



Rev Mex Med Forense, 2021, 6(1):73-81
DOI: <https://doi.org/10.25009/revmedforense.v6i1.2887>
ISSN: 2448-8011

Restauración de la Osteoteca para la facilitación del proceso enseñanza-aprendizaje en las ciencias de la salud **Artículo Original**

The skeletal collection restoration process used to improve the
teaching/learning process in health sciences

Contreras-Romo, Paola Sabina ¹

Recibido: 7 junio 2020; aceptado: 4 julio 2020; Publicado: 15 Enero 2021

1. Departamento de Morfología, Facultad de Medicina campus Xalapa, Unidad de
Ciencias de la Salud, Universidad Veracruzana

Corresponding author: Paola Sabina Contreras Romo, pacontreras@uv.mx

Revista Mexicana de Medicina Forense y Ciencias de la Salud.
Editorial Universidad Veracruzana
Periodo enero-junio 2021

RESUMEN

Preservar una Osteoteca en óptimas condiciones permite utilizar ese material por muchos años, para el proceso de enseñanza-aprendizaje; desde el 2017 se planteó el objetivo de restaurar la Osteoteca del anfiteatro de la Unidad de Ciencias de la Salud. La técnica que se utilizó fue la inmersión en KOH. Se registraron 2240 huesos incluyendo 3 osamentas completas identificadas en una base de datos. En 4 años se solicitaron 855 restos óseos principalmente por parte de la Facultad de Medicina, Odontología y Radiología, siendo el cráneo, la pelvis, las vértebras y las columnas completas los más solicitados. La restauración de la Osteoteca permitió un mejor control del material, conservando sus características como el color original, la textura, la porosidad, el peso, la longitud normal, la estructura interna y sus conexiones, permitiendo el óptimo aprovechamiento del material del Anfiteatro. Palabras clave: osteoteca, osteotecnia, anfiteatro, didáctica, anatomía.

SUMMARY

Preserving an Osteoteca in optimal conditions allows to use this material for many years, for the teaching-learning process; since 2017, the objective of restoring the Osteoteca of the amphitheater of the Health Sciences Unit has been set. The technique used was immersion in KOH. 2240 bones were recorded including 3 complete bones identified in a database. In 4 years, 855 bone remains were requested mainly by the Faculty of Medicine, Dentistry and Radiology, with the skull, pelvis, vertebrae and complete columns being the most requested. The restoration of the Osteoteca allowed a better control of the material, preserving its characteristics such as the original color, texture, porosity, weight, normal length, internal structure and its connections, allowing optimal use of the Amphitheater material.

Keywords: osteotheque, osteotechnics, amphitheater, didactics, anatomy.

INTRODUCCIÓN

La Facultad de Medicina, como parte de la Unidad de Ciencias de la Salud, comienza sus labores en los 70's en la Ciudad de Xalapa, Ver. (Osorno y Navarro, 2005). Uno de los académicos con mayor trayectoria en la comunidad universitaria fue el Dr. Pedro Carreto Velázquez, quien además de ser Director de Medicina, fue decano de la Materia de Anatomía y Disecciones. Con sus clases comenzaba el primer acercamiento del estudiante a la estructura interna del ser humano, empleando precisamente cadáveres humanos.

Posterior a la construcción de la Unidad de Ciencias de la Salud como hoy se conoce (en 1975), surgió el Departamento de Morfología, con un área destinada exclusivamente para albergar modelos cadavéricos humanos, el Anfiteatro Anatómico. Con estos modelos se facilitó el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la manipulación y de la

observación de la forma, la ubicación, la distancia y la textura (con algunas variantes) de las estructuras anatómicas del cuerpo humano, hasta profundizar en el estudio de los huesos.

Es en 1978 cuando se tiene el primer registro del proceso de Osteotecnia, que consiste en el empleo de técnicas para la preparación y conservación de piezas óseas. Con ese primer modelo cadavérico se inició una colección de 2240 huesos. Esta colección resulta muy valiosa actualmente y su conservación y preservación necesaria, no solo para fines académicos como parte de la integración de saberes en el estudiante, o como un recurso para la formación de profesionistas especializados, sino también para realizar en un futuro estudios antropológicos comparativos, investigaciones o prácticas de antropología, genética forense y tipificaciones anatómicas puntuales.

