Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Series Especiales
Vol. 5 N° 2, Año 2017 pp. 17-31
ISSN 2362-1958

PRIMEROS PASOS EN LA CONSERVACIÓN PREVENTIVA DE LA COLECCIÓN DE RESTOS HUMANOS DEL LAGO SALITROSO (HOLOCENO TARDÍO, SANTA CRUZ)

María José Fernández[1], *Mercedes Dibernardi*[2], *Solana García Guraieb*[3] *y Rafael A. Goñi*[4]

RESUMEN
Durante los últimos años las técnicas de conservación preventiva han comenzado a considerarse como parte constitutiva de la investigación arqueológica en general y bioarqueológica en particular. Se han aplicado conceptos provenientes de la conservación preventiva a la gestión de colecciones y se han llevado a cabo debates sobre las implicancias éticas del manejo y estudio de restos humanos. No obstante, aún es necesario profundizar la articulación entre la arqueología y la conservación para que la interacción entre ambos campos sea más provechosa. En este artículo presentamos los primeros pasos implementados en la gestión de la colección de restos humanos de origen arqueológico proveniente del lago Salitroso, provincia de Santa Cruz almacenada en el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y en el Museo Nacional del Hombre. Dicho plan de gestión está guiado por los principios de la conservación preventiva. El objetivo de este trabajo es evaluar la efectividad de las estrategias aplicadas hasta el momento en función de las características particulares de la colección en cuestión. Para lograrlo, en primer lugar adaptamos el *Smithsonian Curation Standards and Profiling System*, luego recurrimos a las herramientas analíticas aportadas por la tafonomía y, finalmente, registramos la acción de los agentes de deterioro propuestos. Los relevamientos se realizaron en 13 individuos almacenados en 24 contenedores (13% de la colección). Encontramos que el sistema desarrollado para la generación de un perfil de la colección es una herramienta útil para obtener un diagnóstico rápido e informado del estado de preservación de la muestra analizada y, por lo tanto, se recomienda su aplicación para la totalidad de la colección. En segundo lugar, los análisis tafonómicos fueron útiles para caracterizar una sub-muestra de 4 individuos en los que se identificó un riesgo mayor de deterioro que necesitan de una estrategia de gestión específica. Finalmente, a partir del análisis de agentes de deterioro identificamos aquellos actuantes en los contenedores y también encontramos que, a pesar de que las condiciones de almacenamiento no son ideales, son manejables a través de un monitoreo periódico.

PALABRAS CLAVE: Conservación preventiva, gestión de colecciones, índice de estado de la colección, tafonomía, bioarqueología.

ABSTRACT
In recent years conservation techniques have begun to be considered as an important part of bioarchaeological research and preventive conservation concepts have been applied to collection management designs. Also, important debates regarding the ethical implications of the handling and

[1] Museo Nacional del Hombre, 3 de Febrero 1370/78, CABA. mariajf26@yahoo.com
[2] Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Puán 480, Ciudad de Buenos Aires. mch.dibernardi@gmail.com
[3] CONICET /Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, 3 de febrero 1378, Ciudad de Buenos Aires. solanagg@gmail.com
[4] Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y UBA, 3 de febrero 1378, Ciudad de Buenos Aires. rafaelagustingoni@gmail.com

study of human remains have taken place. However, a more profound articulation between archaeology and conservation is still needed for both fields to interact more productively. In this context, here we present the first steps taken in the management of the Late Holocene hunter-gatherer skeletal collection recovered from the Salitroso Lake, Santa Cruz, currently stored in the Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano and Museo Nacional del Hombre, by producing a collection management plan guided by preventive conservation principles. The goal of this paper is to evaluate the curation strategies applied so far, in order to create a sound management strategy for this particular collection. To achieve this goal, first we adapted the *Smithsonian Curation Standards and Profiling System*, then we resorted to analytical tools provided by taphonomy and finally we proceeded to register the action of the agents of deterioration as proposed by Michalski. The sample was composed by 13 individuals stored in 24 containers (13% of the whole collection). We found that the profiling system developed is a useful tool to obtain a quick and informed diagnosis of the curation state of the sample analyzed, and therefore, its application to the entire collection is recommended. Secondly, the taphonomic analysis were useful to characterize a subsample of 4 individuals in greater deterioration risk which are in need of a more specific management strategy that the one applied so far. Finally, through the analysis of the agents of deterioration we identified the deterioration processes present in the storage areas and also, we found that, although the storage conditions of the collection are not ideal, they are manageable through periodic monitoring.

KEYWORDS: preventive conservation, collections management, collection health index, taphonomy, bioarchaeology.

INTRODUCCIÓN

La conservación de restos humanos de origen arqueológico se enmarca en una historia de poca interacción entre las disciplinas de la arqueología y la conservación. No obstante, en los últimos años ha comenzado a considerarse a las técnicas de conservación como parte constitutiva de la investigación bioarqueológica. Se ha adoptado la aplicación de conceptos provenientes de la conservación preventiva (ICOM-CC 2008), implementando planes integrales de manejo, que incluyen en forma sistemática la consideración de las implicancias éticas del manejo de restos humanos (Aranda y Del Papa 2009; Cassman *et al.* 2007; Giesen 2013; Walker 2000, 2008). En este contexto, aquí se presentan los primeros pasos tomados en el desarrollo de un plan de gestión (McGinley 1993) de la colección osteológica de grupos cazadores-recolectores del Holoceno tardío proveniente del lago Salitroso, Patagonia centro-meridional. Buscamos evaluar el manejo de la colección hasta el momento, para el monitoreo de su estado de preservación y definición del plan de gestión a futuro. Para ello, primero se realiza una evaluación inicial del estado de una parte de la colección osteológica total, en la cual en años recientes se comenzaron a aplicar técnicas de conservación preventiva. Dicha evaluación se realiza mediante la adaptación del *Smithsonian Curation Standards and Profiling System* a las necesidades de la muestra de restos óseos humanos estudiada. Luego, se integran al análisis la evaluación de variables tafonómicas específicamente sobre los especímenes óseos incluidos en los nuevos contenedores. Finalmente, se evalúa la acción de agentes de deterioro (Michalski 1992) en el ambiente en que se encuentra almacenada la muestra objeto de este trabajo. Sobre esta base, se evalúa la utilidad de la metodología propuesta y se establecen las bases para un segundo paso, constituido por la planificación de actividades y estudios a llevar a cabo.

