequeños faltantes en algunas barbas de plumas verdes y plumas blancas, algunas pequeñas manchas amarronadas en varias plumas, algunas roturas del raquis de las plumas egretas, y presentan suciedad general en forma de partículas de polvo (ver imágenes en apéndice).

A través del microscopio USB²¹ se visualizan los siguientes deterioros:

En el cubrenuca, se presentan los mismos deterioros: algunos pequeños faltantes de barbas en algunas plumas verdes y en algunos plumones rojos y amarillos; faltantes varios

¹⁹ Fuente: http://www.faunaparaguay.com/cairina_moschata.html

²⁰ Fuente: <http://foro.fullaventura.com/viewtopic.php?t=163503>

²¹ Microscopio USB, marca genérica, rango de aumentos de 200 a 500x.

en plumas marrones de charata probablemente por ataque biológico; pero también estas plumas presentan muy abrasionados sus bordes; el origen de la abrasión de estas plumas puede deberse a dos motivos: uno obedece a la posición en la cual están colocadas en el tocado, ocupando la parte inferior y por lo tanto de apoyo del cubrenuca; y la otra puede ser debido a los hábitos del ave que porta esas plumas, ya que son plumas largas de la cola que arrastra cuando está en tierra. También se observan deformaciones u ondulaciones en las plumas blancas y manchas de origen desconocido en algunas plumas grises de la garza mora y en las blancas de pato.

No hay documentación existente en el museo sobre intervenciones de este objeto ni hay registro de las condiciones ambientales (temperatura y humedad relativa) de cuando estuvo en exhibición. Sí podemos afirmar que fue expuesto durante al menos una década en una vitrina cerrada sin luz directa y sobre un soporte inerte. A pesar de la inexistencia de un registro sistemático de la temperatura y humedad relativa en la sala, por su ubicación en el edificio, próxima al ingreso del mismo podría predecirse la existencia de fluctuaciones diarias de las condiciones mencionadas.

6.6 Propuesta de estudio y tratamiento

El tocado de plumas ishir presenta un estado de conservación bueno en general pero debido al componente principal plumario es un objeto muy delicado que necesita ser conservado de forma especial.

El estudio de la composición química de la pluma, sus propiedades, así como las consecuencias químicas y los efectos físicos de los diferentes agentes de deterioro sobre las plumas permiten reflexionar sobre las ventajas y desventajas de realizar determinadas intervenciones. En este sentido, y según las referencias bibliográficas ya mencionadas en los antecedentes, procedimientos que implican tratamientos superficiales con limpiezas mecánicas, a través del uso de microaspiradoras para remover las partículas de polvo resultarán en métodos menos agresivos para las plumas, es decir, se reducirá la pérdida del material; en contraposición con intervenciones más profundas, que conllevan el empleo de solventes, tensoactivos y que implican cambios en el estado del material. Esto significa, por ejemplo, que la pluma pasa por diferentes etapas en el proceso del lavado, que van desde el

apelmazamiento con el consecuente desorden de barbas y bábulas cuando están húmedas hasta la esponjosidad y el ordenamiento de esas partes cuando se secan a través de diferentes métodos. Este procedimiento de carácter invasivo puede ocasionar diferentes niveles de deterioro en el material, dependiendo del estado de conservación y de los cuidados en el tratamiento de las plumas.

Por otro lado, el conocimiento de los diferentes tipos de plumas y sus funciones, la identificación y la comprensión del comportamiento de las diferentes especies y/o familias de aves involucradas en el objeto también nos proporcionan información valiosa para la elaboración de diagnósticos de conservación acertados y la elección de tratamientos adecuados que no provoque nuevas alteraciones a largo plazo.

Es relevante también el estudio de las técnicas plumarias involucradas en el objeto. Durante la etapa de realización del diagnóstico es necesario conocer de antemano cuáles plumas fueron alteradas por la intervención del hacedor para evitar posibles confusiones. Por ejemplo, es indispensable saber si algunas plumas fueron cortadas de forma intencional antes de diagnosticar que las plumas presentan cortes o faltantes como deterioros²². Además, esto nos permite saber si hay deterioros intrínsecos relacionados con la técnica. Así por ejemplo, se registra el uso como adhesivo de cera de abejas entre los ishir²³. Sería conveniente entonces contar con estudios analíticos que muestren resultados posibles de deterioro intrínseco del material plumario debido al uso de determinada técnica como la última referida. Es importante considerar todos estos datos para definir criterios de intervención y tomar decisiones antes de la aplicación de cualquier tratamiento.

²² Entre los bororo de Brasil es registrada la técnica de plumas de “Despuntado”, lo cual significa un corte intencional en la parte superior de la pluma: “Echancrage: il est pratiqué dans la partie sommitale de penes ou de plumes montées en filière. Usage très répandu en particulier chez les *Bororo*, *Karaja* et *Kayapo* (Schoepf 1985, p. 14).

²³ Un tipo de objetos elaborados con material plumario a los cuales se les agrega ese tipo de adhesivo son unas varas de madera cubiertas de plumas llamadas *báteta*, que son referidas como de uso ceremonial entre los ishir: “Se llaman *báteta* unas agudas varillas de madera, comúnmente de palo santo, algarrobo, *karanda* o *guajayvi*, coronadas con plumas blancas de cigüeña o garza, adheridas al soporte con cera de miel y aseguradas con cordoncillos de caraguatá. Durante el *Debylyby*, los *báteta* son usados de manera diferente según su referente mítico y su función ritual” (Escobar 2012, p. 203).

El estudio del objeto es fundamental previa a la elección del tratamiento. En el caso particular del tocado de plumas ishir 6265, la confección del gorro plantea una problemática especial para su intervención. Diferentes capas superpuestas de diversos tipos de plumas y pertenecientes a especies de aves distintas nos lleva a pensar cuál es el modo más adecuado de intervención, ya que las diferencias existentes exigirán tal vez tratamientos diferentes. La complejidad de la técnica del gorro que presenta estas diferentes plumas amarradas a veces de forma alternada, otras de forma superpuesta, donde las longitudes también son diferentes presenta serias dificultades para su intervención sin ocasionar nuevas pérdidas o deterioros del material. El amarre de las plumas al gorro ha sido mediante el doblar de cada cálamo; en general esto ha logrado mantener sujeta la pluma. La manipulación en estos momentos es una actividad muy delicada, y sólo con herramientas especializadas puede minimizarse la producción de nuevos deterioros. El cubrenuca exhibe también una complejidad específica que resulta en una reflexión compleja para su intervención. El amarre de las plumas mediante los fustes implica que hileras de plumones fueron atados mediante la sujeción de cada pequeño cálamo.

A partir de los antecedentes relevados mediante las publicaciones disponibles y teniendo en cuenta las características del tocado, en principio me inclino por una propuesta de tratamiento no invasivo, basado en la remoción de partículas de polvo en superficie, mediante el uso de una microaspiradora con succión controlada y el ordenamiento cuidadoso de las barbas enmarañadas, de forma mecánica con ayuda de un pincel blando. Este tipo de tratamiento se justifica en tipos de objetos como el tocado, de forma tridimensional compuesto por capas de plumas superpuestas sujetas a un soporte textil de fibra vegetal. A su complejidad material y tecnológica se suma otro factor importante a tener en cuenta, relacionado con el significado de este tipo de tocados en la sociedad ishir actual; en este sentido, para cualquier tipo de intervención que implique cambios visibles y no visibles (relacionados con el carácter inmaterial de este tipo de objetos ceremoniales y de indicador de autoridad), sería valioso establecer algún tipo de consulta a la comunidad originaria, con anterioridad al inicio del tratamiento.

Finalmente considero que las condiciones de guarda, exhibición y transporte del tocado de plumas así como su manipulación son fundamentales para la preservación de este objeto tan delicado²⁴.

En consecuencia es necesario realizar una serie de recomendaciones relacionadas con el cuidado en la manipulación, la confección de soportes ergonómicos que por un lado eviten tensiones que pueden finalizar en roturas y por otro lado, que proporcionen apoyos de manera tal que eviten aplastamientos o nuevas abrasiones. Por otro lado, para su guarda es necesario también contemplar el uso de papel libre de ácido como envoltorio o aislante del polvo; no se recomienda el uso de telas ya que las plumas tienen una cierta estática que provoca que el material quede atrapado en el envoltorio.

7. METODOLOGÍA

7.1 *Relevamiento bibliográfico*

Se procede al relevamiento de antecedentes publicados en relación a los estudios de caso con diversos tipos de limpieza de material plumario. De esta manera, se presentan los alcances de esos estudios teniendo en cuenta particulares objetivos en el tratamiento de los diferentes tipos de plumas. Se hace referencia a las limitaciones debido a la poca existencia de estudios físicos y químicos dedicados al deterioro de este material. Además, se realiza un relevamiento del conocimiento sobre este tipo de indumentaria mediante consulta con un ishí en la ciudad de Asunción²⁵.

7.2 *Registro visual*

Se realizan observaciones macroscópicas y microscópicas mediante lupa binocular del tocado ishí 6265 con el objetivo de registrar los deterioros y la existencia de partículas exógenas en superficie (ver imágenes en apéndice).

A través de esta visualización general es posible ver las partes de las plumas en detalle y la suciedad o el polvo superficial impregnado.

7.2.1 *Observación con microscopio óptico*

²⁴ Las consideraciones sobre guarda, exhibición y transporte de objetos etnográficos plumarios son mencionadas en el capítulo denominado *Áreas de reserva, exhibición y transporte de material plumario etnográfico en museos*

²⁵ La entrevista al ishí Andrés Ozuna es mencionada en el capítulo sobre Estudio de caso: el tocado de plumas ishí

Extracción de muestras:

Se extrajeron muestras²⁶ de las siguientes plumas sueltas del tocado etnográfico:

- 1- Marrón tornasolado de pato, posiblemente remera (Figura 17)
- 2- Remera azul y roja de loro (Figura 18)
- 3- Remera azul y roja de loro
- 4- Plumón rojo y amarillo de loro (Figura 19)
- 5- Plumón garza mora (Figura 20)

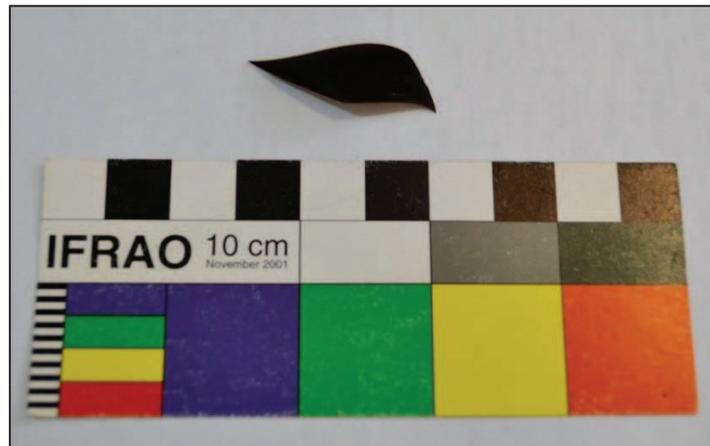


Figura 17: Fragmento de pluma remera de pato bragado



Figura 18: Fragmento de pluma remera de loro hablador

²⁶ Las muestras presentan un espesor de menos de 1 mm y aproximadamente 20 mm de largo (fueron medidas con micrómetro y calibre, respectivamente).

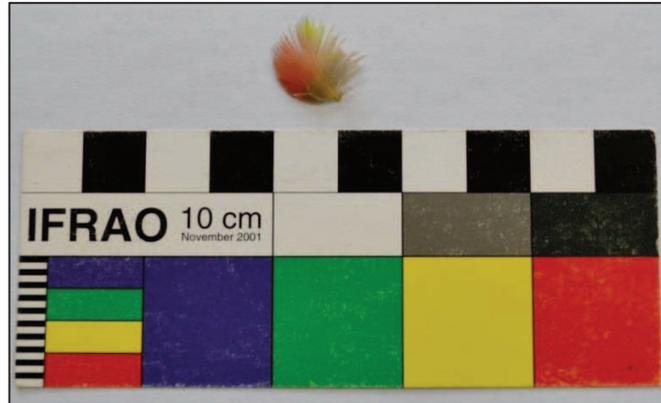


Figura 19: Plumón de loro hablador



Figura 20: plumón de garza mora

Se colocaron sobre portaobjetos y se cubrieron con cubreobjetos, sellando sus laterales con bálsamo de Canadá (Figura 21).

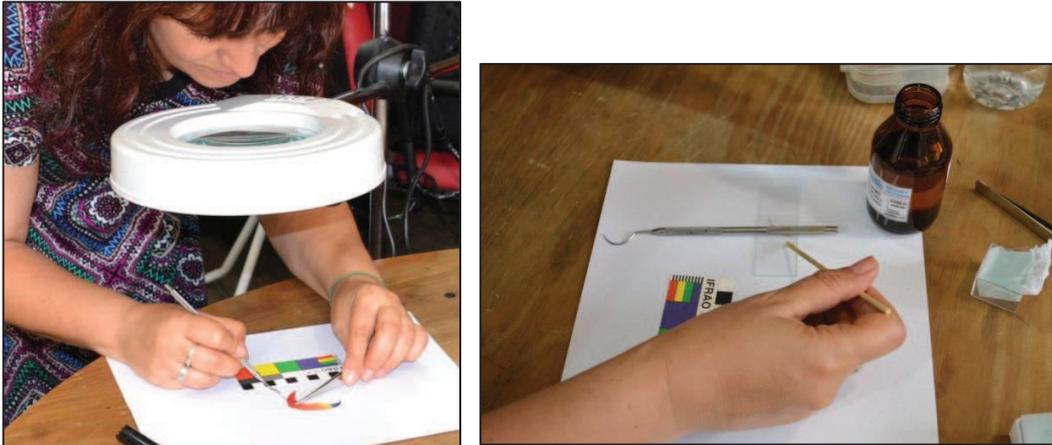


Figura 21: Preparado de muestras para su observación al microscopio

Se observaron 4 muestras (Figura 22) con el microscopio óptico Carl Zeiss Axiostar Plus.



Figura 22: Muestras de plumas montadas

Se aplicaron diferentes aumentos, 5X, 10X y 40X y se tomaron imágenes digitales.

En la muestra N°1 se ve la estructura escamosa o córnea del raquis o esqueleto de la pluma (Figura 23) y bárbulas enmarañadas. Y se observaron los siguientes deterioros:

numerosas roturas y faltantes de bárbulas (Figura 24), probable resto de algún insecto o microorganismo (Figura 25).

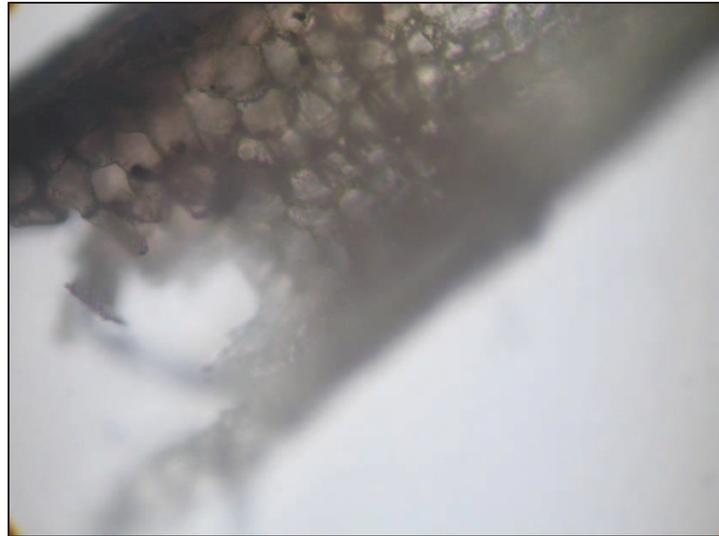


Figura 23: Estructura escamosa o córnea de una pluma



Figura 24: Rotura de raquis de pluma y faltantes de barbas

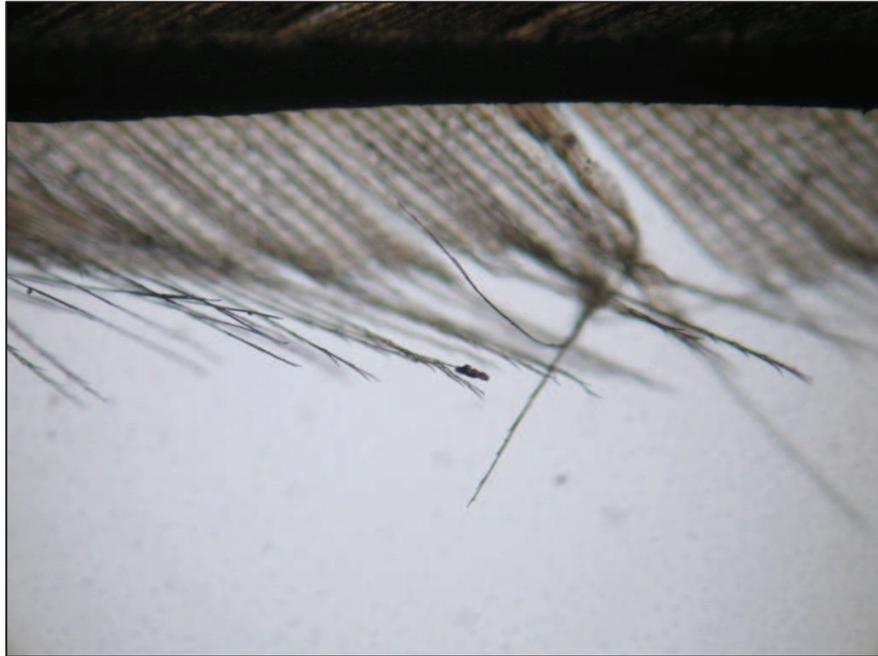


Figura 25: Probable resto de insecto o microorganismo, aún sin determinar

En la muestra N°2 se observaron las bárbulas sobrelapadas (Figura 26) y los siguientes deterioros: marcas en el cálamo a través de puntos negros (Figura 27), posiblemente por presencia de microorganismos; probablemente restos de algún insecto (figura 28).

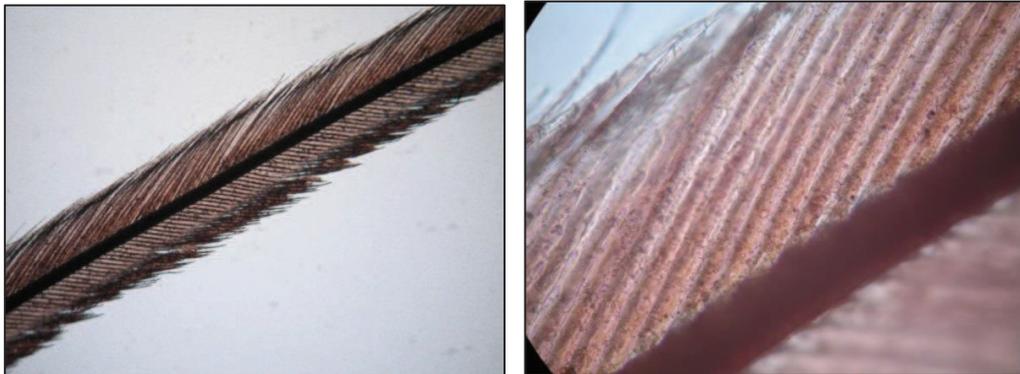


Figura 26: Barbas y bárbulas sobrelapadas



Figura 27: Puntos negros en cálamo, de origen desconocido



Figura 28: Probable resto de insecto o microorganismo, aún sin determinar

En la muestra N°3 se observan bárbulas con una leve deformación y con un desenmarañamiento mínimo (Figuras 29 y 30).