Una técnica de la Osteotecnia es la restauración, que tiene el objetivo de rescatar piezas biológicas que son importantes y que, por el paso de los años, se deterioran; para evitar que pierdan su utilidad, es necesario darles un tratamiento que los devuelva al estado que antes tenían y se mantengan de esa manera por muchos años más. Considerando lo anterior, se confirma en el presente artículo el proceso de restauración de la Osteoteca del Anfiteatro, perteneciente al Departamento de Morfología, de la Unidad de Ciencias de la Salud, Región Xalapa, Ver. para ofrecer material en óptimas condiciones para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El objetivo del presente estudio fue restaurar la Osteoteca del anfiteatro del Departamento de Morfología, UCS-UV, Región Xalapa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Desde el 2017 se comenzó el proceso de restauración de la Osteoteca, utilizando como referencia el Manual de Conservación de Cadáveres y otras Técnicas de Preservación Anatómica de la Universidad Nacional Autónoma de México (Pineda, et al., en prensa). El material utilizado para la técnica de restauración fue:

- Restos óseos
- Contenedores de plástico de diversos volúmenes de acuerdo a las piezas
- Hidróxido de sodio en lentejas (KOH)
- Sal casera en solución al 1%
- Plumón negro indeleble de punta fina
- Cepillos de diferentes grosores
- Brocha de ½ pulgada
- Barniz 610 transparente
- Thinner americano

Metodología empleada

En un contenedor plástico del tamaño necesario acorde a cada resto óseo, se preparó en el contenedor la solución de hidróxido de potasio al porcentaje requerido, de acuerdo al proceso con el que fueron tratados previamente (.05 al 2,4,6,8%). Se vigilaron durante 24hrs para después ser enjuagados bajo el agua corriente, eliminando las impurezas con un cepillo suave. Posterior a este paso y para neutralizar cada pieza, se dejaron reposar en solución salina al 1% durante 15-20 minutos. Se secaron a la intemperie, a la sombra y cuando el clima lo ameritó, dentro del horno de laboratorio a 30°C por varios días intermitentemente.

Para tener un control preciso, tanto en el inventario como en el préstamo de piezas, a cada resto óseo se le asignó un código con dos siglas (DMH- Departamento Morfología Hueso) y un número consecutivo único con cuatro cifras quedando en cada pieza: **DMH-0001**. Para las osamentas completas las siglas son DME (número de osamenta), quedando de la siguiente manera: **DME-01**. En el caso de los cráneos, se identificaron con la letra C y cada una de sus partes con las primeras 5 letras del abecedario, como por ejemplo: **DMC-01a**.

Una vez identificados, se barnizaron utilizando diferentes tamaños de brocha dependiendo del resto óseo. Se dejaron secar a la intemperie, en la sombra, de 2 a 3 semanas y se resguardaron en contenedores de plástico también identificados por el nombre del resto óseo, cantidad dentro de la caja, código de identificación de la caja y fecha de inventario, como en el siguiente ejemplo:

- *Clavícula*
- *34 piezas*
- *5-DMH*
- *Julio/19*

RESULTADOS

Desde la creación de la Osteoteca hasta el 2013, se han utilizado 52 modelos cadavéricos humanos con fines académicos. Hasta antes del 2000, se recuperaron los restos óseos de entre 10 y 15 cuerpos, dando lugar a la Osteoteca, que actualmente cuenta con 2240 huesos, incluyendo 3 osamentas completas perfectamente identificadas en los expedientes correspondientes.

El proceso de restauración se llevó a cabo durante 2 años por el proceso mismo y la cantidad de restos óseos, cuidando de conservarlos en las mejores condiciones e inclusive añadiendo pagamento en algunas piezas para conservar su apariencia prístina.

Hubo restos óseos que se fragmentaron durante la restauración, los cuales se infiere que fueron parte de los primeros que se recuperaron; no obstante, la mayoría conservó sus características y algunos hasta recuperaron la tonalidad normal de un hueso.