MARCO TEÓRICO

El tratamiento de la muestra mencionada se realizó considerando que la gestión de colecciones desde la conservación preventiva de los restos estudiados

debe estar incluida dentro del protocolo general de tratamiento de los materiales arqueológicos, comprendiendo los momentos de excavación, custodia, estudio y devolución de los mismos a los organismos provinciales o nacionales correspondientes (Cronyn 1990; Lemp Urzúa *et al.* 2008). El ICOM define a la conservación preventiva como: "Todas aquellas medidas y acciones que tengan como objetivo evitar o minimizar futuros deterioros o pérdidas. (…) Estas son indirectas – no interfieren con los materiales y estructuras de los bienes. No modifican su apariencia" (ICOM-CC 2008:2). Por lo tanto, las actividades propuestas no estarán centradas en el tratamiento, sino en la prevención del daño (Michalski 1992). Este enfoque que prioriza la prevención, minimiza la intervención directa y preserva el potencial para futuros estudios científicos es el más adecuado para el tratamiento de colecciones destinadas a la investigación científica y compuestas por grandes cantidades de especímenes (Rose y Hawks 1995).

Por lo tanto, para ocuparse de forma sistemática de una colección de restos humanos como la del lago Salitroso, obtenida a partir de excavaciones arqueológicas recientes, de gran tamaño y destinada a la investigación científica, es necesario establecer un plan de gestión cuyo programa tenga como objetivo preservar en el largo plazo la utilidad del conjunto, mitigar su deterioro, prevenir el daño y facilitar su acceso y uso.

Para desarrollarlo es necesario, en primer lugar, hacer un diagnóstico del estado actual de la colección y comprender los factores que están generando cambios físicos y químicos en los restos que la conforman. Esta evaluación permite identificar los problemas de deterioro presentes, generar prioridades en los tratamientos a aplicar y planificar tareas de forma eficiente (Rose y Hawks 1995). Para dicha evaluación hemos tomado 3 herramientas en conjunto: a) el *Collection Health Index* (Índice de Salud o Índice de Estado de las Colecciones) (McGuinley 1993), b) la evaluación de los agentes de deterioro *sensu* Michalski (1992), c) el relevamiento de variables tafonómicas en los especímenes (Lyman 1994).

Dentro de las herramientas cuantitativas disponibles para evaluar el estado de una colección, se encuentra la propuesta del *Smithsonian Curation Standards and Profiling System,* contenido dentro de la propuesta del *Collection Health Index* (Índice de Salud o Índice de Estado de las Colecciones), formulada por el Departamento de Entomología de la *Smithsonian Institution* (McGuinley 1993). Mediante este índice cada unidad de almacenaje es evaluada en términos de presencia/ausencia según una serie de estándares de conservación definidos teniendo en cuenta las problemáticas usualmente consideradas dentro de la gestión de colecciones como, por ejemplo, la accesibilidad de los especímenes para su investigación, la recolección de datos para tareas de curación o la organización física de la colección. Luego, se contabiliza la cantidad de contenedores asignados a cada uno de los criterios o estándares de conservación, y se obtiene un perfil de la colección. Este perfil es útil para obtener un rápido diagnóstico del estado de conservación del conjunto y así determinar las prioridades para su gestión futura y seguimiento en el tiempo. El índice de salud puede aplicarse a la totalidad de la colección o a un subconjunto dentro de ella y permite la comparación de varias colecciones diferentes, distintos componentes de una misma colección o hacer un seguimiento en el tiempo a partir de la comparación de perfiles sucesivos de un mismo conjunto (McGinley 1993). Este sistema ya ha sido modificado en el pasado para ser aplicado a colecciones no entomológicas y también se lo ha combinado con otros tipos de evaluaciones de estado (Rose y Hawks 1995).

Por otro lado, en tanto la conservación preventiva prioriza el control del contexto de guarda de las colecciones, ha tenido una gran difusión y aplicación la propuesta de Michalski (1992) quien lista nueve factores o agentes de deterioro que pueden provocar cambios no deseados en las colecciones resguardadas en museos: fuerza física y directa, vandalismo, incendios, agua, plagas, contaminantes, radiación, temperatura incorrecta y humedad relativa incorrecta, sumando la modificación hecha por Waller, quien incluye un décimo factor: la disociación (Rose y Hawks 1995).

Por último, desde la arqueología la tafonomía permite conocer la forma en que los agentes y procesos involucrados en la formación del regis-

tro bioarqueológico afectaron a los materiales orgánicos desde el momento de su muerte hasta el momento de su excavación y cómo seguirán haciéndolo luego de ser extraídos y depositados en nuevos ambientes a los que deben readaptarse. Cabe resaltar que, en cuanto estas modificaciones pueden ser de origen cultural o natural, deben considerarse las consecuencias de la manipulación científica, un factor que en este caso lleva actuando dos décadas (Gutiérrez 2004). Así, la tafonomía constituye una herramienta adaptable a las necesidades curatoriales, sobre todo en lo que refiere a la evaluación del estado de colecciones de restos óseos. De la articulación y adaptación de estos tres marcos de trabajo surge la propuesta para realizar la evaluación del estado de la colección del lago Salitroso, que permitirá a futuro formular un plan de manejo integral.

LA COLECCIÓN DE RESTOS ÓSEOS HUMANOS DEL LAGO SALITROSO

La colección tiene una conformación relativamente reciente, proviene de excavaciones arqueológicas sistemáticas realizadas entre 1997 y 2008 en la cuenca del lago Salitroso, noroeste de la provincia de Santa Cruz (Goñi *et al.* 2000-2002). Representa actualmente una de las colecciones bioarqueológicas de sociedades cazadoras-recolectoras numéricamente más importante de la Patagonia, ya que cuenta con un mínimo de 97 individuos, de ambos sexos, adultos y sub-adultos (García Guraieb *et al.* 2015; Goñi *et al*. 2000-2002). La cronología general de los restos, compuesta por 30 fechados AMS directos sobre los restos, corresponde al Holoceno tardío y abarca fechas desde *ca.* 2.600 AP hasta *ca.* 350 AP. Los mismos presentan una variedad en las modalidades de enterramiento, que incluyen la disposición en nichos, entierros bajo bloques y chenques (Goñi *et al.* 2000-2002). Las dos primeras conforman un subgrupo cronológico más temprano (*ca.* 2.600-2.200 AP), mientras que los chenques se concentran principalmente entre *ca.* 800 y 350 AP, con unos pocos casos entre *ca.* 1.600 y 1.200 AP (García Guraieb *et al.* 2015). La mayoría de los entierros del tipo chenque son primarios, simples o múltiples y algunos presentan evidencia de reutilización (Goñi *et al.* 2000-2002). Con el fin de evaluar hipótesis concernientes a la dinámica del poblamiento tardío en Patagonia (Goñi 2010; Goñi *et al.* 2000-2002) la colección fue objeto de investigaciones desarrolladas a través de múltiples líneas de investigación bioarqueológica, tales como estudios morfométricos, tafonómicos, paleodemográficos, paleopatológicos, paleogenéticos y de isótopos estables, de ADN (Barrientos *et al.* 2007; Pérez *et al*. 2004; Tessone *et al.* 2009, 2015, entre otros); y cuyos resultados han sido articulados con los de otras líneas de investigación arqueológica (*e.g.* tecnología, representaciones rupestres, zooarqueología, etc.) (Goñi 2010).