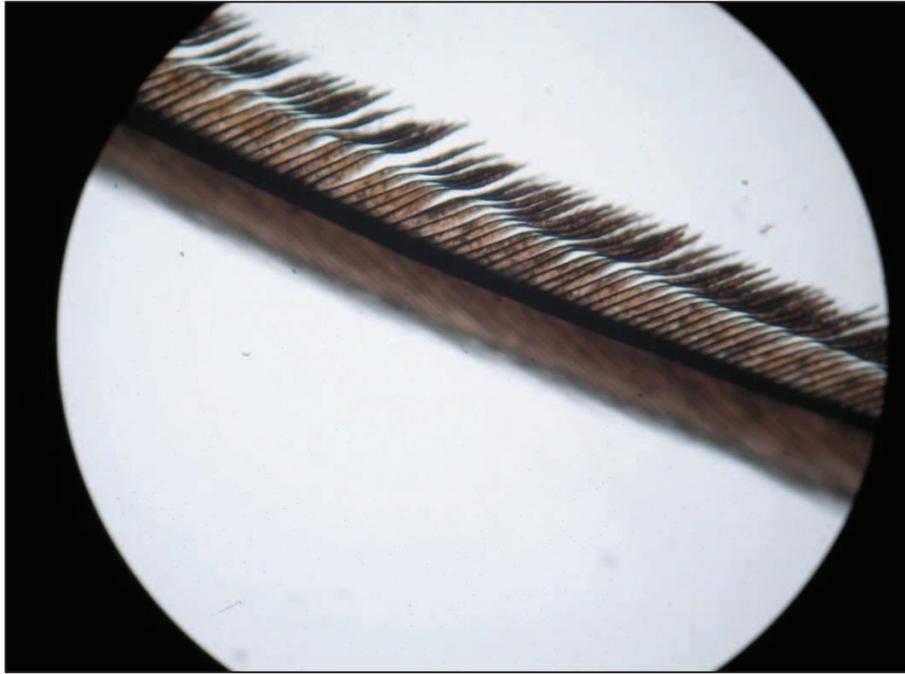


Figura 29: Barbas levemente deformadas

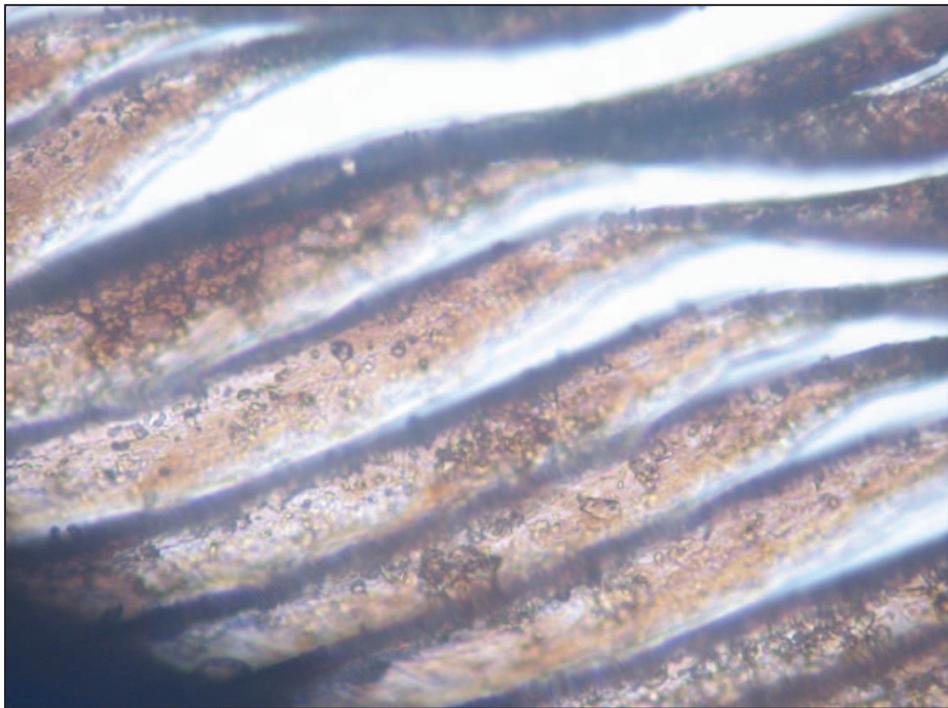


Figura 30: Barbas levemente enmarañadas

En la muestra N°4 se observan faltantes de bárbulas (Figuras 31 y 32).



Figura 31: Faltantes de bárbulas

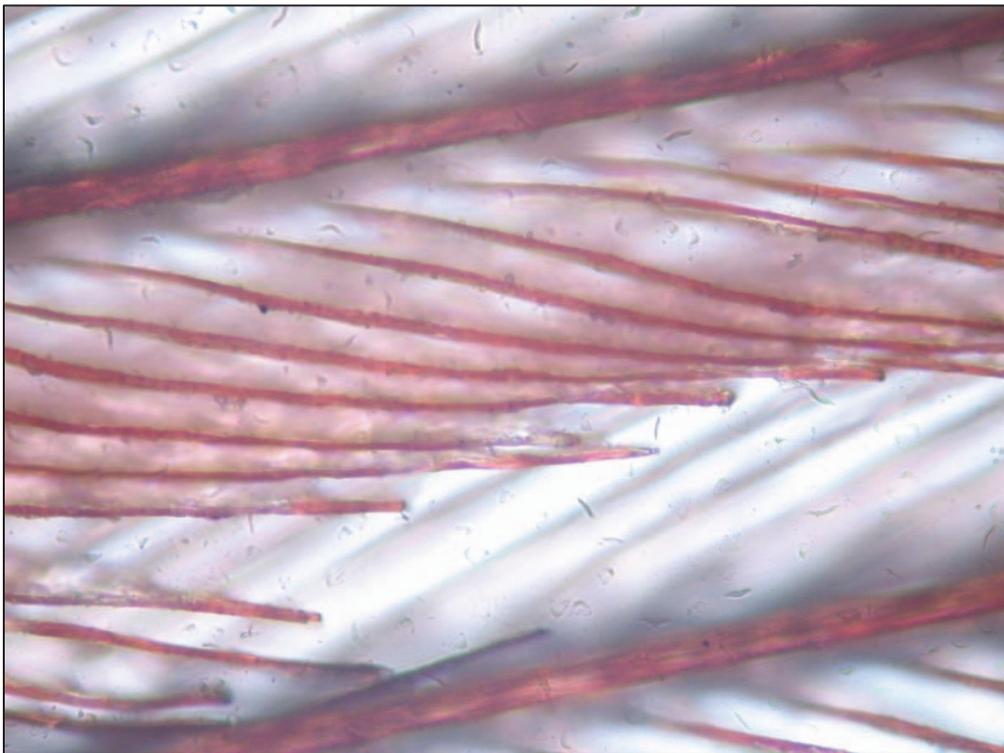


Figura 32: Faltantes de bárbulas

7.3 Experimentación

7.3.1 Materiales y métodos

Se procede a la experimentación con plumas de aves contemporáneas; la selección de las especies obedeció a buscar características de las plumas, básicamente colores y tipos, similares a las existentes en el tocado de la colección del Museo. Esta búsqueda también se relacionó con la disponibilidad de especies similares a las del tocado ishir, no siendo posible contar con plumas de psitácidos²⁷. El estudio experimental se realizó con las siguientes especies:

- 1- Halconcito colorado (*Falco sparverius*): plumas caudales, remeras primarias y secundarias, plumones de hembra.
- 2- Pato cutirí (*Amazonetta brasiliensis*): plumas iridescentes, marrones y blancas de alas (remeras) de hembra adulta.
- 3- Pato de collar (*Calloneta leucophrys*): plumas timoneras o rectrices, primarias, secundarias y plumones de macho adulto.
- 4- Pecho colorado (*Sturnella superciliaris*): plumones rojos, negros y blancos de macho adulto.
- 5- Pollona negra (*Gallinula galeata*): plumas remeras primarias y secundarias negras.
- 6- Taguató o gavilán común (*Rupornis magnirostris*): plumas remeras y rectrices.
- 7- Charata (*Ortalis canicollis*): plumas remeras y rectrices.

7.3.2 Preparado de las muestras

Situación 1: Luego de la extracción de plumas de las aves²⁸ se las cose por su cálamo a una tela de algodón, por encima se les coloca un tul de poliéster para evitar la pérdida de material, ya que se ubican en el exterior, específicamente en la galería abierta de la biblioteca del Museo Etnográfico y bajo techo para que se ensucien libremente durante quince días (desde jueves 18 de mayo). Durante esos quince días los jardines que rodean a la galería están en obra, por lo tanto, las plumas se exponen al polvo de la construcción circundante y a la tierra transportada por el viento y las precipitaciones, registradas durante tres días en el período de exposición. Con humedades que abarcan un rango del 70 al 100 % y temperaturas mínimas de 9°C y máximas de 20°C, con amplitud térmica diaria de entre 5°C y 10 °C (ver imágenes en apéndice).

²⁷ La mayor parte de las aves utilizadas proceden de las necropsias realizadas en la reserva ecológica de la ciudad de Buenos Aires, por personal del Instituto Pasteur (ver imágenes en apéndice). Las plumas de charata fueron proporcionadas por Tino Díaz, integrante de la comunidad Potae Napocna Navogoh, pueblo qom de la provincia de Formosa.

Situación 2: Se realiza una hilera de plumas mediante la técnica de enlaces simples con hilo de algodón de manera tal que queden sujetas por su cálamo y penden dentro de un cubo de acrílico, dentro del cual se coloca sedimento fino menor a 250 micrones²⁹, se genera corriente de aire a través de un secador de pelo y así facilitar el depósito de las partículas de polvo sobre las plumas; se dejan dos días dentro del cubo y se procede al desmontaje para la limpieza.

Para la búsqueda de los parámetros físicos de las alteraciones y el grado de limpieza de las plumas, se realizan observaciones bajo microscopio USB³⁰, registrándose los deterioros y el grado de suciedad impregnada antes y después de las limpiezas, y previamente al secado y ordenamiento de plumas con pincel suave. Se registra con una cámara de fotos Reflex³¹ el estado de conservación de las plumas antes y después del tratamiento, desde el punto de vista físico.

La limpieza mediante microaspiración se realiza con una aspiradora para computadora con USB marca Nisuta NS-VCUSB2, con boquilla plástica de succión y cepillo, disponible en la ciudad de Buenos Aires (Importador Intertecno S.R.L., av. Belgrano 1209).

Para las pruebas de limpieza con agua se realiza el test de pH utilizando los papeles indicadores de pH Macherey – Nagel, rango 0-14.

Se tienen en cuenta las plumas con diferentes colores, pigmentarios y estructurales. Se evalúan los resultados según cada tipo de pluma y cada clase de color correspondiente.

7.3.3 Procedimiento de limpieza

Con el objetivo de replicar algunos tipos de limpieza referidos en los antecedentes, desde los métodos más simples y empleando diversos tipos de solventes, los diferentes tipos de plumas son expuestos a las siguientes limpiezas:

1. microaspirado con cepillo sobre lado anverso y reverso de la pluma;
2. microaspirado con boquilla, sin cepillo, sobre lado anverso y reverso de la pluma;

²⁹ Se define el tamaño de las partículas por el tamaño del tamiz. Se trata de un sedimento de textura moderadamente fina, y clase textural franco arcillo – arenoso.

³⁰ Se decidió utilizar el microscopio USB, no sólo por ser una herramienta fácilmente disponible en el Museo, sino porque facilita también un mayor control de la experimentación; ya que a diferencia de este equipamiento, otros microscopios necesitan utilizar muestras muy pequeñas, ubicarlas en portaobjetos, con las consecuentes complicaciones para la realización de los diferentes tipos de limpieza.

³¹ La cámara fotográfica utilizada es marca Nikon D3100, 18-55 mm.

3. microaspirado, y agua: Se realiza la limpieza con agua filtrada luego de aspirar con boquilla sin cepillo, aplicando con movimientos rotatorios³² sobre el eje del hisopo de algodón tanto en el lado anverso como reverso de la pluma y colocando por debajo papel secante libre de ácido; luego se procede al alineado u ordenamiento de las barbas con pincel y se seca levemente con secador de aire caliente;
4. microaspirado y agua filtrada de pH neutro con detergente: En 200 ml de agua filtrada de pH 7, se coloca 0,1 ml de detergente sintético aniónico neutro marca Orvus (Sodium Lauryl Sulfate)³³. Luego de aspirar con boquilla se pasa con pincel la solución del detergente por lados anverso y reverso de la pluma, se enjuaga pasando otro pincel con agua tres veces en cada lado siempre sobre papel secante y se seca levemente con secador; se ordenan las barbas con pincel seco y se deja secar sólo en el taller de conservación³⁴;
5. microaspirado y limpieza con jabón neutro nonil fenol, surfactante no iónico³⁵; se mezcla con agua fría y no se diluye, quedando una especie de gel, se utiliza primero así sobre las plumas, pasando con hisopo sobre lado anverso y reverso de la pluma, en una cantidad menor a 0,1 ml; se realizan enjuagues mediante hisopo humedecido con agua filtrada;
6. microaspirado y vaporizado³⁶ con agua destilada y detergente: en 50 ml de agua se disuelve 0,2 ml de nonilfenol; se aplica con hisopo de algodón una vez humedecida la pluma sobre lados anverso y reverso de la pluma; se enjuaga mediante hisopo humedecido con agua destilada y se aplica un último enjuague con agua destilada vaporizada; se seca levemente con secador, se ordena con pincel seco y se deja secar sólo en el taller de conservación;
7. microaspirado y alcohol al 96%: luego de microaspirado con boquilla se aplica alcohol etílico en lados anverso y reverso de la pluma mediante hisopo de algodón sobre papel secante, se ordena con pincel seco y se deja secar en el taller de conservación;

³² La forma rotatoria de aplicación mediante hisopo es a efectos de no abrasionar mecánicamente la pluma.

³³ Orvus WA Paste, Talas, Brooklyn, NY, <http://talasonline.com>

³⁴ La limpieza de plumas se realizó en el taller de conservación del Museo Etnográfico, con condiciones fluctuantes de humedad relativa y temperatura, en temporada invernal, con lo cual durante la jornada matutina del tratamiento las condiciones fueron de 70% y 25°, mientras que durante el tiempo en que las plumas quedaban sobre la mesa del taller en horarios no laborables, las condiciones de temperatura principalmente variaron llegando a descensos de hasta 10°.

³⁵ Este detergente es el que se vende en la casa de productos de restauración Dekora de la ciudad de Buenos Aires. A pesar que de esta casa comercial vende productos de conservación y restauración, que no pueden encontrarse en otros lugares, el problema es que muchas veces fracciona estos productos de importación, colocando especificaciones mínimas o ningunas.

³⁶ Para el vaporizado se utilizó un nebulizador ultrasónico con agua fría marca Silfab, disponible en el mercado.

8. microaspirado, agua y alcohol: luego del microaspirado con boquilla, en 100 ml de agua filtrada se coloca 20 ml de alcohol etílico al 96% y se limpia lados anverso y reverso de la pluma con hisopo de algodón sobre papel secante, se ordena con pincel seco y se deja secar en el taller de conservación;
9. microaspirado y limpieza posterior en una solución de 65 ml de agua destilada y 15 ml de alcohol etílico usando vaporizador/nebulizador y pasando hisopo de algodón una vez humedecida la pluma sobre lados anverso y reverso de la pluma; se seca levemente con secador de aire tibio, se ordena con pincel seco y se deja secar sólo en el taller de conservación;
10. microaspirado y aceite esencial de Citronela³⁷: se aplica con hisopo de algodón en lados anverso y reverso de la pluma sobre papel secante, se ordena con pincel seco y se deja secar en el taller de conservación;
11. aplicación de tensoactivo marca Orvus en una solución menor al 1% mediante inmersión y enjuagues en una solución de propilenglicol al 1%. Se deja la pluma sumergida durante 5 minutos en detergente y se va pasando pincel suavemente; luego 5 minutos de enjuague y se ordena con pincel. Se deja secar en el taller de conservación.

7.4 Variables a observar luego del tratamiento

Nivel de limpieza: existencia o no de suciedad en forma de partículas de polvo o de suciedad adherida. Su eficacia se registra a través de porcentajes.

Deterioros: pérdida de barbas y bárbulas, pérdida o desvanecimiento del color, pérdida de iridiscencia, desorden o enmarañamiento, abrasión, roturas, faltantes.

Cambios positivos en la estructura de la pluma: esponjosidad alta, ordenamiento de barbas y bárbulas, mayor grado de iridiscencia, recuperación de color.

7.5 Resultados

Luego de 15 días de estar expuestas las plumas a la situación 1, las observaciones bajo el microscopio USB 200/500 x registraron muy poca o casi ninguna suciedad impregnada en forma de partículas. No se hace la limpieza y se las somete a la situación 2.

Seguidamente a ensuciar las plumas en el cubo de acrílico, fueron observados los diferentes tipos de plumas bajo el microscopio USB 200/500 x, notándose la suciedad impregnada entre las barbas, bárbulas, raquis y cálamos de las plumas .

³⁷ Este aceite se extrae de una especie vegetal llamada Citronella (*cymbopogon nardus*) y pertenece a la Clase Magnoliophyta; el limón pertenece a la misma clase, pero es diferente género, mientras la primera es un cymbopogon, el segundo es citrus.

En relación a los colores pigmentarios y estructurales de las plumas, no pudieron observarse alteraciones mediante el microscopio USB de 500X. En la bibliografía se menciona el microscopio de barrido electrónico y el uso de espectrofotometría en el rango visible para visualizar posibles deterioros en los colores estructurales de las plumas (Young, 1986). Por lo tanto, se evaluaron los resultados en función del grado de limpieza alcanzado.

A partir de la limpieza con microaspirado es posible notar que la suciedad impregnada fue retirada de las plumas en aproximadamente un 50 %³⁸. Así, es notable la desaparición de partículas más grandes, distantes al raquis, sobre todo en el sector blanco de las plumas remeras de pato cutirí (2.3). En la pluma caudal del gavilán 1.9 es apreciable la limpieza sobre todo en el lado anverso, en un porcentaje similar a la anterior. El microaspirado con cepillo resulta en una limpieza mayor que aquel que sólo utiliza la boquilla; pero en el primer caso las barbas de las plumas sufren un leve desorden a diferencia del aspirado sin cepillo, que no enmaraña las barbas; en ninguno de los dos casos hay pérdida de material. La eficacia del microaspirado con cepillo es del 60 %, tanto en plumas remeras y caudales; es decir, no remueve la totalidad de las partículas de polvo existentes entre las barbas y bárbulas. En el caso de los plumones del pecho colorado y del pato de collar, la remoción de partículas mediante aspirado es mayor que en el resto de las plumas. En relación a la pluma remera del pato cutirí, el microaspirado aumentó levemente el efecto iridiscente, mientras que se notó mayor cambio en la limpieza de la parte blanca de la pluma.

