

## DESAFÍOS Y PROYECCIONES PARA EL TRABAJO CON CUERPOS MOMIFICADOS EN EL LABORATORIO DE ARQUEOLOGÍA DEL CENTRO NACIONAL DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

### Challenges and Projections for the Work on Mummified Bodies in the Archaeology Laboratory of the National Center for Conservation and Restoration

Daniela Bracchitta Krstulovic, Roxana Seguel Quintana<sup>1</sup>

#### ANTECEDENTES

A principios del 2013 el Laboratorio de Arqueología del Centro Nacional de Conservación y Restauración (CNCR) fue convocado por el Museo de Antofagasta para participar en la coejecución del proyecto “Mejoramiento de las condiciones de conservación de materiales bioantropológicos momificados del Museo de Antofagasta”, financiado por el Fondo para el Fortalecimiento del Desarrollo Institucional de Museos Regionales y Especializados de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, FODIM.

Este proyecto surgió como consecuencia de los problemas de biodeterioro que presentaban los restos bioantropológicos momificados que se encontraban almacenados en los depósitos del museo. A causa de la envergadura del problema, su desarrollo contempló abordar las múltiples aristas que se conjugan en el control de plagas, en virtud de lo cual el CNCR no solo comprometió el trabajo de la unidad de arqueología, sino que también participaron en su ejecución profesionales de los laboratorios de monumentos y análisis, así como de la unidad de Documentación Visual e Imagenología. Esto permitió un trabajo orgánico e integral, tanto en el museo como en el

CNCR, que abarcó desde la implementación de un plan de monitoreo climático y de plagas, la puesta en valor de la colección por medio de la investigación contextual, acciones preventivas y curativas sobre los restos bioantropológicos, hasta discusiones éticas acerca de las obligaciones institucionales que conlleva la tenencia de cuerpos humanos como parte de las colecciones museológicas.

En lo que respecta a los trabajos efectuados en las dependencias del CNCR, se programó el traslado de cinco cuerpos momificados, enfardados y semienfardados, para que fueran desinfectados e intervenidos. Esto significó una detallada investigación sobre las alternativas de tratamiento, a fin de no perturbar los marcadores bioquímicos potenciales de estudiar en restos bioantropológicos momificados (Lemp 2013). Además se sumaron al equipo tres estudiantes en práctica provenientes de las áreas de la conservación, arqueología y antropología física, para que colaboraran con la preservación y puesta en valor de dos de los cuerpos que fueron trabajados a cabalidad durante el 2013. Dichos cuerpos corresponden a los individuos N° de inventario (NI) 6008 y 6009.

<sup>1</sup> Laboratorio de Arqueología, Centro Nacional de Conservación y Restauración, Chile. [daniela.bracchitta@cncr.cl](mailto:daniela.bracchitta@cncr.cl); [roxana.seguel@cncr.cl](mailto:roxana.seguel@cncr.cl)

## METODOLOGÍA

La metodología contempló cuatro componentes de acción: 1. Acondicionamiento de las zonas de depósitos en el museo; 2. Puesta en valor de los restos bioantropológicos momificados; 3. Taller de capacitación para el personal del museo; y 4. Socialización de los lineamientos técnicos para la preservación de cuerpos momificados. Estos componentes se subdividieron en seis etapas, definiendo actividades, procedimientos y responsables institucionales, las que se resumen a continuación:

### Diagnóstico y evaluación de depósitos y colecciones

- Inspección y levantamiento de datos sintomatológicos in situ con ficha protocolar estandarizada.
- Implementación de un plan de monitoreo climático, empleando *dataloggers* marca Hobo Ware Pro para T y HR, modelo U12-011.

### Mejoramiento de las condiciones ambientales en el museo

- Organización, sanitización, desratización y desinsectación de las zonas de almacenamiento, utilizando Sanicitrex®, Detia cebo fresco y Cyperkill®, respectivamente.

- Desinfestación de textiles y restos bioantropológicos in situ, empleando placas Degesch®.
- Aplicación de medidas para el manejo de clima y aireación, mediante programa de ventilación inducida.
- Habilitación de recinto destinado a colecciones bioantropológicas, con estanterías metálicas de ángulo ranurado.