Historia de la colección

Los trabajos de campo en los que se obtuvo la colección fueron desarrollados mediante técnicas modernas de excavación, que priorizaron la documentación del contexto de recuperación de los entierros. Luego de su excavación y una vez en el laboratorio, se aplicó una limpieza mecánica con cepillos y agua corriente a cada espécimen. Estos se dejaban secar al menos una semana antes de ser rotulados con el número de identificación del individuo (*e.g.* SAC 1-4-2, que significa, sitio SAC 1, entierro 2, individuo 4). Los primeros especímenes se rotularon empleando extracto de banana como base y tinta china con plumín para la sigla. Posteriormente y viendo que la tinta china tendía a no conservarse en el tiempo se comenzó a aplicar la sigla con marcadores de punta fina (0,5) y tinta indeleble. Finalmente, los especímenes de cada individuo eran nuevamente embolsados en bolsas plásticas de polipropileno, con sus rótulos de campo abrochados a ella pero sin contacto con los huesos. Cada individuo era luego colocado en una caja de cartón empleando goma espuma en planchas de diferentes tamaños para amortiguar el roce entre bolsas. La totalidad de la colección se encuentra almacenada actualmente en la oficina que dispone el equipo de investigación dentro del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.

En los últimos tres años se comenzó con una tarea de traspaso de los individuos a nuevos contenedores conformados por materiales aptos para su conservación, buscando generar un sistema de al-

macenamiento más adecuado y que respetara las tendencias actuales de la conservación preventiva (ICOM 2008). Hasta el momento se conservaron 13 de los 97 individuos (Figura 1). Se realizaron cajas contenedoras en cartón corrugado de polipropileno y en su interior se diseñaron especialmente para cada individuo bandejas donde se ubicaron los especímenes óseos según su estado de preservación y tamaño. La base de las bandejas son del mismo material que la caja y sobre éstas se ubicaron blocks de espuma de polietileno expandido a las cuales se les hicieron calados para evitar el desplazamiento de los huesos. En los casos en que se evaluó necesario, los restos fueron dispuestos en bolsas de polipropileno, para minimizar la pérdida de sustancia ósea por el roce que pueda provocarse dentro del contenedor. Se tomaron los recaudos necesarios para evitar la disociación de la documentación asociada a la colección.

Cabe mencionar que a lo largo de este período las nuevas estrategias de almacenamiento sufrieron leves modificaciones como resultado del cambio del personal encargado del trabajo, de su seguimiento y de la interacción entre conservadores y arqueólogos[5]. Así, fueron introduciéndose cambios en las pautas de organización y guarda como resultado de los acuerdos entre los miembros del equipo y para responder a las necesidades operativas de una colección que se encuentra aún bajo estudio y es manipulada por diversos investigadores y estudiantes para desarrollar dichos estudios. Antes de avanzar en la conservación de la totalidad de la colección, se hace necesario evaluar las tareas desarrolladas hasta el momento y prever todas las modificaciones posibles para poder extender el nuevo sistema al resto de la colección.

Un punto importante a destacar es que, la colección del lago Salitroso presenta una situación pri-

Figura 1. Detalles de nueva estrategia de almacenamiento, a) estado original de almacenamiento, b) almacenamiento con nuevos contenedores, c) detalle del interior de contenedores originales, d) detalle del interior de los nuevos contenedores.

Asimismo, al inicio de las tareas de conservación se realiza un reporte de condición para cada individuo, detallando el estado de preservación en que se encuentran los especímenes óseos. También se realiza la documentación fotográfica de los especímenes y del proceso realizado. Por último, se pensaron nuevas etiquetas con la identificación del individuo y el detalle de los especímenes dispuestos en cada caja.

[5] De todos modos, cabe aclarar que tales cambios de personal se refieren fundamentalmente a los estudiantes y pasantes encargados de realizar los nuevos contenedores. No obstante, desde el comienzo del nuevo proyecto de conservación preventiva, las actividades estuvieron bajo la dirección de la Directora del Museo Nacional del Hombre del INAPL, Lic. María José Fernández, mientras que la coordinación de la parte de investigación siguió a cargo del director del proyecto general, Dr. Rafael Goñi, y la arqueóloga especialista en Bioarqueología, Dra. Solana García Guraieb.

vilegiada en comparación con otras colecciones en tanto no ha sufrido abandono en ningún momento luego de haber sido recuperada del campo y se ha empleado un cuidado en su tratamiento y manejo que priorizó su aptitud para la realización de estudios científicos. El hecho de que solo en su historia más reciente se haya comenzado a trabajar en aspectos de su conservación y se hayan comenzado a revisar estrategias y formas de manejo previas responde a un cambio en el contexto de interacción entre la conservación y la arqueología, así como al desarrollo de debates en torno al tratamiento ético de los restos humanos.

Frente a la situación señalada y considerando la importancia que representa la colección se hace necesario generar un plan de manejo adecuado que preserve su potencial científico y que al mismo tiempo genere un punto de comparación para evaluar el posible desarrollo de deterioros a futuro.

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Para este trabajo se seleccionó una muestra de 13 individuos adultos y sub-adultos, de ambos sexos, con un buen estado de preservación, provenientes de entierros en chenques y con una temporalidad de entre 1.147 años AP y 380 años AP (García Guraieb 2010) (Tabla 1). Este conjunto corresponde a aquellos individuos que fueron cambiados de contenedor. Originalmente se seleccionaron para iniciar esta tarea individuos adultos y sub-adultos que presentaban alta integridad anatómica y un buen estado de preservación con, potencialmente, menos problemáticas de deterioro.