La limpieza húmeda de plumas implicó una serie de pasos para restablecer la forma original de la pluma. Este tipo de limpieza se realizó siempre con posterioridad al microaspirado. En el caso de su limpieza solamente con agua, la extracción de las partículas se produjo en un 50%. Luego de ordenadas y secadas las plumas, no se notan deterioros desde el punto de vista físico.

Las pruebas realizadas mediante aplicación de detergentes del tipo neutro aniónico (Orvus) y del no iónico (nonilfenol) disueltos en agua resultaron eficaces en un 80%; retirándose partículas grandes y medianas de polvo. No se observó pérdida de material. En el caso del plumón de pato de collar recuperó esponjosidad y suavidad al tacto. La pluma caudal de taguató que presentaba un deterioro considerable, con pequeños faltantes y desorden leve de las barbas, si bien registró más de un 90% de efectividad en la limpieza, las barbas no se observaron totalmente ordenadas luego del tratamiento, de forma tal que no quedaron superpuestas en los bordes. La pluma remera de pato cutirí recuperó la superposición de las plumas y la iridiscencia se acentuó levemente. La pluma cobertera

³⁸ La evaluación del grado de limpieza es mediante observación visual y registro fotográfico, por lo tanto, las cifras observadas son aproximadas; sin embargo, los valores tienen un carácter relacional, es decir, dos resultados que indiquen un 50% de limpieza implican que el procedimiento implicó resultados similares.

primaria de la pollona presentó ordenamiento de barbas con posterioridad al tratamiento, de manera tal que hubo mayor porcentaje de superposición de barbas que antes de la limpieza.

A diferencia de la limpieza donde sólo se empleó agua o alcohol, en los casos que se utilizaron tensoactivos o surfactantes como los mencionados arriba, se registraron manchas de suciedad sobre el papel secante con posterioridad a las limpiezas. La limpieza con agua sola remueve partículas que no dejan evidencias de suciedad sobre el papel, a diferencia de las manchas registradas sobre el papel cuando al agua se le agrega un detergente, lo cual estaría implicando la remoción de otros tipos de compuestos posiblemente de origen graso.

Como el nonilfenol es un compuesto viscoso cuya disolución se produce fácilmente en temperaturas mayores a 20°C, se mezcla con agua a menores temperaturas para utilizarlo como gel, y así replicar en alguna forma similar la metodología de limpieza empleada por Amezaga (2008) en el Museo de América de Madrid.

El tratamiento con alcohol mediante la aplicación con hisopo resultó menos eficaz que los tratamientos con detergentes³⁹, en cuanto a nivel de limpieza. En la pluma caudal de taguató y en el plumón del pato de collar son visibles (mediante microscopio con aumentos de 200 a 500X) partículas medianas y pequeñas luego de la limpieza, en mayor porcentaje que con el agua. En el plumón del pecho colorado pudo observarse mayor nivel de limpieza que en los anteriores, quedando sólo partículas muy pequeñas y dispersas entre las bárbulas. No se registraron deterioros desde el punto de vista físico, sólo leves desarreglos de las barbas al humidificarlas pero con el secado y ordenamiento a través del pincel suave volvieron a superponerse.

Luego de algunos tratamientos con hisopo de algodón fueron observadas fibras de algodón sobre algunas plumas; visibles con aumentos de 500X.

El vaporizado de las plumas con agua y alcohol obtuvo resultados más satisfactorios desde el punto de vista de la conservación, ya que las plumas fueron suavemente y parejamente humedecidas, resultando en menor desordenamiento de las barbas. La limpieza fue eficaz en un 70%, notándose mayor nivel de limpieza en plumones que en plumas timoneras y remeras. No se visibilizaron deterioros a nivel físico. Según la bibliografía, a partir de las limpiezas realizadas en diferentes tipos de plumas, se concluyó que plumones y filoplumas, de estructura esponjosa, podrían ser tratados de manera segura con solventes de naturaleza polar y que plumas con raquis formado resistían mejores tratamientos con agentes limpiadores no polares; ya que “al interactuar con agua, detergentes y otro tipo de solventes, los ganchillos parecían plegarse a las barbas perdiendo así su capacidad de entretejerse después del secado” (Macías y Blas 2012, p. 10).

³⁹ La eficacia de la limpieza se mide según la observación visual comparando imágenes previas y posteriores al tratamiento, y se expresa en porcentajes.

La limpieza con Citronela mediante hisopo de algodón en la pluma timonera del halcón colorado retiró suciedad en un 80 %, luego de aspirado, sin notarse desorganización de barbas ni pérdida de material, a simple vista. De esta manera, fueron extraídas la mayor parte de las partículas medianas, grandes y algunas pequeñas. En la pluma remera del halcón colorado (5.2.7), luego de pasar el aceite se apelmazó y desordenó un poco las barbas más que el anterior caso, se pasó pincel semiblando posterior a la limpieza para ordenar y se dejó secar; como resultado, las barbas se reordenaron, y luego de varios días es notable la suavidad al tacto. En 2.2, se desordenó un poco las barbas iridiscentes, recuperando un poco más la iridiscencia y limpiando notablemente la parte blanca. En general, luego de 24 hs de secado, las plumas se sienten suaves al tacto, secas, no grasosas, y las que mejor se ven son las iridiscentes y el plumón blanco y negro.

La experimentación con Citronela pretende replicar ensayos similares donde se utilizaron aceites cítricos esenciales (Macías y Blas, 2012). El aceite esencial utilizado en este trabajo procede de una especie herbácea cuyo nombre científico es *Cymbopogon nardus*⁴⁰; entre las propiedades atribuidas a esta planta se enumeran las de fungicida, bactericida y repelente (Olmedo Romero et al., 2003). Estas características podrían ser favorables para la conservación preventiva del material plumario. En este caso, la evaluación se hizo de forma organoléptica, por lo cual sería recomendable evaluar mediante otros tipos de análisis el efecto de los diferentes componentes de los aceites esenciales, es decir, el contenido de terpenos y otros compuestos como ésteres, cetonas, aldehídos, fenoles, generadores del olor del vegetal⁴¹.

El tratamiento de limpieza por inmersión con tensoactivo y enjuagues de propilenglicol pretende replicar la experimentación de Macías y Blas (2012). En nuestro caso no se hizo limpieza previa por aspiración y se notó en primer lugar el stress que sufrieron las plumas al sumergirlas en agua. Uno de los plumones (3.3) resultó con pérdida de material al retirarlo de la solución con detergente. Una vez retiradas las plumas del agua con detergente fue posible observar algunas partículas de polvo en suspensión y otras depositadas en el fondo; también se registró esta situación, aunque en menor cantidad durante los enjuagues. El grado de limpieza fue de un 90%, notándose un muy eficiente nivel de limpieza tanto del lado anverso como reverso de las barbas y en los raquis tanto del lado anverso como reverso (1.6 y 4.2.1) (4.2.5, lado anverso del antes y después). En cuanto al estado de conservación de las plumas y observando las fotos del antes y después del tratamiento, es posible afirmar que en algunos casos (1.6 Y 7.10, notables en sector próximo al cálamo; en 4.2.5 y 3.9 notables en sector opuesto al cálamo) se produjo un nuevo ordenamiento o superposición de las barbas; en la pluma 5.2.8 que presentaba

⁴⁰ En este caso se utilizó el aceite esencial de Citronela 100% puro, marca D'Alitane, producido en la Ciudad de Buenos Aires.

⁴¹ En este trabajo se busca reproducir las situaciones reales de la mayoría de los museos en Argentina, sin disponibilidad de equipamiento sofisticado ni presupuestos acordes a los estudios analíticos necesarios para evaluaciones de resultados.

faltantes de barbas y desordenamiento leve de barbas, no son visibles cambios a nivel físico, de forma macroscópica luego del tratamiento. En la pluma blanca de la pollona negra (4.2.1) es muy notable el nivel de limpieza y el ordenamiento de las barbas desde una observación macroscópica.

Las plumas pertenecientes a aves acuáticas, (en este caso se experimentaron con las del pato cutirí y el pato de collar), presentaron mayor resistencia a los diferentes tipos de limpieza que las plumas procedentes de aves no acuáticas; de esta manera, y en comparación con estas últimas, no presentaron desordenamientos ni pérdidas ni roturas; y se acentuaron la iridiscencia y el color de algunas.

7.6 Discusión

Con el objetivo de ver diferentes resultados con posterioridad a la limpieza de plumas, se prepararon modelos experimentales para no hacer uso de plumas pertenecientes a objetos patrimoniales. Se decidió proceder como se indica en la sección de materiales y métodos. Se realizaron dos tipos de preparados de las muestras, mencionados anteriormente como situación 1 y 2. En el primer caso, se pretendió impregnar las plumas con partículas gruesas de polvo procedentes de su exposición al ambiente exterior pero no se registraron mediante observación al microscopio USB la impregnación de éstas en las plumas; por lo que se decidió emplear otro procedimiento para ensuciar las plumas, descrito en la situación 2.

En todos los casos excepto uno, se ha utilizado la limpieza con microaspiración antes de los tratamientos húmedos, con el objetivo de retirar mecánicamente las partículas más sueltas y facilitar la remoción de la suciedad mayormente impregnada. En este sentido, existen publicaciones que afirman la necesidad de este paso previo a tratamientos más profundos. Este tipo de limpieza mecánica es sugerida como la más segura y eficaz para la extracción de polvo superficial y sobre todo en casos donde los soportes podrían ser alterados debido a la acción de tratamientos húmedos (Amezaga, 2006; 2011). Así, la remoción de partículas de polvo constituye el primer paso en la limpieza de plumas en objetos etnográficos procedentes del Museo Nacional de Antropología de México, con el objetivo específico de “recuperar los valores cromáticos del vexilo oculto bajo las capas de polvo y mugre”(Macías y Blas, 2012, p. 8).

Con respecto a los plumones, debido a su estructura esponjosa, originada por el poco entrelazado de las barbas, el microaspirado de tal tipo de plumas es un método eficiente para su limpieza, ya que el poco entrelazado de las plumas permite el desprendimiento más fácil de las partículas mediante limpieza mecánica, sin provocar pérdida de material ni desorden de las bárbulas.

Las técnicas de aspirado de partículas de polvo han sido ya probadas como las únicas que no causan cambios físicos en las plumas, aunque no son las más eficientes para

la remoción de todo tipo de suciedad (Wolf y Storch, 1986). Esta metodología de limpieza se ha replicado en casos de objetos plumarios en estado regular de conservación y que además presentan soporte de algodón, lo que dificultaría tratamientos húmedos (Almaraz Reyes, 2014).

Es importante notar, que la forma de aspirado de los particulados puede causar cambios físicos; según la experimentación llevada a cabo en este trabajo, el empleo del cepillo provoca mayor desarticulación de barbas y bárbulas que el procedimiento simple con boquilla.

El método de limpieza mediante el vaporizado con agua o con alcohol ya fue experimentado en otros trabajos que utilizaron plumas primarias y arrojaron resultados positivos en relación a la limpieza, aunque desde la observación con microscopio de barrido electrónico, evidenciaron cierta desarticulación de las bárbulas (Wolf y Storch, 1986). Sin embargo, este método obtuvo mejores consecuencias desde el cambio físico que el que aplicó la limpieza mediante hisopo de algodón en una solución con detergente; mediante la observación visual, este último método resultó en un severo enredo de plumas, y microscópicamente se notó una completa desarticulación de la pluma (Wolf y Storch, 1986). En el trabajo de experimentación presentado en esta tesis, además, se observaron, con 500 aumentos, fibras de algodón sobre las plumas como resultado del tratamiento con hisopo.

Es importante agregar que la limpieza con detergentes requiere enjuagues que someten a las plumas a mayor stress, necesitándose varios enjuagues para poder retirar totalmente el detergente. Este problema ya fue registrado en algunos trabajos que argumentan sobre las dificultades de tratamientos con agua y tensoactivos (Amezaga, 2006).

Por otro lado, es necesario realizar mediciones de pH en los enjuagues principalmente, teniendo en cuenta que las plumas son más resistentes a un pH ácido que a uno alcalino (Needles, 1984; Storch, 2004).

Las limpiezas con sustancias no polares han sido practicadas en algunos trabajos sobre plumaria (Amezaga, 2006; Macías y Blas, 2012). Teniendo como punto de partida la forma de acicalamiento natural de las aves, las cuales limpian y lubrican sus plumas a través de sustancias grasosas procedentes de glándulas uropigiales, se realizaron procedimientos de limpieza que emplearon aceites cítricos esenciales como agentes limpiadores. Entre las funciones naturales del acicalamiento de las aves a través del acto de extracción del aceite de las glándulas, más allá de poseer la cualidad de repeler el agua, se piensa que contribuye a mantener la flexibilidad del material queratínico de las plumas y a inhibir la acción de microorganismos que se nutren de la queratina (Amezaga, 2006).

Y en directa relación con este tema de preservación de las plumas de forma natural por parte de las aves, las limpiezas artificiales serían eficientes al retirar la suciedad de las plumas si no afectaran los contenidos grasos naturales que hacen que las plumas mantengan la flexibilidad y posiblemente la superposición de las barbas y bárbulas, “lo más recomendable es evitar una limpieza abusiva y repetida” (Amezaga 2006, p. 397).

La iridiscencia de las plumas en las aves puede ser debida a la superposición de las bárbulas con contenido de colores oscuros procedentes de la melanina; los tonos iridiscentes se producen por la interferencia de ondas de luz sobre las superficies imbricadas de las bárbulas, a la vez que los gránulos de la melanina absorben las ondas de luz no reflejadas (Pettingill, 1958). Los resultados de la experimentación realizada en este trabajo, muestran la eficiencia en los diferentes métodos de limpieza en el caso de plumas de aves acuáticas, en el sentido de la remoción de partículas de polvo y la ausencia de desarticulación de barbas y bárbulas, lo cual trae como consecuencia la acentuación de la iridiscencia de los colores marrones.

Según los estudios experimentales realizados en este trabajo se puede afirmar que las plumas de aves acuáticas, son más resistentes al alcohol, al agua y a los aceites, no produciendo desenmarañamiento o desarticulación que sí se producen en el resto de las aves.

Nuevas líneas de experimentación son necesarias para evaluar cambios en el color de las plumas a partir de los tratamientos de limpieza, y utilizando equipamiento adecuado para la observación de los cambios físicos.

Trabajos futuros son necesarios para la experimentación con plumas teñidas, donde se tengan en cuenta las partes inorgánicas como los mordientes y los tintes, en la realización de los diferentes tratamientos de limpieza, como así también es importante la aplicación de técnicas analíticas más apropiadas para el monitoreo del tratamiento de limpieza en relación a futuros deterioros.

8. DETERIOROS. ALTERACIONES FÍSICAS Y QUÍMICAS. CONTROL Y MONITOREO

“El objeto sustituye lo que las plagas normalmente buscan en sus entornos naturales, sea alimento, agua o materiales donde anidar” (Strang y Kigawa 2009, p. 9)

El concepto de deterioro ha sido definido como el cambio de estado en un material (Michalski, 1992), como consecuencia de alteraciones físicas y/o químicas producidas por una diversidad de causas.

Al ser la pluma un material orgánico, compuesto por queratina del tipo β , diversos factores pueden causar la rotura y/ o pérdida de esta cadena proteica. Se mencionan a continuación los agentes de deterioro que pueden ocasionar diferentes tipos de alteraciones en las plumas.

8.1 Plagas

Ambientes cálidos que registren temperaturas por encima de los 25 °C y una humedad relativa alta (mayor a 70%) favorecen la rápida aparición de insectos y microorganismos; si a esto se le suma, disponibilidad de alimento como las plumas y un ambiente no perturbado, se darán las condiciones óptimas para la proliferación de plagas en las colecciones de museos (Pinniger, 2001).

8.1.1 Insectos

El material plumario al ser de naturaleza proteica y contener azufre se convierte en un alimento preferido para las larvas de las polillas (Lepidoptera) y de los escarabajos (Coleoptera) entre otros insectos (Bishop Museum, 1996; Eckstein y Bacharach, 2014; Valentín y García, 1999). Generalmente son mencionadas las larvas del escarabajo de alfombra (*Antrhenus*) y las larvas de las polillas de dos especies: *Tinea pellionella* y *Tineola bisselliella*, como las devoradoras de plumas, entre otros materiales orgánicos. Estos insectos poseen enzimas que digieren la queratina, por lo tanto pueden ocasionar la destrucción del material plumario (Pinniger, 2001). En el siguiente diagrama (Figura 33) es posible ver que el período de desarrollo de una polilla se extiende de 6 a 12 meses, dependiendo de las condiciones ambientales; las larvas en sus diferentes estadios de crecimiento, se alimentarán del sustrato proteico disponible.

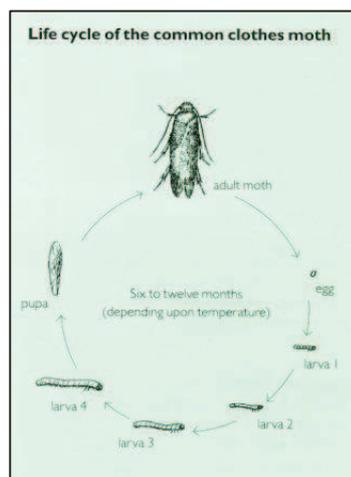


Figura 33: Ciclo de vida de la polilla⁴²

⁴² Fuente: Pinniger y Winsor 2004, p. 15

En el caso de las larvas del *Anthrenus* (Figura 34), las cuales pueden tardar varios años en completar su desarrollo, el ciclo normal de vida es de uno a dos años (Child y Pinniger, 2012). Otros tipos de escarabajos pertenecientes a la familia Dermestidae que se alimentan de plumas son el escarabajo del tocino (*Dermestes lardarius*), el escarabajo del papel tissue (*thylodrias contractus*) y el escarabajo de alfombra negro (*Attagenus unicolor*).



Figura 34: Adulto y larva de escarabajo de alfombra⁴³

Las larvas de polillas y las de los escarabajos o derméstidos provocan pequeños faltantes u orificios en las diferentes partes de las plumas. Si bien las larvas no son fáciles de ver ya que prefieren hábitats oscuros, es posible observar los restos de sus mudas y excrementos en los materiales que devoran (Eckstein y Bacharach, 2014).

Existe un tipo particular de insectos malófagos, que son ectoparásitos que viven en las aves y se alimentan de plumas; en inglés son denominados *chewing feather lice*⁴⁴ (Hudon, 2005). Al igual que los ácaros presentes en las aves vivas, es importante mencionarlos, ya que es posible observar deterioros como pequeños faltantes y partes abrasionadas de las plumas de objetos etnográficos, que podrían haber ocurrido mientras el espécimen estaba vivo, es decir, que los deterioros podrían haberse ocasionado previo a su ingreso a las colecciones.