Desde el 2015 al 2019 se tiene registro de 855 restos óseos solicitados y prestados entre las Facultades que componen Ciencias de la Salud (Tabla 1). La Facultad que en ese periodo utilizó regularmente el material de la Osteoteca fue Medicina con 270 restos óseos prestados, seguida por Odontología con 109, Radiología con 54, Enfermería con 43, mientras que las Facultades de Nutrición y Bioanálisis solicitaron piezas esporádicamente. Durante este periodo no hubieron solicitudes ni préstamos de restos óseos para otras Facultades de la Universidad Veracruzana, pero sí se tienen antecedentes de préstamos para la Facultad de Artes Plásticas.

Año	Medicina	Odontología	Enfermería	Nutrición	Bioanálisis	Radiología
2015	41	22	12	0	4	18
2016	41	41	19	0	0	16
2017	28	22	10	0	0	15
2018	68	2	0	0	0	4
2019	92	22	4	7	3	11
Total	270	109	45	7	7	64

Tabla 1. Número de restos óseos solicitados por cada Facultad por año.

Las piezas que más se utilizaron fueron los cráneos con 365 solicitudes, seguidos por las vértebras y columnas completas con 62 solicitudes, y finalmente por los omóplatos y las pelvis con 47 solicitudes. En la Tabla 2 se detalla la utilización por año de cada una de las piezas existentes en la Osteoteca.

Finalmente, se creó una base de datos en el programa Excel en donde se resguardaron electrónicamente los expedientes de cada modelo cadavérico donado al Anfiteatro desde su creación.

Año	Cráneo	Mandíbula (completa, inf o sup)	Clavícula	Omóplato	Húmero	Radio	Cúbito	Mano o huesillos	Esternón
2015	43	10	4	14	8	4	3	2	4
2016	84	1	6	7	19	18	21	3	1
2017	51	3	7	10	5	7	6	5	0
2018	65	2	3	5	2	4	2	1	0
2019	122	1	10	11	9	9	6	0	3
Total	365	17	30	47	43	42	38	11	8

Año	Costilla	Vértebras y/o columna	Pélvis	Sacro	Fémur	Rótula	Tibia	Peroné	Pie o huesillos
2015	12	5	13	1	4	4	3	4	3
2016	0	13	8	0	9	3	7	8	4
2017	4	15	5	2	12	3	7	9	5
2018	2	14	5	3	3	1	2	2	6
2019	8	15	16	20	9	3	4	4	2
Total	26	62	47	26	37	14	23	27	20

Tabla 2. Detalle del número de restos óseos solicitados por año.

DISCUSIÓN

Las técnicas utilizadas para preservar piezas anatómicas y huesos han sido ampliamente estudiadas y perfeccionadas, de acuerdo a las ventajas y desventajas que ofrecen, así como para la transmisión específica de conocimientos sobre el cuerpo humano (Rivera et al., 2014; Rodríguez et al., 2009; Muñetón et al., 2011, 2013; Franco, 2014; Cabrera, 2015; Peralta, 2017; Pineda et al., en prensa). De esta manera se cuenta con técnicas como fijación en formol o glicerina, la Técnica de Dawson o diafanización por maceración, inyección arterial y corrosión controlada con las que se conserva a largo plazo la pieza, vaciado en cavidades, pigmentación, plastinación, liofilización, insuflación y desecación, repleción con acrílicos, el método de Walter Thiel (Bertone et al, 2011; Muñetón et al., 2011; 2013; Rivera et al., 2014; Nápoles et al., 2016; Denis-Rodríguez et al., 2017).

Complementario a lo anterior, está comprobado que la combinación de técnicas didácticas fomenta en el estudiante la inteligencia práctica, el pensamiento divergente, la adopción y apropiación del conocimiento de forma interesante, integral y por consecuencia, de por vida (Díaz et al., 2002; Rivera, 2004; Herrera, 2015).