Al seleccionar esta muestra este trabajo permite, además de evaluar la metodología propuesta para el diagnóstico del estado de conservación de la colección, evaluar la calidad y eficacia de la estrategias empleadas hasta el momento y determinar si cumplen de manera satisfactoria con los intereses de prevención del deterioro asegurando al mismo tiempo la comodidad en el acceso a los restos para su estudio y la preservación de la información para los investigadores.

Individuo	Edad (en años)	Sexo	Edad ^{14}C
SAC 1-1-1	17 ± 2	M	-
SAC 1-1-B	42 ± 2	F	622 ± 57
SAC 1-1-4	7 ± 2	Indet.	-
SAC 1-6-1	5 ± 1.3	Indet.	756 ± 32
SAC 1-6-2	17 ± 1	F	690 ± 40
SAC 1-6-3	18 ± 1	F	538 ± 46
SAC 1-6-4	6 ± 2	Indet.	-
SAC 1-7-1	50 +	M	1147 ± 37
SAC 1-7-2	22.5 ± 2.5	M	1142 ± 42
SAC 8-3-4	30 ± 5	M	-
SAC 10-4-1	27.5 ± 2.5	M	-
SAC 20-3-1	19 ± 2	M	-
SAC 20-3-2	45 ± 5	M	380 ± 40

Tabla 1. Individuos que conforman la muestra (datos tomados de García Guraieb 2010).

METODOLOGÍA

En este trabajo se llevó a cabo una prueba piloto de la metodología de evaluación propuesta. Para su desarrollo recurrimos en primer lugar a la adaptación del *Smithsonian Curation Standards and Profiling System.* Su aplicación es adecuada para este caso en particular debido a que, como se mencionó, fue desarrollado para ser aplicado a colecciones de gran tamaño y destinadas a la investigación científica, por lo que permite un rápido procesamiento de las unidades de análisis. Asimismo, evalúa aspectos relacionados con la producción científica, como la información asociada contenida en bases de datos de investigadores o en publicaciones. Debido a que el sistema fue desarrollado originalmente para ser aplicado en colecciones entomológicas, debió adaptarse a las necesidades de una colección bioarqueológica tal como se muestra en la tabla 2. Para la generación del perfil se evaluó cada estándar en términos de presencia/ausencia sobre cada unidad de almacenaje[6], pero se prefirió para su graficación tomar al individuo como unidad, en tanto esto permitirá una comparación más clara con los análisis tafonómicos.

[6] Definimos como unidad de almacenaje a cada caja dentro de la colección, pudiendo esta corresponder con un individuo completo o no.

Estándares de conservación	Descripción
Riesgo de daño	Peligro de daño por: acción de fuerza física directa, ausencia de rotulado o rotulado erróneo, presencia de plagas, presencia de hongos, pérdida de elementos óseos, pérdida de sustancia ósea dentro del contenedor, presencia de elementos contaminantes. Requiere atención inmediata.
	Individuos fuera de riesgo: ausencia de amenazas a su conservación.
Accesibilidad para los investigadores	Disponibles: pueden ser localizados fácil y efectivamente al ser requeridos para su estudio.
	No disponibles: no pueden ser localizados fácil y efectivamente al ser requeridos para su estudio.
Organización física	Traslado completo: individuo dispuesto en contenedores y sistemas de almacenamientos (bandejas diseñadas especialmente) con materiales calidad conservación y tratado de acuerdo a los estándares establecidos
	Sin trasladar: no se ha dispuesto al individuo en contenedores apropiados, no ha sido tratado de acuerdo a los estándares establecidos
Recolección de datos para tareas de curación	Recolección de datos realizada: reporte de condición y toma de fotografías
	Recolección de datos pendiente: reporte de condición y toma de fotografías
Recolección de datos para investigación científica	Captura de datos para la investigación: Se encuentran contenida en una base de datos las medidas, gráficos y otras descripciones pertinentes y éstas son accesibles al ser requeridas.
	Captura de datos para la investigación pendiente: falta bases de datos con medidas, gráficos y otras descripciones pertinentes o éstas no son accesibles al ser requeridos.
Individuos asociados a publicaciones científicas.	Individuo asociado a una publicación científica.
	Individuo no asociado a una publicación científica.

Tabla 2. Adaptación de los estándares analizados a los requerimientos de la colección estudiada.

En segundo lugar, se consideró que los tipos de cambios que pueden producirse en los restos una vez albergados en la colección, así como su velocidad, dependerán del impacto de diversos agentes de deterioro. Se procedió a su relevamiento siguiendo la propuesta desarrollada por Michalski (1992) en el *Canadian Conservation Institute* de los siguientes agentes de deterioro:

1. Fuerza física directa: impacto, vibración, abrasión, gravedad.
    a. Acumulativa: manipulación o apoyo inadecuados.
    b. Catastrófica: terremotos, guerras, derrumbe de suelos.
2. Vandalismo.
    a. Intencional: criminales.
    b. Accidental: personal, usuarios.
3. Fuego
4. Agua
5. Pestes
6. Contaminantes: polvo, humo, sal, ácidos, contaminación atmosférica, líquidos volátiles, materiales transferidos, oxígeno.
7. Radiación
    a. Ultravioleta (UV)
    b. Luz innecesaria
8. Temperatura incorrecta
    a. Fluctuaciones
    b. Muy alta
9. Humedad relativa incorrecta (HR)
    a. Humedad superior al 70% HR
    b. Superior o inferior a un valor crítico
    c. Por encima del 0% HR
    d. Fluctuaciones
10. Disociación

Este listado incluye los posibles factores de deterioro y daño para una colección, pero es necesario determinar no solo cuáles de ellos están actuando sino cuál es la amenaza real que representan para esta. En este caso, se hizo un relevamiento de los agentes presentes en el contexto de almacenamiento de la muestra de 13 individuos.

En tercer lugar, considerando que el estado de preservación actual de los restos es consecuencia tanto de la historia de procesos tafonómicos que atravesaron como de las condiciones de guarda actual (Gutiérrez 2004; Rose 1974; Rose y Hawks 1995)

y que es importante identificar los factores generadores de cambios en el material óseo, así como sus indicios y consecuencias para luego aplicar estrategias que los mitiguen, recurrimos a la información que proveen los estudios tafonómicos.