8.1.2 *Microorganismos*

Las condiciones ambientales serán determinantes en la proliferación de microorganismos. En un espacio con materiales orgánicos que poseen una alta absorción de agua, con una humedad relativa ambiental que supere el 65% y con poca ventilación,

⁴³Fuente:<http://www.buildingconservation.com/articles/carpet-beetles-clothes-moths/carpet-beetles-clothes-moths.htm>

⁴⁴ Su traducción al español sería piojos masticadores de plumas

posibilitará la aparición de hongos y bacterias que se alimentarán del sustrato proteínico existente (Valentín y García, 1999).

Las membranas celulares de la queratina que conforma las plumas son vulnerables a la acción de las bacterias, causando la pérdida de resistencia estructural (Florian, 1984).

Por otro lado, muchas especies de aves tienen bacterias entre su plumaje, cuyas enzimas actúan degradando la queratina de las plumas, tal como se ha comprobado en condiciones de laboratorio (Clayton, 1999). Algunos estudios experimentales⁴⁵ concluyeron que la degradación de plumas por la acción de bacterias es diferencial según el tipo de color; de esta manera, las plumas compuestas por carotenoides son más resistentes al ataque de las bacterias que aquellas cuyo color lo define la melanina (Grande et al., 2004). Entre aquellos experimentos, el realizado sobre una especie de *Psittacidae* con presencia de pigmento verde, arrojó resultados que sugieren una acción principal de bacterias en la evolución del color⁴⁶ en las plumas de las aves. Este tipo de plumas no presentan carotenoides y además, en los *Psittacidae*, los pigmentos de las plumas no se decoloran en cautiverio y por lo tanto, no parecen depender de la dieta. Teniendo en cuenta que la mayoría de los loros viven en ambientes tropicales de bosques húmedos, es posible que los pigmentos de sus plumas hayan sido seleccionados bajo la presión de las bacterias que degradan las plumas (Grande et al., 2004).

Estudios experimentales sobre hongos queratinofílicos en aves actuales arrojaron resultados que concluyen en que determinadas especies de hongos (*Aspergillus*, *Microsporium*, *Myceliophthora*) descomponen la queratina de las plumas de diferentes especies de aves (Kumari y Kumar, 2014).

Bacterias y hongos, consecuentemente pueden provocar diversas alteraciones en el material plumario, debido principalmente a la producción de enzimas y ácidos orgánicos e inorgánicos que actúan modificando las propiedades químicas de la sustancia original (Valentín y García, 1999).

8.1.3 Manejo integral de plagas

La implementación de un programa de manejo integral de plagas es deseable para las instituciones que busquen preservar los diferentes tipos de colecciones; principalmente para aquellas que debido a la gran cantidad y variedad de tipologías de objetos necesite

⁴⁵ Los estudios de Grande et al (2004) se basaron en la experimentación en laboratorio de plumas de diferentes especies de aves. Así diversos fragmentos de plumas con diferentes tipos de pigmentos y sin pigmento, fueron sometidos a la acción destructiva de bacterias en tubos de ensayo, durante un cierto período de tiempo y luego se observaron los deterioros presentes en las plumas.

⁴⁶ Hay una serie de antecedentes en investigaciones sobre la evolución de la coloración de las plumas relacionado con la hipótesis de que, dentro de las especies de aves, aquellos individuos con coloración más brillante podrían ser indicadores hereditarios de resistencia a los parásitos.

establecer un plan de acción con prioridades según la naturaleza de los objetos y los espacios de alto riesgo. Así será importante poner en práctica los diversos métodos de monitoreo y control para prevenir el ataque de diferentes tipos de plagas (Pinniger, 2012). En este sentido, la colocación de trampas adhesivas para insectos en lugares clave que ayudan a la detección de adultos así como la inspección periódica de nuestras colecciones tanto en áreas de reserva como exhibición constituyen procedimientos fundamentales para el cuidado a largo plazo del patrimonio. El control de las condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa es otro factor que contribuirá a la preservación impidiendo el ingreso de plagas; sin embargo, sistemas de control adecuados que permitan tener condiciones estables y reduzcan los valores de temperatura y humedad, la mayoría de las veces no son recursos disponibles en los museos de Argentina; por lo cual, procedimientos cotidianos deben ser implementados para la obtención de un mínimo control ambiental. El sellado de espacios, la reparación de grietas y el uso de materiales y mobiliario resistentes a las plagas pueden actuar como medidas de bloqueo (Strang y Kigawa, 2009).

Además, por ejemplo, ante la carencia de ambientes controlados, podemos evitar trabajar con nuestras colecciones, es decir, retirarlas de sus contenedores y soportes en días donde la humedad relativa y la temperatura permanecen con valores altos; o cerrar puertas y ventanas próximas a las áreas de exhibición en jornadas donde se registren tales valores. Aunque ésta no es la mejor situación para la preservación de las colecciones, es lo realizable en el contexto de magros presupuestos en museos universitarios. De esta forma, apelamos a los métodos mencionados y también a prácticas de prevención como poner en acción los protocolos de accesibilidad a las colecciones, los cuales normativizan algunas medidas como el no ingreso con sustancias alimenticias y la manipulación de los objetos a través de guantes. Además, se capacita al personal de servicios generales para realizar limpiezas especiales en estos espacios, a fin de mantenerlos libres de polvo, con lo cual se facilita la preservación y se reduce la aplicación de productos químicos o plaguicidas. En relación a este tema, es importante señalar que en muchos de los museos en Argentina, la desinsectación se realiza como una práctica habitual de forma mensual, cuando en realidad debería pensarse como un último recurso de aplicación y tender a la implementación de una política de manejo integral de plagas.

8.2 Temperatura y Humedad relativa

La humedad relativa incorrecta y las fluctuaciones de la HR pueden dañar a materiales muy sensibles (Michalski, 2009). Del mismo modo, temperaturas incorrectas y fluctuaciones de temperatura ocasionan deterioro en los materiales más vulnerables (Michalski, 2009).

Una humedad relativa inferior a 40% provoca la pérdida de humedad y torna frágil a la pluma. Una humedad relativa superior al 65% puede propiciar el crecimiento de microorganismos (Schaeuffelbut et al., 2002).

Según la bibliografía consultada, la temperatura ambiente y las oscilaciones diarias tienen menos efectos negativos que los cambios de humedad relativa sobre las plumas. La temperatura al ser una medida de energía⁴⁷, al aumentar su valor favorece el desarrollo de varias reacciones químicas, aumentando las posibilidades de deterioro de las plumas por rotura. Porcentajes de humedad por debajo de 35% pueden ocasionar resequeidad y posterior rotura de barbas. En casos de humedad alta prolongada, puede acelerarse el proceso de hidrólisis ácida y así también provocar roturas (Bishop Museum, 1996). Es notable que en los trabajos que publican sobre el efecto de los agentes de deterioro en materiales culturales, generalmente se menciona a la temperatura en combinación con los valores altos de humedad relativa; existiendo muy poca información publicada sobre la acción de la temperatura en materiales proteicos, especialmente menos sobre la plumaria.

Los materiales orgánicos se caracterizan por ser higroscópicos, es decir, son capaces de absorber y eliminar agua o humedad hasta alcanzar un estado de equilibrio con el aire que los circunda (Museums Australia Victoria, 2003). Así, las plumas, que poseen una alta higroscopicidad; se verán afectadas por las fluctuaciones o los cambios bruscos de temperatura y humedad relativa (Valentín y García, 1999).

El material plumario al igual que otros materiales orgánicos, en presencia de una humedad excesiva se expande, debido a un aumento en su EMC⁴⁸, y así también se ablanda, lo cual posibilita el trabajo de la pluma para la realización de numerosos artefactos; pero a su vez, puede ocasionar alteraciones físicas relacionadas con la distorsión en la forma de la pluma (Storch, 2004).

8.3 Contaminantes

La presencia de contaminantes en la forma de diferentes tipos de compuestos puede afectar al patrimonio cultural, provocando reacciones químicas o alteraciones estéticas en los objetos (Tétreault, 2009).

Partículas de polvo y hollín pueden quedar atrapadas en la estructura de la pluma. Los componentes minerales presentes en los materiales particulados pueden dañar bárbulas y ganchillos en el momento de la limpieza debido a su acción abrasiva. Además, las sales y los componentes fibrosos actuarán atrayendo y reteniendo humedad, provocando de esta

⁴⁷ El aumento de la temperatura de un sistema provoca un aumento en la velocidad de las reacciones químicas; ya que al elevarse la temperatura “aumenta el número de moléculas con una energía igual o mayor que la energía de activación”, produciéndose un aumento de colisiones. “La velocidad de la reacción se duplica por cada 10°C de aumento de temperatura. Un ejemplo claro lo tenemos en la degradación de los alimentos; para que el proceso sea más lento guardamos los alimentos a baja temperatura” (<http://www.deciencias.net/simulaciones/quimica/reacciones/temp.htm>, consultado el 20 de septiembre de 2018).

⁴⁸ Contenido de humedad en equilibrio

manera acumulación de humedad sobre las plumas, que en el caso de que se combine con un medio muy ácido o alcalino puede acelerar el deterioro (Bishop Museum, 1996).

En este punto, una buena estrategia de monitoreo y control sería beneficiosa para reducir los niveles de partículas y así evitar el tratamiento ulterior de materiales porosos con la posibilidad de generar nuevos deterioros (Tétreault, 2009).

8.4 *Fuerzas físicas*

8.4.1 *Manipulación y abrasión mecánica*

Un tipo de fuerza de trabajo que incide de forma moderada o alta en causar deterioros, pero que puede predecirse y evitar que afecte a uno o más objetos es la manipulación durante la documentación, investigación, preparación de los objetos para el almacenaje, la exhibición o el transporte (Marcon, 2009).

La abrasión o el desgaste por fricción en las plumas es un tipo de deterioro bastante usual cuando se está en contacto con este tipo de material; cuanto menos se las manipule habrá menor propensión a la abrasión y en consecuencia, menos chances de ocasionar roturas en cálamos y barbas (Bishop Museum, 1996).

Se han realizado investigaciones experimentales que han concluido que las queratinas con melaninas son más resistentes a la abrasión que las que carecen de melanina. Esto en parte se debe a la estructura de la misma, por la presencia de este material en forma de granos, lo cual incrementa la resistencia a la rotura. De esta forma, la existencia granular en los polímeros de las melaninas harían más resistente a las plumas contra la abrasión. (Bonser, 1995).

De esta manera, un inadecuado manejo del material plumario puede provocar: roturas, cortes, abrasión. Asir un objeto con plumas desde las partes más frágiles, como los extremos de las barbas puede ocasionar roturas y dobleces. También pueden suceder cambios en los colores estructurales con una manipulación descuidada, al provocar cambios de posición en las bárbulas, y así por ejemplo modificar las superficies iridiscentes (Tomás, 2013).

En el caso específico del tocado de plumas ishir, que presenta un soporte textil, es importante manipularlo con ambas manos, colocando una bajo el gorro de fibras y la otra mano, sosteniendo el cubrenuca del reverso, es decir, tocando las fibras y no las plumas. Por lo tanto, se manipula al objeto desde el material más resistente y mejor conservado, que en este caso es el soporte tejido.

Es imprescindible el uso de guantes libres de polvo para evitar el traspaso de sustancias grasas que pueden adherirse a las barbas y realizar una cuidadosa manipulación para evitar deterioro físico, especialmente en la zona de barbas y bárbulas (Tomás, 2013).

La existencia de soportes también puede colaborar en reducir los factores de riesgo en la manipulación de los objetos plumarios. Así como la disponibilidad de un protocolo o de un manual de procedimientos, accesible a todos los que están en contacto con las colecciones. Incluso es posible colocar junto al objeto, un papel con las indicaciones de su orientación, por requerimientos de las comunidades representadas en tal cultura material (Tomás, 2013).

8.4.2 *Aplastamiento y deformación*

Otros deterioros son causados por la acción de las fuerzas físicas, que afectan al material plumario, principalmente por sus características de liviandad o menor peso. De esta forma, es importante señalar que en las áreas de reserva o almacenaje, el apilamiento de objetos pesados sobre livianos puede dar lugar a cargas de compresión que ocasionen tensiones, aplastamientos y deformaciones (Marcon, 2009).

Un tipo de fuerza acumulativa como la gravedad también puede provocar deformaciones en los objetos. En este sentido, tanto los soportes para el almacenaje como para la exhibición deberán estar diseñados de tal manera que eviten tensiones que puedan resultar en los deterioros ya mencionados.

De esta manera, la existencia de soportes bien diseñados puede reducir los factores de riesgo por aplastamiento y deformación de los objetos plumarios.

En el caso del tocado ishir, un adecuado almacenaje contempla un soporte donde apoye el gorro y descansa el cubrenuca sobre una base inerte; de manera tal que las plumas que circundan todo el textil no toquen directamente ningún tipo de superficie y así evite este tipo de deterioros físicos. Si este tipo de montaje no pudiera lograrse por falta de espacio y mobiliario, el tocado podría guardarse (sólo de forma temporaria), apoyando la parte del reverso tejido; con la colocación en la parte interna del gorro de un relleno con guata de poliéster cubierto por lienzo de algodón con el fin de que se mantenga la estructura (Figura 35). Este tipo de almacenaje debería monitorearse al menos cada tres meses, con el objetivo de visualizar posibles cambios que contribuyan a nuevas alteraciones en el objeto.



Figura 35: Forma de guarda actual (temporaria) del tocado 6265 en la reserva del Museo Juan B. Ambrosetti

8.5 Radiaciones

Uno de los factores que provocan deterioro de manera irreversible en los objetos existentes en los museos son las radiaciones presentes en la iluminación de las salas de exhibición, los espacios de trabajo y las áreas de reserva. En este contexto, la porción del espectro electromagnético que afecta los objetos de naturaleza orgánica abarca las radiaciones ultravioleta, la luz visible y la infrarroja; los deterioros serán “causados por sus diferentes energías fotónicas” (Michalski 2009, p.2).

Las radiaciones afectan de forma diferente dependiendo de que el color de las plumas sea estructural o pigmentario.

Estudios recientes realizados por la UCLA⁴⁹, el Programa Getty en Conservación Arqueológica y Etnográfica y el Instituto de Conservación Getty señalaron la importancia de conocer la naturaleza del color de las plumas en relación a las fuentes de iluminación, teniendo en cuenta que las plumas que poseen color de tipo estructural son más estables a la exposición de luz que las plumas con color por pigmento; en consecuencia, el daño fotoquímico incide más sobre los colores de tipo pigmentario que sobre los de tipo estructural (Pearlstein et al., 2014).

⁴⁹ Universidad de California en Los Ángeles

A través del uso de diferentes métodos analíticos, los autores evaluaron el deterioro fotoquímico en la queratina y en los carotenoides de las plumas. Para ello realizaron un proceso de envejecimiento acelerado por luz de plumas de un cierto tipo de ave que tenía color estructural y de otra ave con color pigmentario. Uno de los resultados arrojó que el uso del método de fluorescencia con UV es una herramienta no destructiva valiosa tanto en la discriminación de los tipos de colores en las plumas así como en la identificación de degradación fotoquímica (Pearlstein et al., 2014).

Algunas plumas con pigmentos (psitacofulvinas) pueden fluorescer al ser inducidos por UV, como por ejemplo el caso de algunas plumas cobertoras verdes de las alas de la *Amazona aestiva*; la fluorescencia también ayuda a la identificación de otros pigmentos como la porfirina, presente en muchas especies de búhos, y la cual es sensible a la luz. Este tipo de pigmentación se encuentra en la parte de las alas ventrales y en aquellos sectores que están protegidos de la luz en el cuerpo del ave (Pearlstein et al., 2014).

Más allá de la identificación del tipo de color de plumas, el uso de fluorescencia por UV ha servido para detectar la descomposición de la queratina en algunos productos; así estudios experimentales han concluido que la rotura de los enlaces disulfuro de cistina puede provocar energía emitida como fluorescencia (Pearlstein et al., 2014).

La fotooxidación de la queratina en las plumas provoca la ruptura de enlaces disulfuro en la cistina; esta reacción ha sido observada a través de los métodos de cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas y diversas técnicas espectroscópicas, pero los estudios existentes se han enfocado generalmente en la fotólisis de la queratina de la lana por el tema de los textiles más que a la fotooxidación de las plumas (Pearlstein et al., 2014).

Los radicales libres de sulfuro reaccionan y destruyen la queratina. “El efecto de irradiación sobre la cistina implica la formación inicial de su monóxido, seguido por formación de dióxido y entonces se descompone por agua para generar ácido cisteico” (Pearlstein et al. 2014, p. 151, traducción de la autora).

“Una importante diferencia en la composición de aminoácidos de la lana, la cual es α -queratina (estructura helicoidal), y el de la pluma, que es β -queratina (estructura de hoja plegada) es el triptófano, el cual es el principal constitutivo de la lana y es menor o no es informado en las plumas” (Pearlstein et al. 2014, p. 150⁵⁰). Algunos investigadores han realizado experimentación aplicando diferentes intensidades de radiaciones a algunas proteínas, incluida una pluma blanca y concluyeron que la quimioluminiscencia ocurre aún en ausencia del triptófano. Mediante el uso de espectrometría infrarroja y Raman se detectó fotólisis de enlaces disulfuro en el caso de las plumas.

⁵⁰ Traducción de la autora

Centrados en el análisis de plumas con colores pigmentarios y aseverando que este tipo de color es el más vulnerable a la decoloración, se realizaron estudios experimentales con plumas de la colección de historia natural del NMGM de Liverpool⁵¹ (Solajic et al., 2002). Luego del uso de los test de microdesvanecimiento⁵² y la escala de daño por luz del Instituto de Conservación Canadiense, los resultados obtenidos indicaron que “la coloración naranja-roja en las plumas del guacamayo rojo pueden estar en riesgo por deterioro inducido por luz y puede necesitar especial cuidado o monitoreo” (2002, p.73)⁵³; mediante una determinación cualitativa del cambio de color por observación visual y comparación con las escalas publicadas, los autores pudieron predecir algunas tendencias generales aunque afirmaron que es necesario la realización de estudios de índole cuantitativo que “determine la resistencia de la luz de una paleta de colores completa encontradas en un número de plumas de Sudamérica” (2002, p.74).

8.6 *Otros causantes de deterioros*

Mencionamos a continuación otros factores específicos que afectan directamente al estado de conservación de objetos plumarios y que actúan provocando determinados cambios químicos o físicos.

8.6.1 *Deterioros relacionados con el pH*

La queratina de las plumas es susceptible a la acción de ácidos y álcalis en altas concentraciones o a temperaturas elevadas, causando hidrólisis, cambios y roturas de algunos aminoácidos presentes en la cadena proteica. Mientras que la hidrólisis ácida ataca a un tipo de aminoácido particular, la hidrólisis básica causa destrucción en varios tipos de aminoácidos de la queratina, provocando la formación de nuevos enlaces químicos (Needles, 1984).

Así, los álcalis o las bases afectan la queratina de la pluma degradándola (Storch, 2004), por lo que no es recomendable el uso de materiales con reserva alcalina para la guarda de plumas en contenedores; por otro lado, el contacto con materiales ácidos puede provocar la rotura de los enlaces de la queratina y debilitar así las plumas (Bishop Museum, 1996).