Gracias a la osteotecnia, se ha logrado la preservación de huesos y piezas anatómicas que se consideraban desechos, incrementando las posibilidades de aprovecharlos al máximo por medio de técnicas para regresarlos a su estado original (Rodríguez et al., 2009; Muñetón et al., 2011; Villaroel et al., 2011; Larralde et al., 2012; Franco, 2014; Pineda et al., en prensa). Comúnmente, los restos óseos no se barnizan, pero considerando la edad de las piezas y su estado general, fue necesario de una a dos capas de barniz transparente, intentando proteger, sin alterar el color.

La preservación del material de la Osteoteca es relevante para la educación del estudiante que eligió las Ciencias de la Salud, dada la relevancia que la anatomía tiene como parte fundamental de su desarrollo académico. Guiraldes y sus colaboradores (2001) comprobaron que la anatomía se aprende de mejor manera utilizando métodos combinados para su enseñanza, especialmente con el uso de tecnologías de cómputo como el software diseñado para la enseñanza de la anatomía humana. Villalobos y col. (2001) sustentan que la tecnología ha facilitado tanto al estudiante como al académico, el acceso a la información y capacitación, aunque es indudable que un aprendizaje que involucra el sistema senso-racional del estudiante, permite la integración de los conocimientos del conjunto anatómico contrastado con las piezas óseas del esqueleto. Rivera y col. (2014) concluyen en su trabajo reflexivo que: “lo ideal sería utilizar técnicas que no sólo representen la mejor relación costo/beneficio, sino combinar varias de ellas, con el objetivo de abarcar la anatomía desde un todo”, con lo cual se propiciará una enseñanza lúdica, creativa, interesante, además de sustentar un aprendizaje significativo que incluya el estudio y resolución de casos reales o la toma de decisiones médicas enfatizando el proceso de información por medio de la clínica (Díaz et al., 2002; Rivera, 2004; Cañizares et al., 2004; Matadamas et al., 2005; Corona 2008; Máynez-Contreras et al., 2014).

Pedagogos como Jorge L. Rivera Muñoz (2004) teoriza que el aprendizaje resulta significativo cuando el estudiante, entre otras cosas, disfruta con lo que hace, muestra interés y participa en la clase, se muestra seguro y confiado porque conoce del tema, está atento, colabora, aunque no deja de ser autónomo, desafía sus límites, propicia la creatividad y la imaginación.

La restauración de la Osteoteca permitió que la colección fuera más manejable por su textura, localizable por los códigos de identificación, controlada para que tanto estudiantes como académicos continúen con el estudio de las piezas óseas no solo en el proceso de su identificación, sino también para reconocer otras características como su color original, la porosidad, su peso, su longitud normal y comparada, la estructura interna y sus conexiones como la relación entre los mismos y finalmente, identificar alteraciones como fracturas, fisuras o hasta hacer inferencias con un dictamen post-mortem.

Con el material óseo restaurado, el Anfiteatro del Departamento de Morfología, refuerza el objetivo de apoyar y fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera óptima, conjugando la teoría con la práctica durante el proceso de formación académica del estudiante, tal y como fue planteado por Navarrete (2018) en el Plan de Desarrollo Académico de la Universidad Veracruzana 2017-2021.