Debido a que el relevamiento de variables tafonómicas requiere de una mayor inversión de tiempo para su realización solo fue aplicado a los individuos encontrados en mayor riesgo de daño, tras la aplicación del primer paso metodológico (4 de un total de 13 individuos, representando el 30% de la muestra original). Con este relevamiento no buscamos hacer un análisis tafonómico exhaustivo, ni de procesos de formación del registro, tareas que ya se realizaron en parte y sobre las que se sigue trabajando dentro del equipo (Barrientos *et al.* 2007; Guichón Fernández 2016, entre otros). El objetivo es aprovechar una herramienta habitual en los análisis bioarqueológicos, para tener una idea más acabada y precisa de la incidencia de los agentes tafonómicos que actuaron sobre los restos, principalmente previo a su excavación, como sustrato sobre el que operan los agentes de daño que actúan en los contenedores.

En esta instancia se relevaron macroscópicamente las siguientes variables tafonómicas: exfoliación y pérdida de sustancia ósea (Barrientos *et al.* 2007), meteorización (Behrensmeyer 1978), actividad de carnívoros y roedores, marcas de raíces, presencia de radículas, presencia de depositación química (Pokines y Symes 2014), fracturas post-mortem e indicios de combustión (Buikstra y Ubelaker 1994). Estas variables se seleccionaron considerando los trabajos tafonómicos previos sobre la colección (*e.g.* Barrientos *et al.* 2007; Guichón Fernández 2016) y fueron relevadas siguiendo los estándares de Buikstra y Ubelaker (1994). En este caso se tomó como unidad de análisis al espécimen óseo.

Se hace uso de la tafonomía y su metodología de análisis aplicada a los restos humanos como marco de referencia para evaluar los posibles factores generadores de cambios y el peligro que estos implican para, en un segundo paso, generar un plan de conservación para la colección que reduzca o mitigue sus efectos. Por su parte, se busca integrar el análisis de los agentes de deterioro al conocimiento generado por el estudio de las variables tafonómicas de los restos para producir un conocimiento más completo de la forma en que este deterioro se llevará a cabo. La posibilidad de combinar ambas perspectivas se apoya en que estas consideran tanto las modificaciones físicas como químicas de los bienes. El objetivo final es evitar que el deterioro se convierta en daño, el cual se traduce en una pérdida del valor de la colección (Michalski 1992).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Perfil de la muestra

Tras la aplicación del *Smithsonian Curation Standards and Profiling System* sobre la muestra mencionada se obtuvo el siguiente perfil de estado de la muestra (Figura 2):

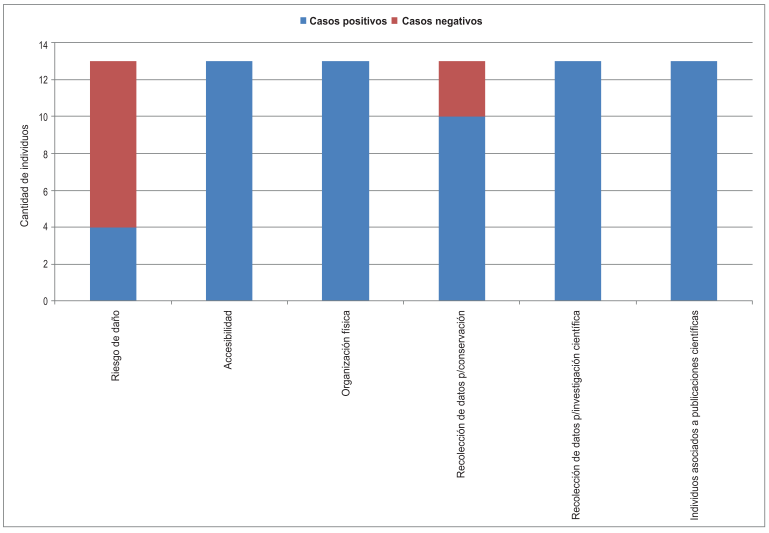

Figura 2. Perfil de estado de la muestra.

De este se puede inferir, en primer lugar, que un número importante de individuos (cinco en una muestra de 13 individuos, es decir el 38%) fue encontrado en situaciones de riesgo para su preservación. Recordando que son puestos en esta categoría aquellos individuos en donde se registra la acción de fuerza física directa, ausencia de rotulado o rotulado erróneo, presencia de plagas, presencia de hongos, pérdida de elementos óseos, pérdida de sustancia ósea dentro del contenedor o presencia de elementos contaminantes; y requieren de una atención prioritaria (Tabla 2). De estos, se identificaron alteraciones compatibles con la presencia de hongos en la superficie de algunos especímenes, pérdida de sustancia ósea dentro del contenedor y un caso de acción de fuerza física directa (aunque de extensión relativamente menor, ya que se trataba de dos especímenes frágiles cuyo modo de guardado provocaba que rozaran entre sí y se desprendiera material óseo). En segundo lugar, la totalidad de la muestra tiene una buena accesibilidad, en la medida en que todos los individuos son localizables fácilmente al momento de ser requeridos. En tercer lugar, con respecto a la organización física, la totalidad de la muestra se encuentra almacenada en contenedores adecuados y ha sido tratada según los protocolos dispuestos para la colección. En cuarto lugar, al analizar la recolección de datos para tareas de curación, recolectados en el momento del cambio de contenedor y de la realización de tareas curatoriales, puede observarse que no todos los individuos cuentan con un reporte de condición y toma de fotografías adecuadas (con fecha, escala e identificación adecuada del individuo fotografiado). Es necesario, por lo tanto, reforzar los protocolos de recolección y conservación de esta documentación, ya que en algunos casos esta fue generada pero no fue posible localizarla al momento de realización de este trabajo, aunque cabe resaltar que se trata solo del 23% de la muestra (3 de los 13 individuos). Por último, el total de la muestra está asociada a una base de datos con información bioantropológica, así como a publicaciones científicas, trabajos de tesis de grado y posgrado, etc., evidenciando el fin principal al que se encuentra destinada la colección.

A partir de esto, puede decirse que la generación de este perfil es útil para obtener un diagnóstico rápido del estado de la muestra, identificar sus principales problemas de conservación y establecer prioridades en las tareas a realizar. Además, la recolección de la información necesaria se llevó a cabo de manera rápida y ágil, confirmando su utilidad para ser aplicado a una muestra de mayor volumen que la actual.