Por lo tanto, es necesario utilizar contenedores y soportes realizados con materiales de pH neutro para la adecuada guarda y exhibición de material plumario.

8.6.2 *Deterioros relacionados con la técnica de manufactura*

⁵¹ National Museums and Galleries on Merseyside

⁵² En inglés: micro – fading tests y Ligth Damage Slide Rule

⁵³ Traducción de la autora

Las técnicas de elaboración de los objetos culturales que poseen plumas como material constitutivo influyen, de manera particular, en la preservación del material implicado.

Se han publicado algunos casos en que el tipo de técnica provocó debilitamiento estructural, afectando la resistencia del cálamo (Macías y Blas, 2012). Los tintes aplicados a las plumas también pueden ocasionar deterioros como el registrado en los plumones teñidos de amarillo del paño novohispano del Museo Textil de Oaxaca; se supone que habría existido alguna reacción entre el colorante y/o el mordiente que habría provocado el desgaste del material plumario (Meneses, 2008).

Las técnicas de manufactura que implican costura y adhesión de plumas a una base han contribuido en causar diferentes tipos de deterioros en el patrimonio cultural; desde la manipulación y los diferentes tipos de pasos durante la confección, ya sea el doblar, la costura, o el corte hasta el envejecimiento de los adhesivos, con el tiempo posiblemente resulten en la fragilidad y ulterior quiebre de las plumas (Amezaga, 2006).

En una tela arqueológica procedente del Perú perteneciente al Museo Etnográfico de Buenos Aires (Figura 36), se han registrado roturas en los sectores de unión del cálamo al textil, los cuales estaban sujetos mediante doblar por lazadas de hilo de algodón; algunos desprendimientos y pequeñas plumas casi sueltas fueron también observados en esta tela. Es posible que los cálamos doblados de las plumas, sumado a un soporte de algodón acidificado (en contacto durante un largo período de tiempo con la madera del contenedor) hayan resultado en fragilidad y consecuente rotura de los enlaces peptídicos.



Figura 36: Textil arqueológico peruano del Museo Etnográfico (tela enmarcada, técnica plumaria y detalle de inserción de plumas)

8.6.3 *Deterioros procedentes de la naturaleza y el comportamiento del ave*

Algunos de los deterioros presentes en las colecciones de los museos pudieron haberse ocasionado con anterioridad a su ingreso; es decir, durante la vida del ave. De esta manera es importante conocer las evidencias producidas por diferentes causas tales como malnutrición, ataque de plagas o diversos tipos de comportamiento.

La malnutrición en aves puede provocar algunas alteraciones en las plumas, como la producción de muescas en forma de V alrededor del vexilo o estandarte. Estas muescas o ranuras conocidas como barreras de crecimiento se originan a partir del escaso desarrollo de las bárbulas (Hudon, 2005).

El comportamiento de ciertas aves como la charata (*Ortalis canicollis*) produce deterioros como roturas y puntas abrasionadas en las plumas caudales, dado que esta Cracidae pasa mucho tiempo en tierra arrastrando las plumas de la cola.

8.6.4 *Deterioros por tratamientos inadecuados*

Cualquier tipo de tratamiento sobre las plumas deberá contemplar las propiedades del material para de esta manera reducir posibles deterioros ocasionados por intervenciones inadecuadas. Así es necesario tener en cuenta que los materiales proteicos son coloides orgánicos, y como ya fuera mencionado, su característica más importante es la capacidad para absorber agua y expandirse; este cambio ocurre en la región amorfa de la queratina y puede expandirse hasta tal punto que pierde un cierto porcentaje de resistencia mecánica (Florian, 1984).

Además, es importante saber que la queratina no es soluble en solventes polares como el agua, debido a los enlaces cruzados disulfuro (Florian, 1984).

Sin embargo, la aplicación de otros productos para la limpieza y desinsectación del material plumario puede provocar severos deterioros. A continuación se mencionan algunos químicos y sus principales efectos en las plumas.

El uso de agentes oxidantes y reductores tales como el peróxido de hidrógeno, el cloro y el hipoclorito pueden atacar tanto algunos de los aminoácidos presentes en la cadena proteica como los enlaces disulfuro de la queratina; además, los agentes reductores en altas concentraciones pueden actuar hasta la disolución total de la proteína (Needles, 1984). Por otro lado, el etanol y el isopropinol provocan rupturas a nivel químico en la queratina de la pluma (Florian, 1984; Storch, 2004). La queratina de la pluma es resistente a la mayoría de los solventes orgánicos y a los ácidos diluidos, pero la inmersión prolongada en el agua, o soluciones alcalinas pueden iniciar rupturas hidrolíticas (Schaeuffelbut et al., 2002).

Es importante hacer controles en intervenciones de limpieza donde se emplea alcohol, ya que la aplicación de soluciones acuosas con alcohol puede incrementar la alcalinidad, probablemente a causa del efecto de expansión del alcohol. (Florian, 1984).

Antes de realizar cualquier tipo de tratamiento, deberíamos conocer qué tipo de coloración tienen las plumas, ya que los carotenoides presentes en algunos colores están compuestos por hidrocarburos no saturados que pueden ser solubles en solventes orgánicos y grasos (Hudon, 2005).

La solidez del color en los carotenos depende de cada especie de ave; también es variable la respuesta de los carotenos a los solventes orgánicos, que va desde ser fácilmente lavados o arrastrados por solventes como la acetona, hasta ser más resistentes al metanol; además, la pérdida de color en los carotenoides está relacionada más con la resistencia y especificidad del material aglutinante del pigmento que con la naturaleza misma de los carotenos (Hudon, 2005).

Especial cuidado requieren tratamientos que utilizan vapor de agua, ya que los ganchillos de las plumas pueden ser removidos mediante la aplicación de esa técnica de limpieza (Hudon, 2005).

En relación específicamente a los deterioros producidos en el raquis o cálamo de la pluma, es necesario tener en cuenta que su morfología cristalina puede ser afectada por la acción del “calor en agua o butanol acuoso” (Hudon 2005, p. 128, traducción de la autora).

En general, los materiales que presentan un mal estado de conservación necesitan mayor control en el momento de cualquier tipo de tratamiento, pero especialmente, no deberían ser aplicadas soluciones ácidas a materiales deteriorados (Florian, 1984).

Si bien los efectos de la aplicación de pesticidas a las colecciones merecería un capítulo especial, sólo quiero mencionar algunas evidencias hipotéticas del uso de químicos organoclorados como el DDT que son de naturaleza orgánica, o aquéllos que tienen en su composición arsénico, plomo, mercurio, de naturaleza inorgánica; los cuales pueden ocasionar deterioros en las plumas y afectar la salud de los que estén en contacto con estos materiales infectados (Deinlein, 1998; Glastrup, 2001; Kearney, 2001; Omstein, 2010). Posiblemente algunos deterioros de plumas observados en objetos etnográficos pertenecientes al Museo Etnográfico de Buenos Aires podrían haber sido consecuencia de la aplicación de químicos para combatir las plagas. Así, la existencia de manchas marrones en algunas plumas, como en el caso de las de pato de uno de los tocados ishir N°6265 y del collar N° 6269; o el apelmazamiento y la rigidez de las plumas; como por ejemplo en las plumas bicolor de la espátula rosada de la vincha wichi N° 43831, podrían ser evidencias posibles de la intervención de alguna sustancia extraña que produjo tales tipos de alteraciones. Otra posible consecuencia de la aplicación de productos químicos podría ser evidenciada por la migración de tintes de textiles teñidos a plumas de ñandú de la diadema

N° 5107 (figura 37); la variedad e irregular distribución de colores en las plumas, las cuales habrían estado en contacto con tejidos de lana teñidos, en condiciones inadecuadas de almacenaje (objetos contenidos en el mismo cajón de madera sin mediar aislación), sin un ambiente controlado y la colocación de algún producto químico frente a la infestación, podrían haber provocado la absorción de tintes por las plumas. Este conjunto de evidencias posibles de la existencia de pesticidas antiguamente aplicados sobre los objetos debe servirnos para ser precavidos frente a la posibilidad de restituciones a las comunidades; debiendo hacer los estudios analíticos correspondientes que confirmen o no su existencia, como paso previo al acto de devolución de objetos contaminados.



Figura 37: Objetos con alteraciones, posiblemente resultado de la aplicación de pesticidas

Es importante realizar una manipulación cuidadosa de los objetos etnográficos en las colecciones de los museos previendo la posibilidad de su contaminación con alguna sustancia tóxica. En el caso específico del Museo Etnográfico, una gran parte de las colecciones proceden de una división de colecciones que se realizara décadas atrás, en el Museo de Ciencias Naturales de Buenos Aires. En consecuencia, es posible que el material plumario de los objetos etnográficos haya sido tratado con los productos químicos habitualmente utilizados en instituciones que poseen colecciones de especímenes embalsamados. Existen testimonios procedentes de esta última institución sobre el uso

pasado de arsénico en el área de taxidermia de aves. Según la bibliografía es posible visualizar la presencia de restos de arsénico a través del registro macroscópico de polvo blanco cristalino superficial; generalmente ubicado en la base de las plumas, alrededor de ojos y pelos de las aves (Omstein, 2010). Este autor también plantea sin embargo, que la ausencia de polvo blanco no implica necesariamente la ausencia de arsénico y refiere la existencia de algunas técnicas como los ensayos de manchas para la detección del químico comentando sus ventajas y desventajas. Técnicas no destructivas como la espectrometría electrónica (XES)⁵⁴ por energía de rayos X, espectroscopia fotoelectrónica de rayos X (XPS)⁵⁵, entre otras, fueron aplicadas a muestras de material plumario etnográfico para la detección de arsénico y otros metales en especímenes de historia natural (Palmer, 2001).

9. ÁREAS DE RESERVA, EXHIBICIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL PLUMARIO ETNOGRÁFICO EN MUSEOS

“Como en muchas actividades de los museos, la mejor solución no siempre es posible, hay que buscar un compromiso como alternativa realista” (Tétreault 1994, p. 7).

Los objetos culturales que han empleado plumas en su confección constituyen una problemática particular al momento de ser almacenados en una reserva técnica o ser exhibidos en vitrinas.

En primer lugar, deben contemplarse medidas de conservación preventiva que tengan en cuenta el ambiente circundante y los materiales de conservación adecuados para minimizar la acción de los agentes de deterioro.

En segundo lugar, hay que considerar la naturaleza mixta de los objetos etnográficos relacionados con la posibilidad de deterioro intrínseco. Generalmente, los objetos plumarios que son parte de la indumentaria tienen un soporte realizado en textil o en otro tipo de material orgánico, que puede favorecer la atracción de plagas; así como provocar deterioros debido a la técnica de manufactura; por ejemplo, el teñido del soporte podría ocasionar la migración del tinte a las plumas, sobre todo en condiciones ambientales inadecuadas.

9.1 Reservas técnicas y áreas de exhibición

Con el fin de proteger las colecciones plumarias del polvo, es necesaria su guarda en contenedores inertes, tales como cajas realizadas con cartones de pH neutro o con plástico de polipropileno, previamente testeados y aislados en su interior con papel libre de ácido. Aunque se considera el empleo de materiales de conservación compatibles para que en su coexistencia con los objetos no se produzca ningún daño (Tétreault, 1994), para la

⁵⁴ X-ray electron spectrometry

⁵⁵ X-ray photoelectron spectroscopy

separación de objetos plumarios o para su envoltorio es preferible el uso de papel antes que telas de algodón sin aprestos, debido a la estática que posee el material plumario. El almacenaje de objetos en contenedores rígidos les proporciona una barrera física, contribuyendo así a su preservación a largo plazo (Storch, 2004). En el caso específico de la plumaria, el uso de materiales como el papel contribuirá además, a reducir deterioros físicos, relacionados con posibles enganches y desordenamientos de bárbulas.

El mobiliario utilizado para las áreas de reserva de este tipo de objetos preferentemente debe ser metálico recubierto con pintura epóxica, debiendo evitarse maderas no estacionadas o no selladas que puedan favorecer la proliferación de plagas (ver imágenes del Museo Etnográfico en apéndice).

La confección de soportes inertes que permitan sujetar o inmovilizar (Ceballos, 2013) objetos plumarios tridimensionales podría ser una solución para evitar la acción de las fuerzas físicas y minimizar deterioros provocados por el aplastamiento o la deformación de las barbas de las plumas. De esta manera, si nuestros objetos cuentan con soportes se podrán distribuir las fuerzas de forma pareja y evitar que se concentren en pequeñas áreas, de forma tal que resulte en una presión mínima y reduzca así un stress excesivo (Barclay et al., 1998). Especialmente en objetos como tocados, tobilleras, collares y otros tipos de accesorios, la elaboración de soportes contribuirá a minimizar las tensiones ocasionadas por la posición vertical, a veces necesaria para ser guardada o exigida para mostrar el objeto con la función que cumplía originalmente. A la vez que ofrecerá una superficie de amortiguación que evitará abrasión y golpes en el interior de los contenedores. La disponibilidad de soportes o bandejas también contribuirá a evitar una excesiva manipulación, reduciendo de esta manera la ocurrencia de deterioros, especialmente en objetos realizados con materiales orgánicos.

Es importante recordar que los puntos de contacto del soporte pueden causar alteraciones en los objetos, especialmente si se utilizan plásticos, metales o maderas, por lo cual es necesario acolchar las superficies puntuales de contacto con un material liviano y estable para evitar abrasión o distorsión del objeto (Barclay et al., 1998).

Tanto en el sector de almacenaje como en los espacios de exhibición, los objetos etnográficos con material plumario deberían ser ubicados de forma separada de otros tipos de objetos orgánicos e inorgánicos, debido a su extrema vulnerabilidad frente a las plagas, a la migración de ciertos productos como los tintes de los textiles y sobre todo al demandar ciertos niveles de temperatura y humedad relativa que no comparten con otro tipo de materialidad.

Los materiales de conservación a emplearse en la elaboración de contenedores y soportes deben de cumplir con los requisitos estandarizados de preservación, tales como ser estables desde el punto de vista químico y físico, ser durables y no dañinos (Tétreault,

1994; Storch, 2004). Estos materiales deberán ser testeados antes de su uso para hacer la comprobación de las características mencionadas. De esta manera, se evitará la migración de acidez o de clorados de los productos y materiales existentes en el mercado, causantes de diversos deterioros en las colecciones (Storch, 2004).

El monitoreo de la calidad de los materiales empleados debe ser constante, ya que en contacto con materiales ácidos o en condiciones ambientales inadecuadas, el material no ácido puede cambiar su naturaleza en poco tiempo. Se sugiere el no empleo directo de espuma de polietileno o de tereftalato de polietileno, para evitar daño por combustión y cargas estáticas, respectivamente, que terminen provocando destrucción o roturas en las plumas (Tomás, 2013).

Un sistema posible de soporte para un almacenaje sin riesgos realizados para gorros con plumas vestidos por los indígenas de Norteamérica es presentado a través de la confección de una estructura que utiliza muselina de algodón lavada, cinta de algodón, espuma de polietileno, cartón corrugado de pH neutro y guata de poliéster; se trata de un sistema de fijación mecánica, por lo cual no necesita adhesivos; así un soporte de espuma de polietileno es elaborado a partir de dos piezas hemiesféricas unidas por encastre a través de ranuras (Figura 38); luego, sobre una bandeja de cartón de pH neutro se realizan pequeños orificios para la fijación del soporte mediante la pasada de cinta de algodón (Figura 39) la parte de las plumas pendientes pueden ser ubicadas sobre esta bandeja (Sullivan, 1992).

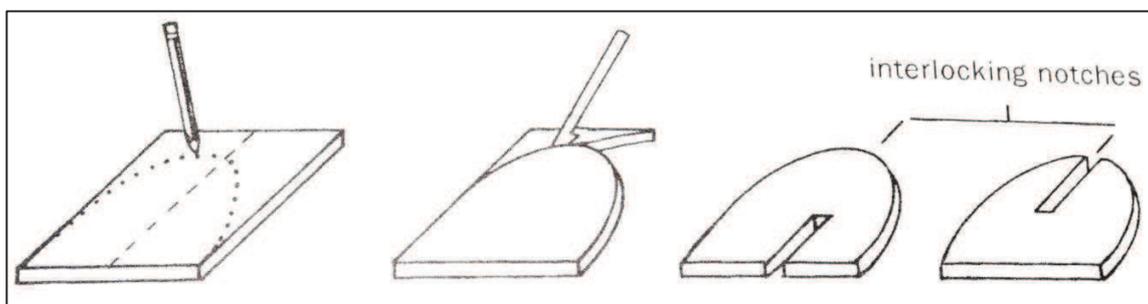


Figura 38: Paso 1 en la confección de soportes para tocados plumarios⁵⁶

⁵⁶ Fuente: Sullivan 1992,p. 73

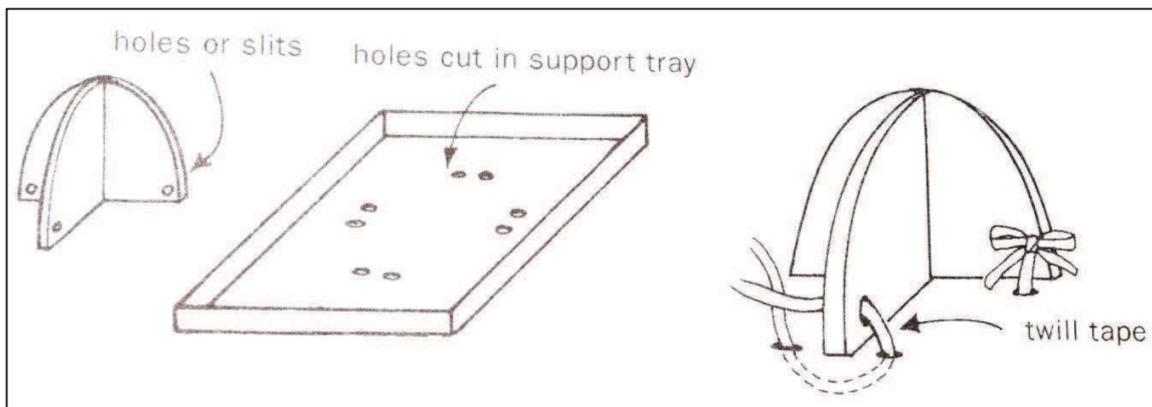


Figura 39: Paso 2 en la confección de soportes para tocados plumarios⁵⁷

En relación a los soportes para exhibición, es importante señalar tres cuestiones: en primer lugar, es necesario valorizar las necesidades de preservación del objeto por encima del diseño estético del soporte; segundo, hay que apelar al criterio de discreción en la elaboración del soporte o el montaje, evitando así el uso de diversos materiales, formas y diseños complejos; finalmente, utilizar materiales estables, previamente testeados y lograr un diseño que facilite el montaje y desmontaje del objeto, reduciendo así la manipulación del patrimonio (Barclay et al., 1998).