### Documentación y análisis de los cuerpos

- Estudios imagenológicos mediante macrofotografía (cámara Nikon modelo D200, lente Micronikkor 105 mm), radiografías (equipo Softex modelo K-4) y tomografía axial computarizada (TAC)<sup>2</sup> (equipo Asteion Super 4).
- Investigación histórico-contextual, mediante la recopilación de publicaciones, informes y consultas.
- Levantamiento del perfil biológico y patológico de los cuerpos, siguiendo los procedimientos estándares propios de la antropología física, detallados en el informe de práctica de Contreras (2014).
- Levantamiento de alteraciones y diagnóstico del estado de conservación, tomando como referente los estudios de Valentín (2012).
- Análisis de laboratorio, utilizando microscopía óptica (equipo Zeiss, modelo Stemi 2000-C), FTIR (equipo Thermo Nicolet, modelo iN-10 sobre cristal de Germanio) y Raman<sup>3</sup> (equipo Renishaw RM1000 con línea de excitación láser de 633 nm).

<sup>2</sup> Los análisis por TAC se realizaron en la Clínica de Antofagasta y estuvieron a cargo del Dr. Víctor Alvear L., Jefe de Imagenología, en virtud del convenio de cooperación que existe entre el Museo de Antofagasta y dicha institución.

<sup>3</sup> Los análisis por Raman se efectuaron en el Laboratorio de Espectroscopia Vibracional de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile (LEV-UCh), a cargo del Dr. Marcelo Campos Vallette, bajo el convenio vigente entre el CNCR y el LEV-UCh.

## Estudio e intervención técnica de los restos momificados

- Análisis comparativo de métodos y procedimientos de desinfestación, por medio de la revisión de bibliografía especializada.
- Extracción y preservación de muestras de referencia, como piel, pelo y uñas.
- Estudio experimental con fibras textiles y placas Degesch® para la búsqueda de reacción en los colorantes que están presentes en los textiles que conforman el fardo de los cuerpos.
- Desinfestación con placas Degesch® en cámara hermética para los cinco cuerpos en estudio.
- Eliminación mecánica y sistemática de residuos, a partir de ventanas de contraste y de una matriz cartesiana que orientó tanto la toma de muestra de elementos contaminantes como la eliminación de residuos (Figura 1).
- Refuerzos estructurales, mediante la instalación de malla de contención y puntadas de refuerzo.
- Embalaje técnico especializado, que priorizó la inmovilización del cuerpo y su ventilación.

A las etapas de trabajo anteriormente indicadas se sumó también una fase de capacitación para el personal del museo (Figura 2) y la elaboración de una cartilla técnica para su divulgación.

## RESULTADOS

De los ocho cuerpos revisados in situ, cinco fueron trasladados al CNCR. Se pudo corroborar que tanto las larvas vivas de los cuerpos NI 6008 y 6009, como las exuvias de insectos en los cuerpos NI 5219



**Figura 1.** Eliminación mecánica y sistemática de residuos mediante ventanas de contraste (Fotografía: Elgueta, J. 2013. Archivo CNCR).

*Mechanical and systematic elimination of residue through contrast windows (Photograph: Elgueta, J. 2013. CNCR Archive).*



**Figura 2.** Equipo del Museo de Antofagasta trabajando en el marco de la capacitación, orientada al mejoramiento de las condiciones de conservación de los restos bioantropológicos momificados que resguarda (Fotografía: Elgueta, J. 2013. Archivo CNCR).