Variables tafonómicas

Como ya mencionamos, debido a que el relevamiento de variables tafonómicas insume más tiempo para su realización que el relevamiento de los estándares de conservación, en esta instancia de prueba del protocolo, se tomó la decisión de limitar este análisis a aquellos individuos que fueron identificados como “en riesgo de daño” a partir del primer paso de la metodología propuesta. Es por esto que se procedió al análisis de cinco individuos: SAC 1-1-1, SAC 8-3-4, SAC 10-4-1, SAC 20-3-1, SAC 20-3-2 (Tabla n° 1), y se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto al porcentaje de especímenes afectados por cada variable tafonómica relevada (Figura 3).

Las variables con mayor porcentaje de presencia en el conjunto (en torno al 40% de los especímenes o superior) son la exfoliación y pérdida de sustancia ósea, la presencia de radículas y marcas de raíces, y la precipitación química en forma de manganeso. La presencia de exfoliación y pérdida ósea está indicando que los especímenes óseos se encuentra en un estado de fragilidad y deben ser manipulados con cuidado y almacenados adecuadamente (por ejemplo: contenidos en bolsas individuales de polipropileno y en bandejas de block de espuma de polietileno expandido caladas para evitar desplazamientos innecesarios dentro de las cajas.

Las radículas y marcas de raíces por su potencial asociación con la presencia de hongos (Pokines y Symes 2014), pueden representar un factor de riesgo en caso de que los restos estén almacenados en un ambiente con un porcentaje de humedad inadecuado. Por último, la presencia de manganeso sobre la superficie de los huesos es un indicador de que los restos estuvieron asociados a un contexto

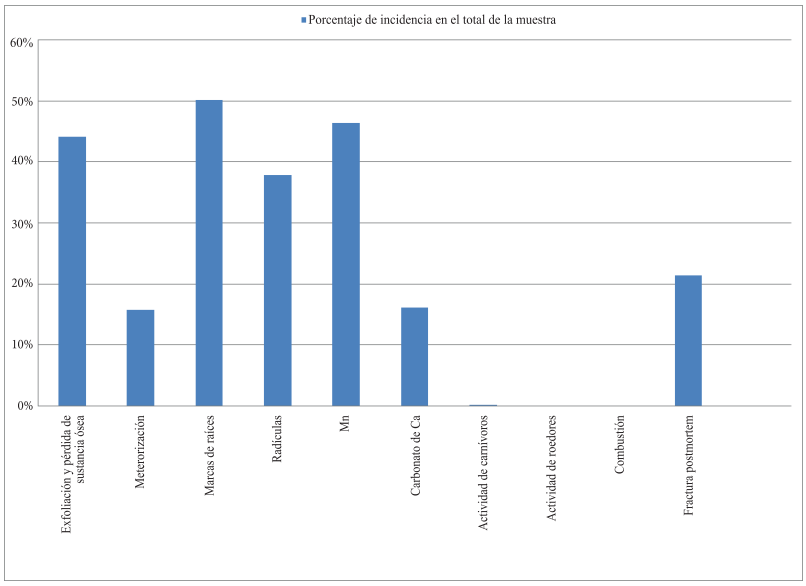

Figura 3. Proporción de especímenes afectados por cada variable tafonómica considerando el total de la muestra.

de depositación con presencia de agua (Barrientos *et al.* 2007; Gutiérrez 2004), por lo que también será un factor de riesgo para estos restos el que estén almacenados en ambientes sin ningún medio de monitoreo ambiental.

En segundo lugar, es necesario ver cómo se encuentran representadas estas variables en cada individuo para estar seguros de que la imagen del total de la muestra no se vea sesgada por una incidencia desigual de las variables sobre cada uno de ellos. A partir de los datos presentados en la tabla 3 podemos ver que aquellas variables con mayor incidencia (resaltadas en el párrafo anterior) tienen una representación más o menos pareja entre los individuos analizados, por lo que no hay un sesgo ocasionado por, por ejemplo, un individuo con un gran porcentaje de especímenes afectados por alguna de las variables.

Evaluación de agentes de deterioro

Se relevaron los agentes de deterioro, siguiendo la propuesta de Michalski (1992), tanto sobre la colección como sobre los medios de almacenamiento obteniendo los siguientes resultados (Tabla 4).

La importancia de relevar los agentes de deterioro no está solo en identificar su presencia sino en determinar la incidencia del factor en el estado de preservación de los restos. En este caso, aunque se identificó la acción de agentes como fuerza física directa acumulativa o contaminantes en forma de polvo, representan un riesgo menor para la integridad de la colección y son fácilmente controlables a través de monitoreos regulares. Centrándonos en los agentes de deterioro que hacen referencia al ambiente de guarda de la colección (humedad relativa incorrecta, temperatura incorrecta y contaminación), la conclusión más importante que obtenemos es que la zona de almacenamiento de la colección no tiene una temperatura y humedad evaluada por medio de un monitoreo regular para así poder considerar el control de su climatización mecánica o por controles pasivos a partir de materiales amortiguadores (por ejemplo, silica gel). Los materiales son sometidos a variaciones en estos factores y una de las tareas a desarrollar en el futuro será monitorear sus oscilaciones para determinar la importancia de la acción de estos agentes sobre los restos óseos. Una vez obtenida esta información será de utilidad el conocimiento provisto por las variables tafonómicas para evaluar de qué manera pueden verse afectados los restos humanos. Por otro lado, la incidencia de la radiación lumínica en la forma de luz natural fue minimizada reubicando las estanterías que contienen a los restos, disponiéndolas lejos de las ventanas que no tienen cortinas ni filtros.

Por lo tanto, aunque las condiciones de almacenamiento de la colección no son ideales la magnitud

Individuo	Exfoliación y pérdida de sustancia ósea		Meteorización		Marcas de raíces		Radículas		Óxido de Mn.		CO_3Ca_2		Actividad de carnívo-ros		Actividad deroedores		Combustión		Fractura post-mortem	
----------	A/O	%	A/O	%	A/O	%	A/O	%	A/O	%	A/O	%	A/O	%	A/O	%				
SAC 1-1-1	57/93	61%	22/93	24%	39/93	42%	43/93	46%	30	32%	1	1%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%
SAC 10-4-1	24/141	17%	3/141	2%	105/141	74%	19/141	13%	141/141	100%	8/141	6%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	15/141	11%
SAC 20-3-1	69/142	49%	51/142	36%	25/142	18%	58/142	41%	47/142	33%	7/142	5%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	57/142	40%
SAC 20-3-2	45/60	75%	9/60	15%	12/60	20%	24/60	40%	24/60	40%	1/60	2%	1/0	2%	0/0	0%	0/0	0%	40/60	67%
SAC 8-3-4	60/142	42%	6/142	4%	109/142	77%	75/142	53%	26/142	18%	76/142	54%	0/0	0%	0/0	0%	0/0	0%	12/142	8%

Tabla 3. Porcentaje de especímenes afectados por las variables relevadas dentro de cada individuo. Referencia: A/O: Afectados/Observados; %: Prevalencia.