Los objetos plumarios deberán exhibirse en vitrinas de formato cerrado que eviten el ingreso de plagas y que reduzcan las fluctuaciones de humedad relativa y temperatura. El material usado para la elaboración de este mobiliario deberá ser estable y compatible con los objetos a exhibir; en caso de disponer de materiales inestables existen métodos para aislar el material del objeto o bloquear el paso de formaldehídos, compuestos ácidos, plastificantes, o cualquier tipo de aditivos no deseables (Tétreault, 1994). En el Museo Etnográfico utilizamos papel aluminio y telas acrílicas como aislante de las maderas utilizadas en la confección de las vitrinas; o en su defecto, cubrimos con una capa de pintura epóxica las paredes de madera y dejamos airear un par de semanas previo al montaje.

La iluminación de los objetos plumarios exhibidos requiere de ciertos cuidados, debido al riesgo de fotooxidación de la queratina por efecto de las radiaciones en general, pero principalmente por las radiaciones ultravioletas y las infrarrojas; tales emisiones pueden evitarse ya que no contribuyen a la visualización del objeto. La reducción de las radiaciones y de la intensidad de la luz permitirá una mejor preservación de las colecciones de mayor sensibilidad (Michalski, 2009).

⁵⁷ Fuente: Sullivan 1992, p. 73

En primer lugar, el sol no es una fuente de luz adecuada para una exposición en museos debido a las radiaciones UV e IR presentes. La existencia de filtros UV para ventanas son recomendables, pero es necesario saber que aquéllos tienen un período de utilidad determinado, que es necesario monitorear.

Lo ideal es que los sistemas de iluminación estén ubicados fuera de las vitrinas. En el caso de que el diseño de exhibición demandara un sistema interno de luces, las lámparas incandescentes no serían las adecuadas debido a la generación de radiación infrarroja. Los tubos fluorescentes tampoco cumplen con las medidas de conservación, ya que generan radiación ultravioleta. Actualmente, el uso de lámparas con led⁵⁸ es un recurso óptimo para la iluminación interior en las vitrinas. Entre las ventajas que tienen estos diodos emisores de luz, en comparación con las lámparas incandescentes y las que se activan por emisión de mercurio (tubos fluorescentes), pueden mencionarse: muy bajos niveles de radiación UV, inexistencia de emisiones IR; además de que poseen una vida útil más larga y existe una variedad de dispositivos en forma de micro spots y tiras, lo cual los hacen adaptables a los diferentes espacios y formas de las vitrinas (Ixtáina et al., 2011).

No sólo el tipo de lámparas contribuirán a reducir el fotodeterioro y permitir la visualización por parte de los visitantes, sino también el diseño de la exhibición, mediante, por ejemplo, el bloqueo de resplandores directos o reflejados o el uso de superficies de contacto oscuras, brindarán soluciones aceptables para la exposición de objetos vulnerables (Michalski, 2009).

El monitoreo periódico de las condiciones de almacenaje y exhibición del patrimonio plumario contribuirá a una mejor preservación de este tipo de colecciones de alta vulnerabilidad. En instituciones donde el control ambiental es casi imposible, se impone un estricto seguimiento y registro de cualquier tipo de cambio visible en el estado de conservación de los objetos plumarios, valiéndose para ello de los aparatos de medición disponibles, tales como el luxómetro y el termohigrómetro, con el fin de prevenir o reducir deterioros de las colecciones a largo plazo.

9.2 Transporte y manipulación

Cuando un objeto se transporta está sometido a una serie de riesgos que pueden evitarse a través del anclaje (Ceballos, 2013). De esta forma, es deseable colocar los objetos en un contenedor con materiales que amortigüen, reduzcan o eviten daños producidos por el movimiento o las vibraciones a los cuales están sometidos inevitablemente los objetos durante el viaje.

En el caso específico del tocado de plumas ishir, las características de la caja que lo contenga deben cumplir con los requisitos de amortiguación o anclaje, utilizando

⁵⁸ Siglas de *Light-emitting diode*, en español: diodo emisor de luz

preferiblemente materiales inertes y estables químicamente. Pueden emplearse cartón libre de ácido o plástico corrugado, de polipropileno; este último material no debe estar en contacto directo con el objeto plumario, ya que podría ocurrir el desprendimiento de barbas. En general, el uso del polietileno, ya sea en láminas finas o gruesas de espuma, como así también el mylar® (tereftalato de polietileno) deben evitarse en contacto directo con el material plumario debido a su carga estática (Tomás, 2013). En el interior de la caja, el objeto patrimonial puede estar soportado sobre espuma de polietileno y aislado o cubierto por papel libre de ácido. De esta forma se pretende reducir cualquier riesgo de abrasión o roturas de las plumas del tocado que pueda sufrir por el roce constante con los materiales de guarda durante el transporte. Una forma de estabilizar este objeto en el contenedor de transporte, es colocándolo entre dos capas de espuma blanda; en caso de no disponer de espuma polietileno, otro material amortiguador es el poliuretano, que aunque no es un material inerte, puede ser utilizado de manera temporaria para el transporte, y sin estar en contacto directo con el objeto; así, se maximiza la protección y se detiene el movimiento ocasional interno.

Es importante señalar que una adecuada manipulación contribuye a la reducción del deterioro mecánico, principalmente en plumones que carecen de cálamos rígidos y en plumas ya debilitadas por la acción de plagas. En estos casos, la manipulación inadecuada durante las diferentes etapas del tratamiento de conservación, investigación, exhibición y transporte podrían ocasionar dobleces, roturas y pérdidas del material original (Pearlstein, 2017).

La manipulación de los objetos en la etapa de preparación del traslado de los objetos ha sido registrada como el factor problemático mayor en el proceso de la mudanza de las colecciones del Museo Nacional del Indígena Americano (NMAI) del Instituto Smithsonian; para minimizar los deterioros se utilizaron bandejas o soportes realizados en cartón libre de ácido y tyvek® y se dispuso de carros especiales para los movimientos internos de los objetos en la institución de destino (Perkins et al., 2004). Para reducir al máximo el riesgo potencial de deterioros de los objetos, el Smithsonian planificó el transporte de aproximadamente 800000 objetos arqueológicos y etnográficos desde la ciudad de Nueva York hacia el estado de Washington, donde todas las áreas del Museo estuvieron involucradas; las tareas de inventario y de conservación fueron realizadas con anterioridad al movimiento, con el objetivo de realizar un control del inventario y prever necesidades puntuales de conservación de las colecciones; de esta manera, se realizaron los tratamientos mínimos para estabilizar antes de mover, se confeccionaron envoltorios para los objetos más frágiles, con el objetivo de minimizar la manipulación y se dejaron indicaciones para su desembalaje. En el Centro de Recursos Culturales del NMAI en Washington, un conservador a tiempo completo se dedicó al movimiento de las colecciones y una de sus principales tareas fue la capacitación del personal en la manipulación de los

objetos a recibir; colocando el énfasis en la comunicación y la consulta de dudas acerca del manejo de las colecciones transportadas (Williamson y Kaplan, 2001).

10. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

“La memoria no señala la ruptura sino la continuidad. No recuerda a los ausentes que no volverán sino que vuelve una mirada preocupada por aquellos que están y no pueden volver a faltar” (Comisión Provincial de la Memoria 2015, pp. 2 - 3)

El material plumario utilizado en los objetos etnográficos patrimoniales presenta una vulnerabilidad alta frente a los agentes de deterioro en las reservas técnicas y en las salas de exhibición de los museos. Son necesarias medidas preventivas para minimizar estas situaciones de riesgo, creando entornos favorables para su preservación. De esta manera, el control y monitoreo de las condiciones ambientales, así como el diseño y la confección de soportes y contenedores adecuados contribuirán a prolongar la duración de este tipo de patrimonio tan frágil.

El tocado de plumas ishir del Museo Etnográfico de la Universidad de Buenos Aires es un ejemplo de la problemática de conservación de este tipo de materiales etnográficos. Este objeto presenta un buen estado de conservación desde el punto de vista organoléptico general. Una inspección más cuidadosa, y empleando microscopio con diferentes aumentos da como resultado un diagnóstico de conservación más complejo, lo cual es necesario tener en cuenta al momento de evaluar algún tipo de tratamiento. En este sentido, si observamos las partículas depositadas en superficie, manchas, roturas y faltantes en las barbas y bérbulas, da como resultado un estado de conservación regular, lo cual deberá ser valorado en la necesidad o no de ser sometido a un tratamiento determinado.

Investigaciones futuras del tocado de plumas ishir podrán implicar el estudio conjunto por microscopio de barrido electrónico (SEM) y el sistema de microanálisis por dispersión de energía (EDX), lo cual nos permitirá conocer la estructura física y la composición química del particulado presente, como así también de las manchas presentes en el mismo, si éstas fueran de origen inorgánica. Para el estudio de la composición química del material plumario se emplearía cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) y

cromatografía de gases/espectrometría de masas (GC-MS); pudiendo conocer de esta manera, los agregados o los elementos extrínsecos de los componentes de la pluma; este procedimiento nos ayudará a conocer su naturaleza, evaluar el criterio de intervención y los posibles tratamientos.

La aplicación de las técnicas analíticas, tal como la cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas (GC-MS), en el caso específico de las manchas presentes en algunas plumas del cubrenucas, podría brindar información sobre la composición de la sustancia visible en la superficie; de este modo, una vez obtenido el resultado del estudio se evaluará si la limpieza es necesaria para preservar el objeto o, por el contrario, contribuirá a provocar nuevos daños, indicando así un tratamiento a seguir, más específico desde el punto de vista químico.

En este sentido, hasta tanto no se obtengan los resultados de estas investigaciones, el tocado ishir es sometido a limpiezas mecánicas, con pinceles suaves y microaspiraciones en los casos que sean necesarios, específicamente luego de cada exhibición o préstamo y antes de su regreso a la reserva. Además, se contempla el sistema de guarda y el de exhibición mediante la realización de contenedores y soportes adecuados para su preservación; se aplican criterios de la conservación preventiva, especialmente respetando los plazos y los requisitos de exposición cuando el objeto es solicitado para muestras temporarias fuera de la institución a la que pertenece.

Los tratamientos de limpieza en plumaria etnográfica conllevan una serie de ventajas y desventajas que deben ser evaluadas al momento de encarar intervenciones profundas en objetos etnográficos con plumas, los cuales, en general están compuestos por materiales mixtos.

En este trabajo se realizaron estudios experimentales sobre limpieza de plumas, utilizando modelos actuales que sirvieron para la estimación, por un lado, de niveles de remoción de suciedad de partículas de polvo y por otro, de la posibilidad de generar deterioros, utilizando como herramienta de observación un microscopio USB y la observación macroscópica visual. Se observaron los parámetros físicos de cambio, registrándose de esta forma principalmente la desorganización de barbas y bárbulas.

Son necesarias nuevas experimentaciones donde puedan observarse los cambios químicos de los tratamientos realizados en la limpieza de plumas actuales. De esta manera, podrán registrarse las roturas de enlaces a nivel molecular como así también, posibles cambios según la naturaleza del color de las plumas y en relación a la aplicación de determinados solventes.

Por otro lado, es importante señalar la escasez de publicaciones en el ámbito de la conservación, sobre la incidencia de los agentes de deterioro específicamente en patrimonio plumario; así como faltan trabajos que difundan procedimientos de limpieza o restauración de colecciones plumarias en los museos.

Los tratamientos de conservación de objetos etnográficos en museos de Argentina son realizados, en general, por conservadores profesionales, sin involucrar las consultas a las comunidades que dieron origen a tal patrimonio. Si apoyamos la idea de que el museo tiene la función de ser custodio del patrimonio cultural de los pueblos, por un lado, y por otro, que estos objetos son resultado de pueblos que incluso hoy están presentes, y que muchos de estos productos culturales fueron realizados para ser usados por personas especiales o en contextos sagrados, es decir, que han tenido una fuerte carga simbólica, es posible concebir la participación de los representantes de estos pueblos en la toma de decisiones antes de emprender cualquier tipo de intervención sobre los objetos.

En Norteamérica, la consulta a las comunidades nativas es usual previo a cualquier tratamiento o exposición del patrimonio cultural que albergan los museos. Tal es el caso del Museo Nacional del Indígena Americano en Washington D.C. En el 2001 tuve la oportunidad de participar como oyente de una reunión con referentes wichí y el personal de esa institución, en el período previo a la inauguración del nuevo edificio del museo. Frente a los objetos fue realizada una serie de preguntas relacionadas con el uso, la cosmovisión y la materialidad, que luego se vincularon con la forma de exhibir y el tratamiento de conservación. De esta manera, los hacedores de estos productos culturales participaron de la toma de decisiones en los pasos previos a las intervenciones de los objetos para su exhibición.

En Argentina, en el Museo de La Plata, se aplican criterios de conservación preventiva para la guarda y el traslado de materiales óseos humanos y de algunos objetos culturales en el marco de una política de manejo de restos humanos cuyo aspecto más conocido es el de restitución a las comunidades originarias. Aunque existe un proceso de consulta en relación a la forma en que los miembros de las comunidades desean recibir estos restos, falta más diálogo directo entre la comunidad y la institución, sobre todo en relación al patrimonio cultural contextual de los restos humanos. De esta manera, se hace necesaria mayor participación de la comunidad receptora de los restos con el museo, sin intermediaciones de los organismos públicos, para evaluar con anticipación, la posibilidad de recibir los restos con algún tipo de ajuar o material que ayude a cambiar la perspectiva científica del objeto de estudio en material de conservación por el de un sujeto perteneciente a una comunidad originaria⁵⁹.

Desde hace dos años, en el Museo Etnográfico Ambrosetti se realizan ceremonias mapuche con algunos objetos considerados sagrados por las comunidades, planteando una problemática no sólo de conservación de los objetos, sino y principalmente de seguridad de las personas al usar objetos musealizados, posiblemente contaminados. En este sentido, se están diseñando líneas de investigación para el tratamiento de los residuos de productos químicos sobre las colecciones de naturaleza orgánica. Y se emplean procedimientos específicos para las acciones de conservación de las colecciones etnográficas en contextos de ceremonias recientes.

El uso social del patrimonio constituye un desafío para los conservadores en la actualidad. Nuestra preocupación por prolongar la “vida” de los objetos conservados en los museos no debería entrar en contradicción con el uso que los actuales descendientes de aquellos productores, artesanos o artistas pretendieran hacer de la cultura material ancestral. Y en este sentido, el rol del o la conservadora debería ser el de protector/a de aquellos objetos (mediante procedimientos y técnicas específicas) y el de generador/a de las condiciones de accesibilidad a las comunidades para que puedan hacer un uso seguro para ellas y cuidadoso para el patrimonio, es decir, disponible para las generaciones futuras.

⁵⁹ Conclusiones de la autora extraídas a partir de la entrevista a Marina Sardi y Mariano del Papa del Museo La Plata.

11. BIBLIOGRAFÍA

AIC, American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works. (1994). *Code of Ethics and Guidelines for Practice*, Washington D.C. <http://ethics.iit.edu/ecodes/node/3014>. Consultado 30/10/2015.

Almaraz Reyes, Mariana. (2014). Estudio y Conservación de un textil emplumado: El manto de San Miguel de Zinacantepec del siglo XVIII. *Conservación de arte plumario*, coord. R. Lorena Román Torres y Lilian García-Alonso Alba. CONACULTA. <http://repositoriodepublicaciones.encrym.edu.mx/pdf/Arte%20Plumario%20Capitulo%20II I.pdf>. Consultado 03/01/2016.

Amezaga Ramos, Mercedes. (2006). Restauración de plumería sobre tejido en el Museo de América: aplicación de nuevas tecnologías. *Anales* 14, Museo de América, Ministerio de Cultura, Madrid, pp 381-406.

Amezaga Ramos, Mercedes. (2011). Restauración del Cuadro – Mosaico de plumas sobre cobre y papel: La Inmaculada Concepción. Museo de América de Madrid. *Revista Akobe. Restauración y Conservación de Bienes Culturales*, N° 9, pp 65 – 69.

Baldus, Herbert. (1927). Os indios Chamacocos e a sa lingua. *Revista do Museu Paulista*, Tomo XV, Sao Paulo, pp. 5 – 68.

Barclay, Robert; Bergeron, André y Dignard Carole. (1998). *Mount – making for Museum Objects*. Canadian Conservation Institute, Centre de Conservation du Québec, Canadá.

Belaieff, Juan. (1941). Los Indios del Chaco Paraguayo y su Tierra. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay*, Tomo V, N° 3, Asunción, pp. 1 – 48.

Bishop Museum. (1996). *The care of feathers*. The State Museum of Natural and Cultural History, Honolulu. <http://www.bishopmuseum.org/research/pdfs/cnsv-feathers.pdf>. Consultado 20/04/2014.

Boggiani, Guido. (1900). *Compendio de Etnografía Paraguaya Moderna*. Asunción: Edit. H. Kraus.

Bonser; Richard H.C. (1995). Melanin and Abrasion Resistance of Feathers. *The Cooper Ornithological Society*, U.K, pp 590-591.
<https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/condor/v097n02/p0590-p0591.pdf>.

Consultado 02/12/2014.

Brandi Cesare. (1977). *Teoría de la Restauración*. Madrid: Edit. Alianza.

Brooke, Michael y Birkhead Tim. (1991). *The Cambridge Encyclopedia of Ornithology*. Melbourne: Cambridge University Press.

Burr, Betsy. (2017). Conservation of a Karajá feathered headdress. *The Conservation of Featherwork from Central and South America*. Ed. By Ellen Pearlstein, Archetype Publications, London, pp 35-58.

Carrlee, Scott y Ellen Carrlee, (2004). The Influence of early ethnographic conservation in Alaska. *Objects Specialty Group Postprints*, vol.10, comp. V.Greene, D. Harvey y P. Griffin. The American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, Washington D.C., pp 67-91.

Catálogo Museo de Arte Indígena, CAV/ Museo del Barro. (2008). Asunción: Imp. Arte Nuevo.

Ceballos Enriquez, Laura. (2013). Materiales, soportes y aspectos técnicos. *Frágil. Curso sobre manipulación de bienes culturales*. Museo Nacional de Antropología, Ed. Secretaría General Técnica, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid, pp 32-43.

Chiale, María Cecilia. (2016). La glándula uropígea de aves de distintos ambientes: su estructura y función. Tesis de doctorado, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/52034>. Consultado 20/09/2018.

Clayton, Dale H. (1999). Feather _ Busting Bacteria. *The Auk* 116 (2): 302-304. <http://darwin.biology.utah.edu/PubsHTML/PDF-Files/40.pdf>. Consultado 25/04/2017.

Comision provincial de la memoria. (2015). Revista Puentes.

Cordeu, Edgardo. (1980). Aishnuwérhta. Las ideas de deidad en la religiosidad chamacoco. (Tesis doctoral no publicada). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Cordeu, Edgardo. (1986). Los atuendos shamánicos Chamacocos del Museo Etnográfico. Un intento de interpretación simbólica. *Runa*, vol. 16, 103-136.