REFERENCIAS

1. Bertone, V.H., Blasi, E., Ottone, N.E., y Domínguez, M.L. (2011). Método de Walther Thiel para la preservación de cadáveres con mantenimiento de las principales propiedades físicas del vivo. *Revista Argentina de Anatomía Online*. 2(3), 71-100.
2. Cabrera, M. (2015). Técnicas de conservación post mortem aplicadas a los miembros de la realeza hispánica medieval. *Rev. Hist.* 16, 175-198.
3. Cañizares, O., y Sarasa, N. (2004). Una propuesta didáctica ante los problemas cognoscitivos en Anatomía Humana. *Educación Médica Superior*. 18(4), 1-1.
4. Corona, L.A. (2008). La formación de la habilidad toma de decisiones médicas mediante el método clínico en la carrera de medicina (tesis de doctorado). Universidad Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, Cuba.
5. Denis-Rodríguez, E., y Aguirre-Gutiérrez, A.A. (2017). Método Thiel Soft-Fix para la preservación de cadáveres a largo plazo. *Rev. Mex. Med. Forense*. 3(2), 91-98.
6. Díaz, F., y Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. McGraw-Hill Interamericana.
7. Franco, J. (2014). Restauración de piezas anatómicas humanas, Universidad Nacional de Colombia. (Tesis de magister). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
8. Guiraldes, H., Oddó, H., Mena, B., Velasco, N., y Paulos, J. (2001). Enseñanza de la anatomía humana: experiencias y desafíos en una escuela de medicina. *Revista chilena de anatomía*. 19(2), 205-212.
9. Herrera-Melián, J.A. (2015). Combinación de métodos didácticos para un aprendizaje activo. Lemus, G., Soler, M., Vittori, M., Hijano, J., Fontana, A., y Cerezo, M. (12-13 de noviembre de 2015). En: II Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC. Las Palmas de Gran Canaria, España.
10. Lemus, L., Soler, M., Vittori, M., Hijano, J., Fontana, A., y Cerezo, M. (2012). Osteoteca; facilitación de material didáctico para los alumnos de la facultad de ciencias médicas. Tercera época. *Revista científica de la Facultad de Ciencias Médicas*. 3(2), 1-1.
11. Matadamas, C., y Hernández, J. (2005). La docencia en medicina. Una reflexión. *Med. Int. Mex*. 21, 223-5.
12. Máynez-Contreras, A.M.G., Reynaga-Obregón, J., y Márquez-Algara, L. (2014). Satisfacción con la discusión de casos clínicos como herramienta didáctica: informe de dos ciclos escolares. *Investigación en Educación Médica*. 3(9), 3-8.

13. Muñetón, C., y Ortiz, J.A. (2011). Conservación y elaboración de piezas anatómicas con sustancias diferentes al formol en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de La Salle. *Revista de Medicina Veterinaria*. 1(22), 51-55.
14. Muñetón, C., y Ortiz, J.A. (2013). Preparación en glicerina: una técnica para la conservación prolongada de cuerpos en anatomía veterinaria. *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(26), 91-99.
15. Nápoles, D., y Sebasco, K.M. (2016). Osteoteca de la facultad de ciencias métricas "General Calixto García". Tercer Congreso virtual de Ciencias Morfológicas. Tercera Jornada Científica de la Cátedra Santiago Ramón y Cajal. Morfovirtual, La Habana, Cuba.
16. Navarrete, A. (2018). Plan de Desarrollo de las Entidades Académicas. Facultad de Medicina. UV. Xalapa, Ver.
17. Osorno, I., y Navarro, S. (2005). Facultad de Medicina Xalapa. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*. 5(1), 16-18.
18. Peralta, E. (2017). Aplicación de la técnica de plastinación en órganos humanos utilizando látex en la generación de modelos anatómicos para la enseñanza de la morfología humana (tesis de magister). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
19. Pineda, D., Valencia, L., y Rodríguez, O. (en prensa). Manual de conservación de cadáveres y otras técnicas de preservación anatómica. Departamento de Innovación en Material Biológico Humano, UNAM.
20. Rivera, M.S., Suárez, C.J., Yate, A., Cruz, C.E., Barahona, G.S., Cortes, A.X., y Arias, L.A. (2014). Comparación de técnicas de conservación morfológica y su posible aplicación para la enseñanza de la anatomía. *Morfolia*. 6(3).
21. Rivera, J. (2004). El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. *Revista de investigación educativa*. 8(14), 47-52.
22. Rodríguez, D., y Ramírez, J. (2009). Técnica de conservación de huesos en peróxido de hidrógeno. *Medicina legal de Costa Rica*. 26(2), 117-123.
23. Villalobos, F.E., Torres, J.L., y Matsunobu, R.T. (2001). Educación médica con modelos anatómicos en cadáver. *Revisión bibliográfica. Rev. Mex. Ortop. Traum*. 15(6), 312-31.
24. Villaroel, M., y Medina, E. (2011). Técnica anatómica para restaurar y/o reproducir piezas óseas humanas de difícil obtención para la investigación y docencia científica. *Int. J. Morphol*. 29(2), 532-536.



**Revista Mexicana de Medicina Forense
y Ciencias de la Salud**