Agente de deterioro	Colección	Almacenamiento (Medios)
Fuerza física directa	Especímenes o fragmentos rozando entre sí en la guarda.	Deformación de contenedores por gravedad (acumulativa).
Vandalismo	-	Sin antecedentes en la institución -
Fuego	Nuevos contenedores de plastico.	Ausencia de detectores de humo.
Agua	Ubicación de la zona de reserva y oficina.	Riesgo de filtración de agua por las paredes o techo
Plagas	Posible biodeterioro por hongos.	-
Contaminantes	Material óseo desprendido dentro de los contenedores.	Polvo. Químicos utilizados en fumigaciones.
Radiación		Incidencia de la luz natural, ausencia de protección en ventanas.
Temperatura incorrecta		Almacenamiento en piso superior. Oficina con gran cantidad de personal, aunque fluctuante.
Humedad relativa incorrecta		Lugar de almacenamiento sin monitoreo de los niveles de humedad relativa y sin control climático.
Disociación	Pérdida de rótulos, disociación accidental.	Concientización de protocolos de manejo/manipulación.

Tabla 4. Relevamiento de agentes de deterioro.

de los factores de deterioro identificados en este trabajo es baja y manejable a través de monitoreos periódicos. A su vez esta evaluación fue efectiva para detectar los procesos de deterioro presentes en su contexto y ambiente asociado, lo que permitirá determinar nuevas estrategias destinadas a mejorar la situación a futuro.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Encontramos que la metodología propuesta para realizar una evaluación inicial del estado de conservación de la colección permitió el ágil diagnóstico de la muestra, identificando adecuadamente aquellos contenedores en riesgo de daño, sobre los que se tuvieron en cuenta las variables tafonómicas para obtener una caracterización más detallada de estos restos y en un futuro correlacionar esta información con la del ambiente actual de almacenamiento. También fue útil para evaluar la propuesta de conservación implementada actualmente (con el cambio de contenedores). Encontramos que esta es efectiva para garantizar el fácil acceso a los restos y bloquear en su mayor parte (con la excepción de un solo caso, de riesgo menor) la acción de la fuerza física directa. A partir del relevamiento de las variables tafonómicas puede concluirse que la estrategia de guarda empleada no es del todo adecuada para restos óseos fragilizados por la pérdida de sustancia ósea y la acción de raíces y deberá monitorearse especialmente el progreso del deterioro en aquellos afectados por manganeso. En el futuro se deberá corroborar el diagnóstico del ataque biológico por hongos, así como determinar si este ocurrió luego de que los restos fueran cambiados de cajas de cartón a cajas plásticas. Por otro lado, se hizo evidente la necesidad de llevar a cabo con mayor rigurosidad el protocolo de recolección de datos para y durante las tareas de curación. Luego, a través del relevamiento de los agentes de deterioro se confirmó que las condiciones ambientales de guarda pueden potencialmente presentar riesgos para la conservación de los restos (sobre todo del subgrupo de mayor riesgo). Una de las prioridades a mediano plazo es desarrollar un plan de monitoreo ambiental de la colección por medio de instrumentos que contemplen el registro de luz, humedad relativa y temperatura.

Por último, durante el trabajo de laboratorio se

hizo evidente la acción de un factor no tenido en cuenta dentro del planteo metodológico original: las modificaciones en la estrategia de almacenamiento. Estas son modificaciones en el plan original de almacenamiento consecuencia de la acción de los investigadores al extraer los especímenes óseos de sus contenedores para ser estudiados y volverlos a guardar de manera distinta a la distribución efectuada para la conservación de los restos[7]. Entendemos que este hecho es indicador de que el diseño original no era funcional en su totalidad para la disposición de especímenes óseos que están siendo consultados regularmente por investigadores. De tal modo, se incluirá este factor dentro de la evaluación de estado de la colección y se planificará la generación de un protocolo de manejo de los restos para los investigadores durante las tareas de laboratorio. Es importante recalcar la importancia de la interacción multidisciplinar y de la comunicación fluida entre profesionales.

CONSIDERACIONES FINALES

En suma, se encontró que la metodología desarrollada es apta para ser aplicada en un futuro a la totalidad de la colección del lago Salitroso. Su aplicación a un mayor número de individuos permitirá profundizar los estudios sobre la interacción entre las características tafonómicas de los restos óseos y la evolución de su deterioro en el tiempo. A su vez, permitirá corroborar si el panorama obtenido en cuanto a la magnitud de las alteraciones tafonómicas en los restos es representativo del estado del total de la colección.

En futuros trabajos se deberá profundizar sobre la presencia de hongos en algunos de los especímenes óseos analizados, generando un protocolo de tratamiento acorde en caso de que se confirme este diagnóstico. Otras de las tareas a desarrollar será el monitoreo regular de la temperatura y humedad relativa de la zona de almacenamiento, para determinar la importancia de sus oscilaciones sobre los restos óseos.

Por último, la metodología propuesta profundizará las acciones previas en favor de un manejo respetuoso y efectivo de los restos humanos (AABA 2011; Rose 1974), los cuales deben ser tratados con una consideración particular y no como simples materiales arqueológicos (Aranda *et al.* 2010). Asimismo, permite establecer las bases de un proceso de preservación a largo plazo de la utilidad de la colección, su integridad y viabilidad para futuras investigaciones, maximizando su potencial inferencial.

BIBLIOGRAFÍA

AABA
2011. Código de ética para el estudio, conservación y gestión de restos humanos de poblaciones del pasado. La Plata. Ms.

ARANDA, C. y M. DEL PAPA
2009. Avances en las prácticas de conservación y manejo de restos humanos en Argentina. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 11 (1): 89-93. Buenos Aires.