Cuevas Martínez Rafael. (2010). *Los canarios lipocrómicos y melánicos*. Hispano Europea S.A., Barcelona. https://books.google.com.ar/books?id=YSWePza1720C&pg=PA35&lpg=PA35&dq=psitacofulvina&source=bl&ots=ps1U_vHgyV&sig=WXqkxHlc9uCmOrO-IUpTg85i5_E&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwinjeHsofjOAhWkpAKHb8PBnQQ6AEIPTAG#v=onepage&q=psitacofulvina&f=false. Consultado 02/01/2015.

Deinlein Mary. (1998). *When it Comes to Pesticides, Birds are Sitting Ducks*. Smithsonian Migratory Birds Center, Washington D.C. <https://nationalzoo.si.edu/migratory-birds/news/when-it-comes-pesticides-birds-are-sitting-ducks>. Consultado 7/01/2016.

Di Lorenzo, Silvana, Villaronga M. Pía. (2009). *Rescate y conservación de los materiales arqueológicos*. Imágenes desde un alero, Investigaciones multidisciplinares en Río Mayo, Chubut, Patagonia argentina. FHN, Félix de Azara, Buenos Aires, 93-103.

Di Lorenzo, Silvana, S. Manuale y D. Olivera. (2015). El pueblo ishir y las plumas sagradas del Chaco paraguayo. Una mirada a las colecciones del Museo Etnográfico “Juan B. Ambrosetti” de la Universidad de Buenos Aires. *Actas de la XXIX RAE 2015 "La rebelión de los objetos. Arte plumario"*, pp. 223-250, La Paz.

Di Lorenzo, Silvana y Manuale, Silvia. (2016). Fibras, plumas y colores del pueblo Ishir. Identidad y resistencia en el Chaco paraguayo. *Revista Estudios Atacameños, Arqueología y Antropología Surandinas*, Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo R.P. Gustavo Le Paige, Universidad Católica del Norte, San Pedro de Atacama; trabajo aceptado, actualmente en edición.

E.C.C.O. (2002). Directrices profesionales de E.C.C.O.: La profesión y su código ético. Documento promovido por la Confederación Europea de Organizaciones de Conservadores – Restauradores y aprobado por su Asamblea General, Bruselas, <http://ge->

iic.com/files/Cartasydocumentos/2002_directrices_%20profesionales_de_ecco_la_profesion_y_su_codigo_etico.pdf. Consultado 30/10/2015.

Eliás, Alfonsina y Mencía, Ariel. (2012). *Textiles del Chaco*. Catálogo del MEAB. Asunción: Museo Etnográfico Dr. Andrés Barbero de la Fundación La Piedad.

Escobar, Ticio. (1999). *La maldición de Nemur. Acerca del arte, el mito y el ritual de los indígenas Ishir del Gran Chaco Paraguayo*. Asunción: Centro de Artes Visuales / Museo del Barro.

Escobar Ticio. (2010). Arte indígena: zozobras, pesares y perspectivas. *Arte Indígena. Categorías, prácticas, objetos*. Bovisio M. y Penhos, M. Coord. Córdoba: Edit. Brujas , pp. 17 – 31.

Escobar Ticio. (2012). *La belleza de los otros. Arte indígena del Paraguay*. Asunción: Servilibro.

Fríc, Vojtech. (1912). Resultado de mi último viaje al Chaco. *Actas del XVII Congreso Internacional de Americanistas*, Buenos Aires, pp 473-475.

Florian, Mary Lou. (1984). Conservation Implications of the Structure Reactivity, Deterioration and Modification of Proteinaceous Artifact Material. *Protein Chemistry for Conservators*. AIC, ed. by Carolyn Rose y David Von Endt, Washington D.C., pp 61-88.

Glastrup Jens. (2001). The Effectiveness of Compressed Air in Removal of Pesticides from Ethnographic Objects. *Collection Forum, Society for the Preservation of Natural History Collections*, 16: 1-2, pp 19-23.

Grande, Juan M.; Negro, Juan J.; Torres, María J. (2004). The Evolution of Bird Plumage Colouration: A Role for Feather-Degrading Bacteria? *Ardeola* 51 (2), pp375-383. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.158.4266&rep=rep1&type=pdf>. Consultado 20/03/2016.

Hickman, Cleveland; Roberts, Larry y Hickman, Frances. (1986). *Zoología. Principios Integrales*. Madrid: EMALSA, S.A., pp. 499 – 532.

Hudon, Jocelyn. (2005). Considerations in the Conservation of Feathers and Hair, Particularly their Pigments. CAC, ACCR, 31st Annual Conference, Jasper, pp 127-147, https://royalalbertamuseum.ca/_includes/docs/research/lifeSciences/ornithology/Hudon1.pdf. Consultado 01/04/2016.

ICOM, International Council of Museums. (2008). *Terminología para definir la conservación del patrimonio cultural tangible*. Traducción al español de la resolución adoptada por los miembros del ICOM-CC durante la 15^o Conferencia Trienal, New Delhi, 22-26 de septiembre 2008. http://ge-iic.com/files/Carasydocumentos/2008_Terminologia_ICOM.pdf. Consultado 27/10/2015.

IPHE, Instituto de Patrimonio Histórico Español, s.f. *Decálogo de la Restauración. Criterios de intervención en bienes muebles*. <http://www.mcu.es/patrimonio/docs/MC/IPHE/M0901-02-3-PDF1.pdf>. Consultado 01/11/2015.

Ixtaina, Pablo; Presso, Matías y Bazalar Vidal, Pedro. (2011). Iluminación de obras de arte. Icono de la "Virgen de la Rosa". *Segundo Congreso Iberoamericano y X Jornada "Técnicas de Restauración y Conservación del Patrimonio"*, La Plata, http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/55767/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Consultado 10/10/2018.

Kearney, Thomas. (2001). Chemical contamination of repatriated Native Californian NAGPRA materials: principles of risks assessment for acute and chronic health effects, *Collection Forum* 16 (1-2), pp 44-52, http://www.spnhc.org/media/assets/cofo_2001_V16N12.pdf. Consultado 12/03/2017.

Krieg, Hans.(1934). *Chaco Indianer*. Ein Bilderatlas. Strecker und Scröder Verlag, Stuttgart.

Kumari, Namita y Kumar, Arvind. (2014). Influence of keratin on the growth of some keratinophilic fungi. IOSR, *Journal of Pharmacy and Biological Sciences* 9 (6), pp1-4, <http://www.iosrjournals.org/iosr-jpbs/papers/Vol9-issue6/Version-1/A09610104.pdf>. Consultado 30/03/2016.

Macías F, Samira y Blas R. Claudia. (2012). Restauración de objetos con plumas en las colecciones del acervo etnográfico del Museo Nacional de Antropología. *IX Foro Académico de Ciencia, Creación y Restauración*. Escuela de Restauración y Conservación de Occidente. Guadalajara, Jalisco, México, www.ecro.edu.mx/foro2012. Consultado 03/11/2015.

Marcon, Paul (2009). *Fuerzas físicas* ICCROM, edición en español. http://www.cncr.cl/611/articles-56474_recurso_1.pdf. Consultado 04/03/2016.

Matos, Ramiro. (2012). Repatriación de restos humanos: unos comentarios desde el Museo Nacional del Indígena Americano. *DIBAM*: http://www.dibam.cl/dinamicas/DocAdjunto_1034.pdf. Consultado 03/03/2017.

Matteini, Mauro y Moles Arcangelo. (2001). *La Química en la Restauración. Los materiales del arte pictórico*. Guipúzcoa: Edit. Nerea, Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, IAPH.

Mcclintock, Tom. (2017). Conservation of a Huichol hat. *The Conservation of Featherwork from Central and South America*. Ed. By Ellen Pearlstein, Archetype Publications, London, pp 75-88.

Meneses Lozano, Héctor M. (2008). *Un paño novohispano, Tesoro del arte plumaria*. México D.F.: PTV y Asoc./Enrique Valero.

Mibach Lisa. (1986). The Native North American Approach to Conservation. *Symposium 86, The care and Preservation of Ethnological Materials. Proceedings*. Canadian Conservation Institute, Ottawa, pp 97-99.

Michalski, Stefan. (1992). *A systematic Approach to the Conservation (Care) of Museum Collections*. Canadian Conservation Institute, Ottawa.

Michalski, Stefan. (2009). *Luz visible, radiación ultravioleta e infrarroja*. Canadian Conservation Institute, Ottawa. ICCROM, edición en español.

Michalski, Stefan. (2009). *Humedad relativa incorrecta*. Canadian Conservation Institute, Ottawa. ICCROM, edición en español.

Michalski, Stefan. (2009). *Temperatura incorrecta*. Canadian Conservation Institute, Ottawa. ICCROM, edición en español.

Muñoz Viñas, Salvador. (2004). *Teoría Contemporánea de la Restauración*. Madrid: Editorial Síntesis.

Narosky, Tito; Yzurieta, Darío. (2006). *Guía para la identificación de las aves del Paraguay*. Buenos Aires: Vázquez Mazzini Ed y Guyrá.

Needles, Howard L. (1984). *Keratins and Silk*. Protein Chemistry for Conservators. AIC, ed. by Carolyn Rose y David Von Endt, Washington D.C., pp 36-38.

Omstein, Leslie. (2010). *Poisonous Heritage: Pesticides in Museum Collections*. Theses. Seton Hall University. <http://scholarship.shu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1255&context=theses>. Consultado 13/03/2017.

Pack, Crista y Torok, Elena. (2012). Stuffed with Challenges: Two Cases Studies Involving the Treatment of Taxidermy Birds, *ANAGPIC 1*, http://cool.conservation-us.org/anagpic/2012pdf/anagpic2012_pack_torok_paper.pdf. Consultado 10/01/2016.

Palmer, Peter. (2001). A Review of Analytical Methods for the Determination of Mercury, Arsenic and Pesticide Residues on Museum Objects. *Collection Forum 16* (1-2), pp 25-41, http://www.spnhc.org/media/assets/cofo_2001_V16N12.pdf. Consultado 12/03/2017.

Pearlstein, Ellen; Hughs, Melissa; Mazurek, Joy; McGraw, Kevin; Pesme, Christel; RIEDLER, Renée; Gleeson, Molly. (2014). Ultraviolet Induced Visible fluorescence and Chemical Analysis as Tools for Examining Featherwork. *Objects Specialty Group Postprints*, vol. 21, pp 143-179, Ed. Suzanne Davis, Kari Dodson y Emily Hamilton. The American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, Washington D.C. <http://resources.conservation-us.org/osgfiles/osg021-07.pdf>. Consultado 15/01/2016.

Pearlstein, Ellen (2017). An introduction to the examination, documentation and conservation of featherwork. *The Conservation of Featherwork from Central and South America*. London: Ed. By Ellen Pearlstein, Archetype Publications, pp 1- 18.

Perkins Arenstein, Rachael; Colleen Brady; Norin Carrol; Jen french; Emily Kaplan; Angela Yvarra Mcgrew; Scott Merriww; Leslie Williamson. (2004). Tips from the National Museum of the American Indian collections move. *Objects Specialty Group Postprints*, vol. 10, 2003, pp 92-106, comp. Virginia Green, David Harvey y Patricia Griffin. The American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, Washington D.C. <http://resources.conservation-us.org/wp-content/uploads/sites/8/2015/02/osg010-10.pdf>. Consultado 17/08/2017.

Pettingill, Olin Sewall. (1958). *A Laboratory and Field Manual of Ornithology*. Burgess Publishing Company, USA, pp 20-35/111-113/140-149.

Pinniger, David. (2001). *Pest Management in Museums, Archives and Historic Houses*. London: Archetype Publications.

Pinniger, David. (2012). *Las plagas*. Preservation Advisory Center. The British Library, traducción al español por Chagoyan G; Romero M Y Enriquez L.

Ribeiro, Berta. (1988). *Dicionário do artesanato indígena*. Editorial da Universidade de São Paulo.

S.C.R. (1999). Código de Ética del Restaurador. Archivo General de la Nación, Colombia.

Schaeuffelbut, S.; Tello, H.; Schneider, S. (2002). Cleaning of feathers from the Ethnological Museum, Berlin. *The Conservation of Fur, Feather and Skin*. Edit. by Margot M. Wrigth, CEA Series N° 3, Archetype Publications, London, pp. 63 – 68.

Schoepf, Daniel. (1985). *L'art de la plume. Brésil*. Musée d'Ethnographie , Gèneve. Paris: Musée National d'Histoire Naturelle.

Seiler Baldinger, Anne Marie. (1994). *Textiles. A Classification of Techniques*. Washington DC: Smithsonian Institute Press.

Shelley William. (2017). Conservation of an archaeological feather plume. *The Conservation of Featherwork from Central and South America*. Ed. By Ellen Pearlstein, Archetype Publications, London, pp 89-94.

Sick Helmut. (2001). *Ornitología brasileira*. Río de Janeiro:Ed. Revista e ampliada por José Fernando Pacheco. Nova Fronteira.

S. I. Marcos. (1999). *Relatos de El Viejo Antonio*, México DF: EON.

Smith, Landis. (1994). Collaborative decisions in context: Loss compensation in Native American museum objects. *Objects Specialty Group Postprints*, vol.2, pp 1-8, comp. E.Pearlstein y M. Marincola. The American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, Washington D.C. <http://resources.conservation-us.org/wp-content/uploads/sites/8/2015/03/osg002-01.pdf>. Consultado 02/02/2017.

Solajic, M.R; Cooper M., Seddon, T; Ruppel, J.; Ostapkowicz, J.; Parker T. (2002). Colourful feathers: Multidisciplinary investigation of the Amazonian featherwork from the ethnographic collection at the National Museums and galleries on Merseyside (NMG), initial results. *The Conservation of Fur, Feather and Skin*. Edit by Margot M. Wriqth, CEA Series N° 3, Archetype Publications, London, pp. 69 – 77.

Storch, Paul. (2004). Quills, Horn, Hair, Feathers, Claw and Baleen. *Caring for American Indian Objctcs: A Practical and Cultural Guide*, ed. By Ogden, St. Paul, Minnesota Historical Society Press, http://www.mnhs.org/preserve/conservation/connectingmn/docs_pdfs/repurposedbook-quills_000.pdf. Consultado 03/01/2016.

Strang, Tom y Kigawa, Rika. (2009). *Combatiendo las plagas del patrimonio cultural*. Instituto Canadiense de Conservación, ICCROM, Ottawa.

Suárez, Graciela. (2014). Ms. *Nomenclaturas para el estudio de los tejidos americanos*. Apuntes para el Seminario realizado en el Museo Etnográfico Juan B. Ambrosetti de la ciudad de Buenos Aires, 10, 17, 24 y 31 de mayo de 2014. PDF proporcionado por la autora.

Sullivan, Brigid. (1992). Support System for Feathered Headresses and other Soft-Sided Hats and Caps. *Storage of Natural History Collections: Ideas and Practical Solutions*. Ed. Carolyn Rose y Amparo Torres, Society for the Preservation of Natural History Collections, Pittsburgh, pp. 71-74.

Tétreault, Jean. (1994). Materiales para exposición: el bueno, el malo y el feo. *Preprints. Scottish Society for Conservation and Restoration (SSCR)*. Edinburgo, pp 79-87, traducción Isabel García Fernández.

Timár-Balázs, Agnes Y Dinah Eastop. (1998). *Chemical Principles of Textile Conservation*. London: Butterworth – Heinemann.

Tinbergen, Niko. (1954). *Bird Life*. London: Oxford University Press.

Tomas Hernández, Ana. (2013). Frágil. Curso sobre manipulación de bienes culturales. Museo Nacional de Antropología, Ed. Secretaría General Técnica, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid.

Valentin, Nieves y García, Rafael. (1999). El biodeterioro en el museo. *La Conservación del patrimonio artístico, Arbor*, pp 85 – 107.

Van Tyne, Josselyn y Berger, Andrew. 1976. *Fundamentals of Ornithology*. New York: Science Editions, by John Wiley and Sons Inc.

Wallace, George. (1959). *An Introduction to Ornithology*. New York: The Macmillan Company.

Wallace, George y Mahan, Harold. (1975). *An Introduction to Ornithology*. New York: Third Edition. Macmillan Hungry Minds.

Ward, Philip. (2010). *The Nature of Conservation: A Race Against Time*. The Getty Conservation Institute, California.

Welty, Joel C. (1964). *The Life of Birds*. Philadelphia: Ed. W.B. Saunders Company.

White, Heather. (2017). Conservation of a Karajá skirt/belt. *The Conservation of Featherwork from Central and South America*. Ed. By Ellen Pearlstein, Archetype Publications, London, pp 95-106.

Williamson, Leslie y Kaplan Emily. (2001). The role of conservation in the move of collections of the Smithsonian National Museum of the American Indian. *Objects Specialty Group Postprints*, vol. 8, pp 106-115, comp. Virginia Green y Lisa Bruno. The American

Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, Washington D.C.
<http://resources.conservation-us.org/osg-postprints/wp-content/uploads/sites/8/2015/02/osg008-006.pdf>. Consultado 17/08/2017.

Wolf Green, Sara y Storch Paul. (1986). An Evaluation of Feather Cleaning Techniques. *Symposium 86. The Care and Preservation of Ethnological Materials Proceedings*. Canadian Conservation Institute, pp 31-36.

Wolfe, Sara y Mibach, Lisa. (1983). Ethical Considerations in the Conservation of Native American Sacred Objects. *Journal of American Institute for Conservation*, vol. 23, N°1, pp 1-6, <http://cool.conservation-us.org/jaic/articles/jaic23-01-001.html>. Consultado 03/03/2017.

Young, Gregory. (1986). Disruption of feather structure by ultrasonic cleaning in aqueous detergent baths. En: *Symposium 86. The Care and Preservation of Ethnological Materials Proceedings*. Canadian Conservation Institute, pp 37-43.

12. ENTREVISTAS

Andrés Ozuna, ishí, chamacoco, de la comunidad *Karcha Balut*. Entrevista realizada en Asunción, en julio de 2013.

Clemente López, shamán ebytosó. Entrevista realizada en Luque, Paraguay, julio de 2013.