*Museum of Antofagasta team at work during training focused on improving conservation conditions of the mummified bioanthropological remains it conserves (Photograph: Elgueta, J. 2013. CNCR Archive).*



**Figura 3.** Detalle de la estructura tipo “panal” que fue registrada en el cuerpo NI 5220. Posible pupario de dípteras (Fotografía: Rivas, V. 2013. Archivo CNCR).  
*Detail of the “honeycomb” type structure found in body NI 5220. Possible puparium of diptera (Photograph: Rivas, V. 2013. CNCR Archive).*



**Figura 4.** Detalles técnicos de los contenedores elaborados para los individuos NI 6008 y 6009. Imagen izquierda: bandeja con espaciados para inducir ventilación cruzada; imagen derecha: se observan las perforaciones realizadas en la tapa para su ventilación (Fotografías: Roubillard, M. 2013. Archivo CNCR).  
*Technical details of the containers made by the individuals NI 6008 and 6009. Left image: tray with spaces to induce cross ventilation. Right image: perforations can be observed on the lid for ventilation (Photographs: Roubillard, M. 2013. CNCR Archive).*

y 5220, correspondían a *Attagenus* spp.; derméstidos conocidos como insectos carroñeros, cuya fase larvaria es la más perjudicial (Aufderheide 2010, Valentín 2012).

En lo que respecta a la estructura tipo “panal” presente en el cuerpo NI 5220 (Figura 3), no se determinó su origen. Sin embargo, artículos de antropología forense como el de Magaña y Prieto (2009) permitieron plantear a nivel de hipótesis la posible presencia de puparios de dípteras.

En relación con la exudación de los cuerpos NI 6008 y SN/1, descrita como un proceso de descomposición activo, los estudios efectuados por el Laboratorio de Análisis del CNCR, mediante FTIR, arrojó un espectro concordante con algún tipo de ácido graso, lo que fue asociado a la degradación e interacción de los compuestos lipídicos del cuerpo momificado (Aliaga y Espinosa 2013).

Estos análisis complementaron los estudios realizados por Lemp (2013) para la definición del método de desinfestación, cuyo desafío principal era eliminar la contaminación biológica pero sin afectar la preservación de marcadores bioquímicos. De los once métodos evaluados se optó por utilizar Placas Degesch®, que si bien correspondía a un método por emanación gaseosa de fosforo de magnesio (sustancia tóxica), no contenía carbamato ni amonio, dos compuestos que suelen interferir con los análisis bioquímicos (cfr. Lemp 2013). Los riesgos de intoxicación fueron altamente controlados por personal técnico y por una cámara sellada cuyo volumen fue de 1 m<sup>3</sup> para cubrir los cinco cuerpos y sus cajas.

Desde el punto de vista de la intervención posdesinfestación, uno de los principales problemas a resolver fue el embalaje, en especial para los cuerpos NI 6008 y 6009, ya que ambos presentaban zonas con procesos de descomposición sensibles a reactivarse. Los embalajes realizados se ajustaron a las necesidades de ventilación requeridas para disminuir el riesgo de que ello ocurriera. El caso más crítico fue el del cuerpo NI 6009, al que se le adaptó en la parte inferior una bandeja con espaciados, con el fin de inducir un sistema de ventilación cruzada que permitiera la circulación de aire al interior del

contenedor. Con el mismo objetivo ambos embalajes contaron con tapas perforadas pero aisladas de la polución, mediante un cierre de muselina. A su vez, los cuerpos descansaron sobre láminas de papel filtro intercambiable, lo que permitirá la absorción de cualquier tipo de exudación y su posterior recambio (Figura 4).

En lo que respecta a las actividades de difusión, se trabajó en la elaboración de una guía para la preservación y manejo integral de cuerpos momificados, cuya publicación se espera para el primer trimestre de 2015.

## CONCLUSIONES

El proyecto aquí resumido significó el desarrollo de varios procedimientos analíticos y técnicos para los cuerpos momificados que hasta la fecha no habían sido abordados por las profesionales del CNCR. Esto constituyó un desafío y aprendizaje transdisciplinario en el que se unió conocimientos y competencias de la conservación, la biología, la química, la arqueología y la antropología física, para resolver del modo más adecuado los problemas de conservación que cada cuerpo presentaba.