ARANDA, C., K. ZUCCALA, D. AVIDO, A. SALVARREDI, L. LUNA y V. GIGLIOTTI
2010. Manejo de colecciones osteológicas del Museo Etnográfico J. B. Ambrosetti (FFyL, UBA). *Actas del 1º Congreso Nacional de Museos Universitarios (Eje 1)*: 1-12 (CD). La Plata.

BARRIENTOS, G., R. GOÑI, A. ZANGRANDO, M. DEL PAPA, S. GARCÍA GURAIEB, M. J. ARREGUI y C. NEGRO
2007. Human taphonomy in southern Patagonia. En *Taphonomy and Zooarchaeology in Argentina*, editado por M. Gutiérrez, L. Miotti, G. Barrientos, G. Mengoni Goñalons y M. Salemme, pp. 187-201. British Archaeological Reports, International Series 1601, Oxford, Inglaterra.

BEHRENSMEYER, A. K.
1978. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4(2): 150-162. Cambridge University Press.

[7] Por ejemplo, en bolsas con rótulos indicando las identificaciones anatómicas a grano fino hechas durante el análisis osteológico. Este es el caso de los restos de subadultos.

BUIKSTRA, J. E. y D. H. UBELAKER
1994. *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Archeological Survey, Fayetteville.

CASSMAN, V., N. ODEGAARD y J. POWELL (editores)
2007. *Human Remains: Guide for Museums and Academic Institutions*, Lanham, MD: AltaMira Press, Plymouth.

CRONYN, J. M.
1990. *The elements of archaeological conservation*. Routledge, Londres.

GARCÍA GURAIEB, S.
2010. *Bioarqueología de cazadores-recolectores del Holoceno tardío de la cuenca del lago Salitroso (Santa Cruz): aspectos paleodemográficos y paleopatológicos.* Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Buenos Aires, Ms.

GARCÍA GURAIEB, S., R. A. GOÑI y A. TESSONE
2015. Paleodemography of Late Holocene hunter-gatherers from Patagonia (Santa Cruz, Argentina): an approach using multiple archaeological and bioarchaeological indicators. *Quaternary International* 356: 147-158. Países Bajos.

GIESEN, M. (editora)
2013. *Curating Human Remains: Caring for the Dead in the United Kingdom*. Boydell & Brewer, Woodbridge.

GOÑI, R. A.
2010. *Cambio Climático y poblamiento humano durante el Holoceno tardío en Patagonia meridional. Una perspectiva arqueológica.* Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Buenos Aires, Ms.

GOÑI, R. A., S. BARRIENTOS y G. CASSIODORO
2000-2002. Condiciones previas a la extinción de las poblaciones humanas del sur de Patagonia: una discusión a partir del análisis del registro arqueológico de la cuenca del Lago Salitroso. *Cuadernos del instituto Nacional de Antropología Pensamiento latinoamericano* 19: 249-266. Buenos Aires.

GOÑI, R. A. y G. BARRIENTOS
2004. Poblamiento Tardío y movilidad en la cuenca del lago Salitroso. *Contra Viento y Marea. Arqueología de la Patagonia,* editado por M. T. Civalero, P.M. Fernández y A. G. Guraieb, pp. 313-324. INAPL-SAA, Buenos Aires.

GUICHÓN FERNANDEZ, R.
2016. *Estudio de individuos subadultos de la cuenca del lago Salitroso: Evaluación de sesgos en la representación etaria en chenques del Holoceno tardío final (Santa Cruz).* Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría, Ms.

GUTIÉRREZ, M. A.
2004. Análisis Tafonómicos en el Área Interserrana (Provincia de Buenos Aires). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata. Ms.

ICOM-CC
2008. Terminología para definir la conservación del patrimonio cultural tangible. 15ª Conferencia Trienal en Nueva Delhi. https://www.icom-cc.org/194/search?query=terminologia+para+definir+la+conservacion+del+patrimonio+cultural+tangible&submit=true (Fecha de acceso: 11 de diciembre de 2015)

LEMP URZÚA, C., M. RODRÍGUEZ BALBOA, R. RETAMAL YERMANI y E. ASPILLAGA LAFONTAINE
2008. Arqueología del depósito: manejo integral de las colecciones bioantropológicas en el Departamento de Antropología de la Universidad de Chile. *Conserva* 12: 69-96. Chile.

MCGINLEY, R. J.
1993. Where's the management in collections

management? Planning for improved care, greater use, and growth of collections.*International Symposium & First World Congress on the Preservation and Conservation of Natural History Collections.* Tomo III: 309-333. Victoria.

MICHALSKI, S.
1992. *A Systematic Approach to the Conservation (Care) of Museum Collections.* Canadian Conservation Institute, Ottawa, Canadá.

PÉREZ, I., M. BÉGUELIN y M. DEL PAPA
2004. Evaluación de relaciones biológicas regionales y extraregionales de muestras del NO de Santa Cruz. *Contra Viento y Marea. Arqueología de la Patagonia,* editado por M. T. Civalero, P.M. Fernández y A. G. Guraieb, pp. 347-360. INAPL-SAA, Buenos Aires.

POKINES, J. y S. A. SYMES
2014. *Manual of Forensic Taphonomy*. CRC Press, Boca Raton, USA.

ROSE, C. L.
1974. Notes on archaeological conservation. *Bulletin of The American Institute for Conservation* 14: 123-130. New York. USA.

ROSE, C. L. y HAWKS C.
1995. A preventive conservation approach to the storage of collections. En *Storage of Natural History Collections: A Preventive Conservation Approach*, editado por C. L. Rose, C. A. Hawks y H. H. Genoways, pp. 1-20. Society for the Preservation of Natural History Collections, Iowa City, USA.

TESSONE, A., A. F. ZANGRANDO, G. BARRIENTOS, R. A. GOÑI, H. O. PANARELLO y M. CAGNONI
2009. Stable isotope studies in the Salitroso lake basin (Southern Patagonia, Argentina): assessing diet of late holocene hunter-gatherers. *International Journal of Osteoarchaeoly* 19: 297-308. USA.

WALKER, P.
2000. Bioarchaeological ethics: a historical perspective on the value of human remains. En *Biological anthropology of the human skeleton*, editado por M. Katzenberg y S. Saunders, pp. 3-39. Wiley-Liss. Nueva York.

WALKER, P.
2008. Bioarchaeological ethics: a historical perspective on the value of human remains. En *Biological anthropology of the human skeleton (second edition)*, editado por M. Katzenberg, y S. Saunders, pp. 3-39. Wiley-Liss. Nueva York.