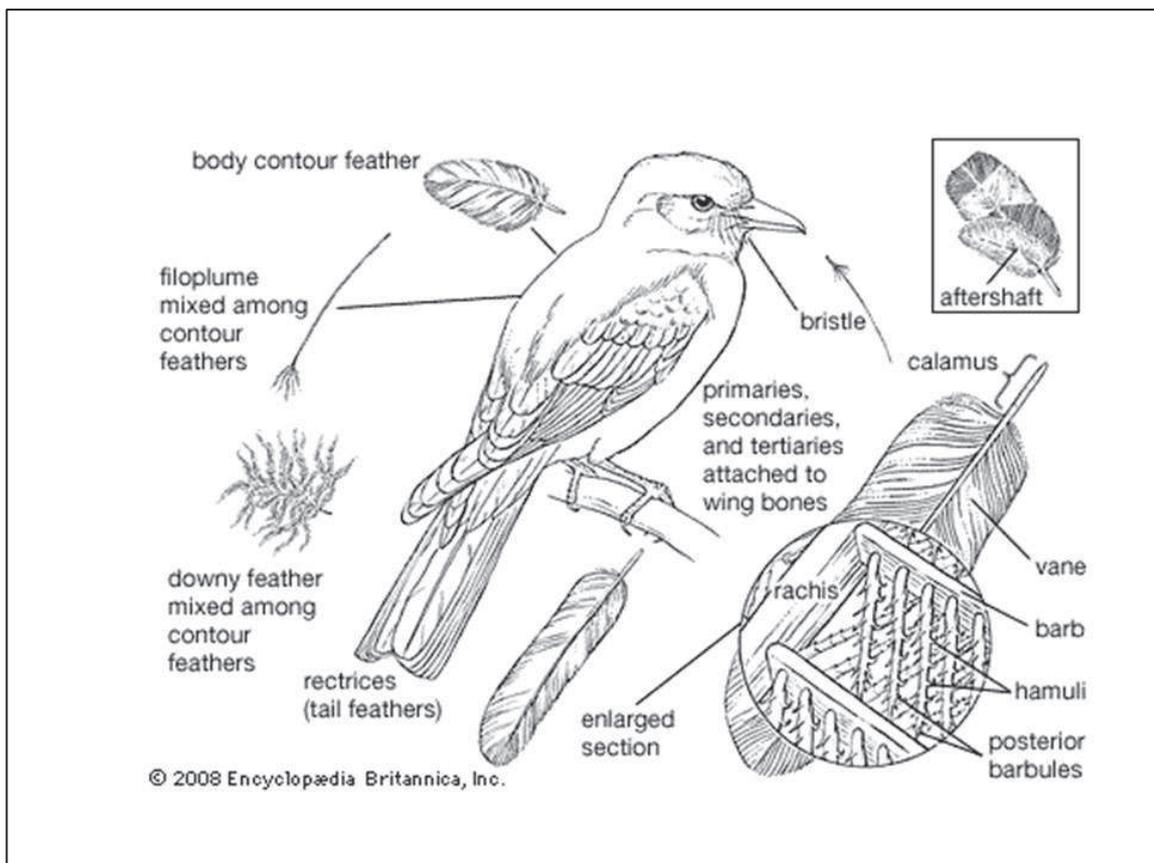
Marina Sardi, antropóloga y Doctora en Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata; Investigadora del CONICET y Jefa de la Sección “Demandas Académicas y Comunitarias”, Museo La Plata.

13. APÉNDICE

Con el objetivo de ampliar la información brindada en el desarrollo de esta tesis y facilitar la lectura de cada capítulo, a continuación se adjuntan varias imágenes que ilustran sobre algunos de los temas narrados.

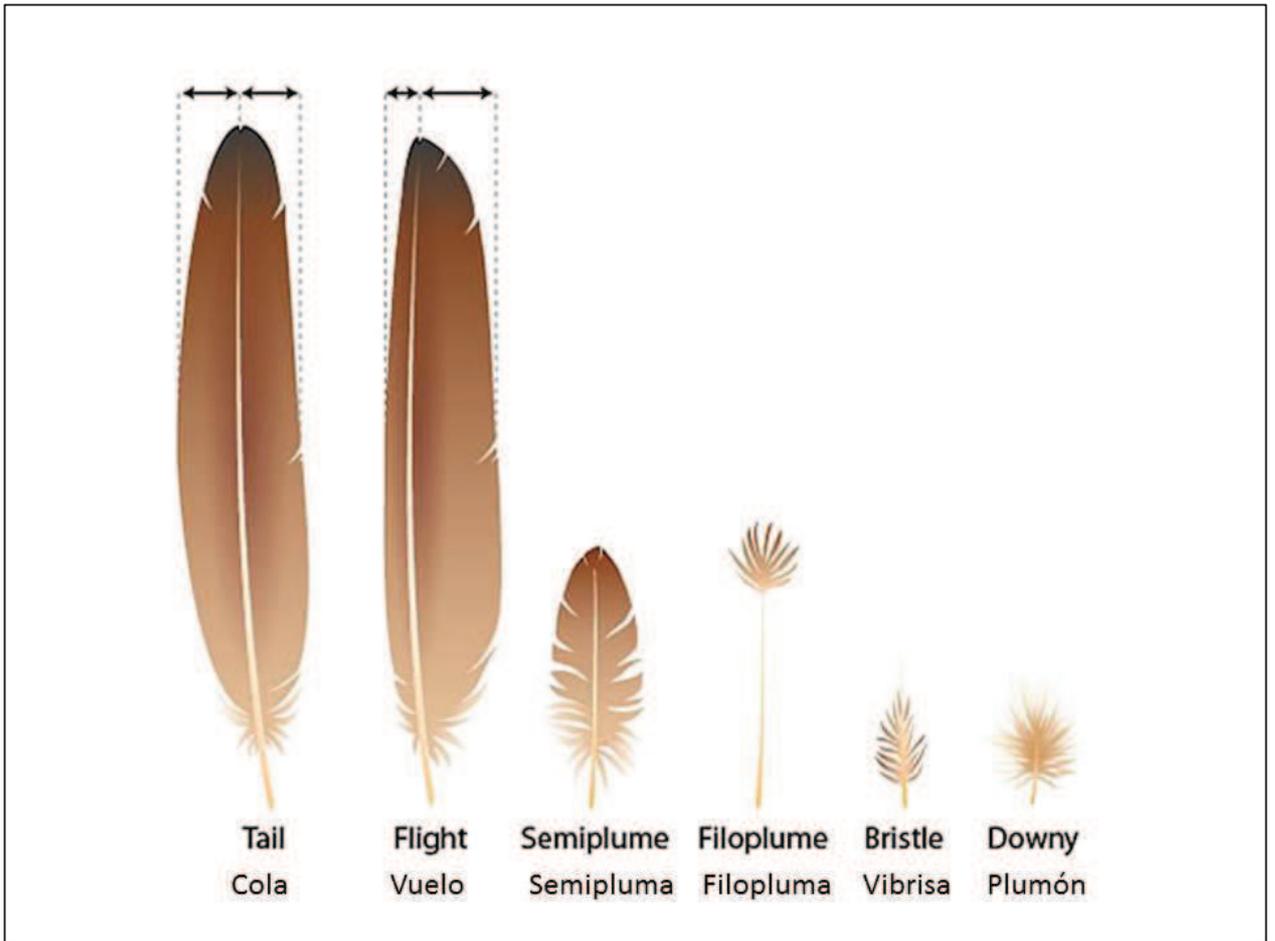
Material plumario

A modo de profundizar el conocimiento sobre los diferentes tipos de plumas de las aves, es interesante distinguir las plumas según la ubicación en el cuerpo del ave. De esta manera, es posible contribuir a la identificación de las clases de plumas en las diferentes partes de la indumentaria etnográfica, presentes en las colecciones de los museos, contribuyendo a la documentación, paso necesario previo a cualquier tipo de tratamiento.



El ave y la ubicación de los tipos de plumas.

Fuente: <https://www.britannica.com/animal/bird-animal>



Tipos de plumas. Modificado de <https://askabiologist.asu.edu/explore/feather-biology>, traducción de la autora.

El tocado ishir

Deterioros

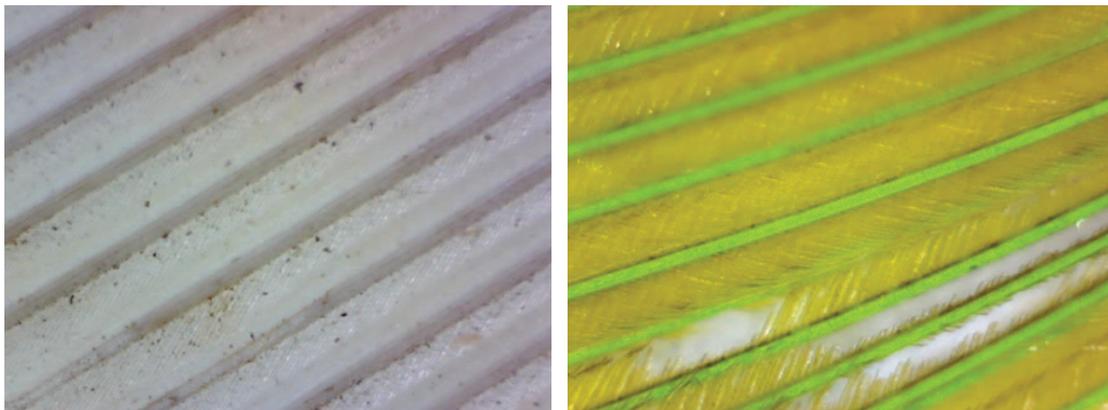
En los siguientes esquemas es posible visualizar, en primer lugar, de forma macroscópica, los deterioros del tocado de plumas según su ubicación general. En segundo lugar, mediante el empleo del microscopio con aumentos de hasta 500 X, se observan detalles de algunas alteraciones tales como suciedad en forma de polvo sobre plumas de pato, faltantes en plumas de loro, deformaciones en las plumas de la espátula rosada, manchas de origen desconocido y roturas en raquis de la egreta de garza.



Ubicación de los diferentes tipos de deterioros en el tocado ishir 6265



Ubicación de los diferentes tipos de deterioros en el tocado ishir 6265



Microfotografías: partículas de polvo y faltantes de bárbulas



Microfotografías: manchas



Microfotografías: deformaciones y rotura de raquis

Metodología

Extracción de plumas actuales

Con el objetivo de obtener plumas actuales para la experimentación de limpieza, y gracias a la intercesión de Claudio Bertonatti, me contacté con el veterinario Juan Carlos Sassaroli, quien amablemente me brindó las plumas procedentes de las necropsias de aves de la reserva ecológica de esta ciudad. Me parece interesante mencionar y mostrar las fotos que en mayo del 2017 tuve ocasión de relevar el procedimiento de extracción manual de plumas de diferentes aves:



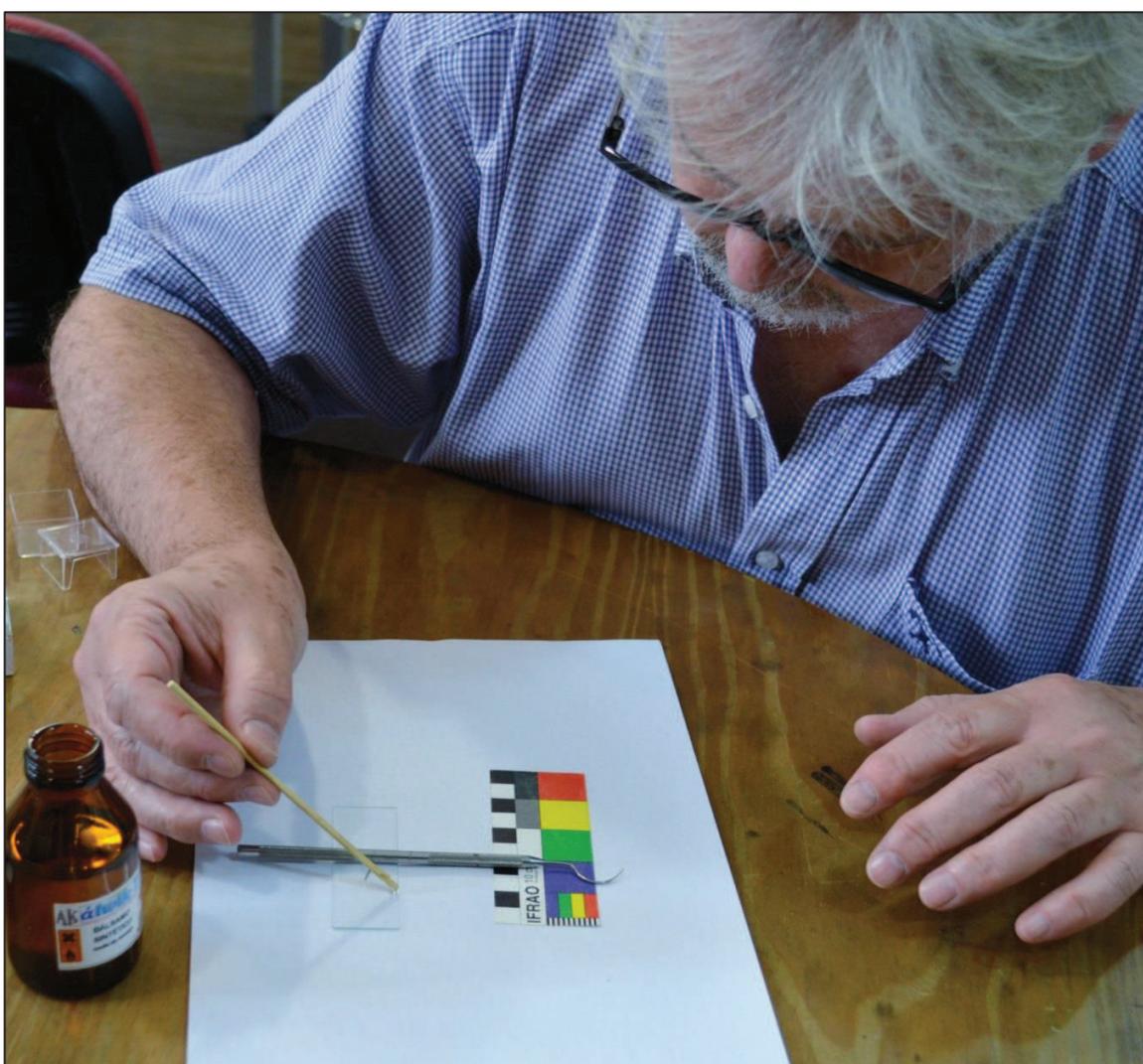
Juan Carlos Sassaroli en proceso de extracción de plumas



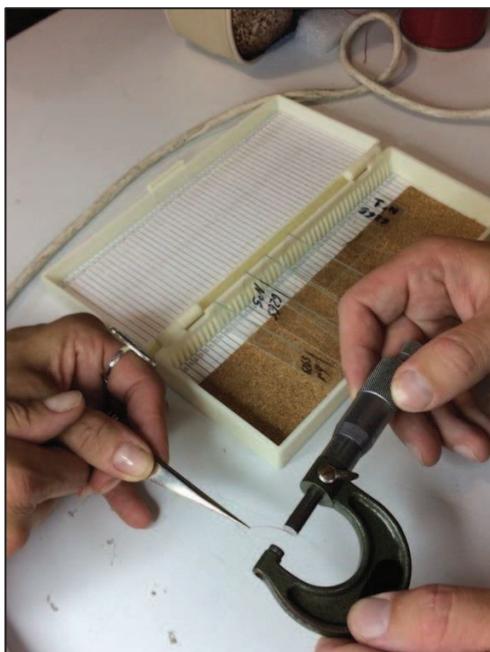
Extracción de plumas de diferentes aves, en la Reserva Ecológica de la Costanera Sur

Preparado de muestras, análisis por microscopio y lupa

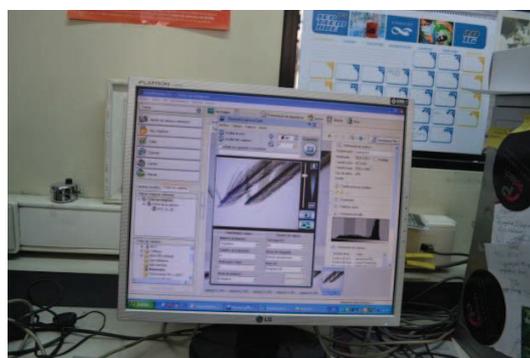
En el taller de Conservación del Museo Etnográfico y con el asesoramiento de Marcelo Lamani, técnico del IDECU-CONICET, montamos las muestras de las plumas sueltas del tocado ishir, mediante el procedimiento ya mencionado. Además, es posible visualizar el micrómetro, es decir, el aparato de medición utilizado para registrar el tamaño mínimo de la muestras. Y finalmente, muestro el microscopio óptico usado para la observación de tales muestras, gentileza del personal del Instituto



Marcelo utilizando bálsamo de Canadá para sellado de muestra sobre portaobjeto



Micrómetro y medición de barbas



Microscopio óptico en el laboratorio de Regulación Hipofisaria, Instituto de Biología y Medicina Experimental (IBYME), CONICET

Experimentación con plumas de ave actuales

En el taller de Conservación del Museo realicé el montaje de las plumas de aves actuales, las cuales iban a estar expuestas a las condiciones ambientales externas; es por ello y a fin de evitar la pérdida del material, que cosí cada pluma a un soporte de tela de algodón y las cubrí con tul de poliéster, antes de colocarlas en el hall externo de la biblioteca del museo.



Montaje de plumas nuevas previo al ensuciado



Colocación de plumas montadas para su ensuciado (situación 1)

Limpieza

Luego de transcurrido el tiempo ya mencionado, se retiraron las plumas de sus soportes y se procedió a los diferentes tipos de limpieza. A continuación se muestra el equipamiento, los procedimientos, los materiales y el espacio de trabajo mediante los cuales se realizó la experimentación con plumas actuales. Además, se evidencia, a través de un ejemplo, el registro de todo el proceso mediante una cámara Reflex y la observación mediante el microscopio USB.



Microaspirado



Limpieza con mezcla de alcohol y agua mediante hisopo



Limpieza con propilenglicol mediante pincel



Durante la limpieza con detergente y agua



Aplicación de Citronela con hisopo



Antes, durante y después del tratamiento, foto con cámara Reflex



Antes, durante y después del tratamiento, foto con microscopio USB

Área de Exhibición en el Museo Etnográfico

El Museo Etnográfico Juan B. Ambrosetti dispone de salas permanentes y temporarias de exhibición, sobre temas relacionados con las sociedades precolombinas del Noroeste argentino, las culturas de Tierra del Fuego, una muestra sobre trajes ceremoniales de Bolivia, otra sobre pueblos originarios y la última dictadura militar. Además, existe una exposición denominada “Entre el Exotismo y el Progreso” donde hasta hace un par de años estaba expuesto el tocado ishir. Aunque la sala no cuenta con control del ambiente en relación a la temperatura y la humedad relativa, ciertas medidas de conservación preventiva son realizadas en este espacio, tales como el control de las radiaciones y la rotación de los objetos de naturaleza orgánica.

Reserva de Etnografía

La reserva técnica de Etnografía es el espacio de almacenaje de las colecciones que fueron generalmente recolectadas desde principios del siglo XX entre las poblaciones originarias de diferentes partes del mundo, con representación de los cinco continentes. Luego de la renovación edilicia y la compra de mobiliario acorde con adecuadas medidas de conservación, esta área, que es actualmente monitoreada con dispositivos electrónicos de temperatura y humedad relativa, aún continúa trabajando en mejorar las condiciones de preservación de los objetos de naturaleza mixta, principalmente por la falta de espacio frente a las nuevas donaciones y la escasez de presupuesto para la compra de nuevo mobiliario.



Primer piso y planta baja de la Reserva visitable de Etnografía



Planta baja de la Reserva visitable de Etnografía

Sala de exhibición: Entre el Exotismo y el Progreso

En este espacio se exponen diferentes tipos de objetos procedentes de varias partes del mundo. Se muestran algunas de las colecciones etnográficas más antiguas de los pueblos originarios procedentes de América, Oceanía, África y Asia. Y en este contexto, especialmente en las vitrinas de madera rectangulares se exhibieron durante un largo periodo de tiempo los tocados plumarios del Gran Chaco.



Sala de Exhibición (vista desde el altar)



Sala de exhibición vista desde el ingreso