Implicó además un debate ético permanente en torno a las responsabilidades profesionales e institucionales que tiene la tenencia de cuerpos humanos en las colecciones museológicas del país (Seguel 2014), muchas de las cuales se vinculan con antepasados de comunidades indígenas que actualmente habitan diversas zonas del territorio nacional. Esta discusión dejó en evidencia la escasa preocupación o connotación que estos temas tienen aún en Chile (Endere y Ayala 2012), a pesar que países vecinos –como es el caso argentino– han logrado avances en la reflexión ética sobre asuntos de restitución, repatriación y reentierro, así como también en aspectos legales que serían de interés revisar (Endere y Ayala 2012, Cosmai et al. 2013).

En este contexto, y teniendo la certeza de que los casos tratados en este proyecto no constituyen una situación excepcional en las instituciones

patrimoniales del país, es que el Laboratorio de Arqueología del CNCR ha asumido como desafío desarrollar un programa de preservación de cuerpos momificados, tendiente por una parte a promover la reflexión ética en estas materias que permita avanzar de manera decisiva a la puesta en práctica “real” de los convenios internacionales que Chile ha suscrito en relación con los asuntos de los pueblos indígenas. Es el caso, por ejemplo, de la “Convención americana sobre derechos humanos” que el país ratifica y promulga como Ley de la República el 23 de agosto de 1990 (Decreto N° 873), o bien, el “Convenio N° 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes de la Organización Internacional del Trabajo”, cuya ratificación se realiza el 2 de octubre de 2008 (Decreto N° 236)<sup>4</sup>.

Por otra parte, el programa aspira en el mediano plazo conocer a cabalidad la situación de preservación que presentan los cuerpos momificados en las diversas instituciones en el país, con el fin de desarrollar estrategias de conservación que permitan mejorar sustancialmente sus condiciones actuales, como una forma de devolverles su dignidad, mientras el Estado chileno, la comunidad científica y la sociedad en su conjunto no asuma resoluciones de fondo que se condigan con los principios básicos de respeto a los derechos humanos y a la alteridad.

---

<sup>4</sup> Para mayor información sobre estos cuerpos legales consultar las siguientes páginas Web: <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=16022> y <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=279441>.

## REFERENCIAS CITADAS

ALIAGA, A. y ESPINOSA, F. 2013. *Informe de análisis LA-205*. Santiago, Chile: Centro Nacional de Conservación y Restauración. Manuscrito no publicado.

AUFDERHEIDE, A. 2010 [2003]. *The Scientific Study of Mummies*. New York, USA: Cambridge University Press.

CONTRERAS, M.P. 2014. *Estudio diagnóstico y perfil biológico y patológico de cuerpos momificados*. Informe de práctica. Programa de investigación e intervención de materiales arqueológicos (PRLA1). Santiago, Chile: Centro Nacional de Conservación y Restauración. Manuscrito no publicado.

COSMAI, N., FOLGUERA, G. y OUTOMURO, D. 2013. Restitución, repatriación y normativa ética y legal en el manejo de restos humanos aborígenes en Argentina. *Acta Bioethica*, 19(1): 19-27.

ENDERE, M.L. y AYALA, P. 2012. Normativa legal, recaudos éticos y práctica arqueológica. Un estudio comparativo de Argentina y Chile. *Chungara*, 44(1): 39-57.

LEMP, C. 2013. *Estudio bibliográfico sobre procedimientos de desinsectación y desinfección en evidencias bioantropológicas*. Informe técnico proyecto FODIM “Mejoramiento de las condiciones de conservación de materiales bioantropológicos momificados del Museo de Antofagasta”. Santiago, Chile: Centro Nacional de Conservación y Restauración, IMXA SIRI Servicios de Conservación e Investigación Patrimonial. Manuscrito no publicado.

MAGAÑA, C. y PRIETO, J.L. 2009. Recogida de muestras para estudio entomológico forense. *Revista Española de Medicina Legal*, 35(01): 39-43.

SEGUEL, R. 2014. ¿Por qué un trato distinto para los muertos indígenas? *Revista PAT*, 59: 75.

VALENTÍN, N. 2012. Análisis y control de biodeterioro. A las plagas les gustan las momias. En N. Valentín y M. García (coord.), *Momias. Manual de buenas prácticas para su preservación*, pp. 99-131. Madrid, España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.