

Creación de la primera osteoteca veterinaria en el Ecuador para apoyar la enseñanza y el aprendizaje de anatomía

Creation of the first veterinary osteotheque in Ecuador to support the teaching-learning of anatomy

Estupiñán Vela, Pamela Tatiana

Laboratorio de Anatomía Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador, Quito, República del Ecuador

Gómez Coronado, Carlos Andrés

Laboratorio de Anatomía Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador, Quito, República del Ecuador

Juna Juca, Henry Paúl

Laboratorio de Anatomía Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador, Quito, República del Ecuador

López Zurita, Angie Estefanía

Laboratorio de Anatomía Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador, Quito, República del Ecuador

Andrade Landívar, David Alejandro

Laboratorio de Anatomía Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador, Quito, República del Ecuador

Guerrero Aguilar, Luisa Marlene

Laboratorio de Anatomía Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador, Quito, República del Ecuador

Toaquiza Salazar, Ana Belén

Laboratorio de Anatomía Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador, Quito, República del Ecuador

Ottone, Ernesto Nicolás

Laboratorio de Plastinación y Técnicas Anatómicas, Universidad de la Frontera (UFRO), Temuco, Chile

Departamento de Odontología Integral del Adulto, Centro de Investigación en Ciencias Odontológicas (CICO), Facultad de Odontología, Universidad de la Frontera (UFRO), Temuco, Chile

Centro de Excelencia en Estudios Morfológicos y Quirúrgicos (CEMyQ), Universidad de La Frontera (UFRO), Temuco, Chile

Revelo-Cueva, María del Carmen

Laboratorio de Anatomía Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador, Quito, República del Ecuador

mcrevelo@uce.edu.ec

Analecta Veterinaria

vol. 45, e099, 2025

Universidad Nacional de La Plata, Argentina

ISSN: 0365-5148

ISSN-E: 1514-2590

Periodicidad: Frecuencia continua

analecta@fcv.unlp.edu.ar

Recepción: 18 noviembre 2024

Revisado: 12 marzo 2025

Aprobación: 10 abril 2025

DOI: <https://doi.org/10.24215/15142590e099>

Resumen Una osteoteca es una colección de huesos preservados y conservados para que los estudiantes la utilicen a manera de biblioteca. El trabajo realizado tuvo como objetivo crear la primera osteoteca veterinaria del Ecuador y optimizar su funcionamiento dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Anatomía Animal. Se trabajó en 3 fases: a) inventario de material y obtención de nuevo material, b) implementación de una osteoteca y optimización del servicio utilizando un catálogo y un formulario digital, y c) evaluación de la satisfacción del servicio en tres períodos académicos (2022-2022, 2022-2023 y 2023-2023) mediante una encuesta digital. Desde 2018 hasta 2023 se recopilaron, a partir de especímenes donados por fundaciones de protección animal y centros de faena certificados, 12.025 piezas de animales domésticos y se seleccionaron 5.286 huesos de caninos, bovinos y equinos para la osteoteca. Se registraron 261 préstamos en los tres períodos académicos. Los sets más solicitados fueron: #5 (estructuras vertebrales), #7 (miembro torácico izquierdo del canino) y #10 (miembro pelviano izquierdo del canino). La implementación de la osteoteca permitió que los estudiantes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Central del Ecuador cuenten con una herramienta didáctica de fácil acceso.

Palabras clave: Huesos, canino, digital, osteología

Abstract

An osteotheque is a collection of preserved and conserved bones that students can use as a library. This study aimed to establish the first veterinary osteotheque in Ecuador and optimize its functionality within the teaching-learning process of Animal Anatomy. The project was conducted in three phases: a) inventory and acquisition of new material, b) implementation of the osteotheque and service optimization through a catalog and a digital form, and c) evaluation of service satisfaction across three academic periods (2022-2022, 2022-2023, and 2023-2023) using a digital survey. From 2018 to 2023, a total of 12,025 bone specimens from domestic animals were collected from donations by animal welfare foundations and certified slaughterhouses. Of these, 5,286 canine, bovine, and equine bones were selected for inclusion in the osteotheque. Over the three academic periods, 261 loans were recorded. The most frequently requested

sets were: #5 (vertebral structures), #7 (canine left thoracic limb), and #10 (canine left pelvic limb). The implementation of the osteotheque has provided students of the Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia at the Universidad Central del Ecuador with an accessible and practical educational tool for anatomical studies.

Keywords

Bones, canine, digital, osteology

Introducción

La enseñanza y estudio de la anatomía son fundamentales en las áreas médicas (Arenas *et al.*, 2022). Se suelen utilizar especímenes cadavéricos para adquirir conocimiento anatómico (Cho & Hwang, 2013; Dissabandara *et al.*, 2015; Ghosh, 2017). El cadáver es un recurso didáctico que favorece la comprensión de la forma, ubicación y relación de los huesos con respecto a otras estructuras anatómicas, lo que permite complementar el estudio teórico (Murgitroyd *et al.*, 2015). Sin embargo, la educación en las ciencias médicas enfrenta varias problemáticas, que incluyen las limitaciones para conseguir cadáveres y la disminución en las mallas curriculares del tiempo para las prácticas de disección (Singh *et al.*, 2015).

La dificultad en la obtención de cadáveres, especímenes anatómicos y/o piezas óseas como material didáctico, limita el proceso de enseñanza-aprendizaje (Murgitroyd *et al.*, 2015; Pérez *et al.*, 2021), básicamente, porque se disminuye la percepción y comprensión del conocimiento anatómico por parte de los estudiantes (Cho & Hwang, 2013; Dissabandara *et al.*, 2015). En tal virtud, la implementación de técnicas anatómicas que permitan la conservación, preservación y/o restauración de cadáveres y sus estructuras se vuelve esencial (Cañete Betancourt *et al.*, 2014; Mohan *et al.*, 2020; Ottone, 2021; Villarroel Guerra & Troncoso Felipe, 2017).

La osteotecnia es una técnica anatómica que, por medio de procedimientos químicos y/o físicos, permite la obtención de piezas óseas, sin residuos orgánicos y con preservación de detalles anatómicos (Cañete Betancourt *et al.*, 2014; Villarroel Guerra & Troncoso Felipe, 2017). De tal forma, se consigue material real y útil para la educación médica, particularmente, para el estudio de temas como, osteología, anatomía forense, investigación médica y otras áreas (Contreras Romo, 2021).

Por lo expuesto, instituciones de educación e investigación buscan desarrollar colecciones osteológicas, conocidas como osteotecas o bibliotecas óseas, en las que el material óseo recopilado pueda ser utilizado para el proceso de enseñanza-aprendizaje (Lezcano Martínez & Restrepo Hernández, 2018; Mann *et al.*, 2020; Melis *et al.*, 2019). En Portugal, por ejemplo, a través de alianzas entre entidades públicas y privadas, se logró el acceso a cadáveres para su procesamiento y posterior preparación como esqueletos completos de vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y algunos mamíferos como mustélidos, lobos marinos y ovejas, entre otros) (Moreno, 2005). De esta forma se desarrolló una colección ósea considerada como un patrimonio de la arqueozoología, que no solo ayuda a la comunidad científica nacional e internacional, sino que facilita el estudio en las ciencias veterinarias (Bucchi & Fuentes, 2023; Plischuk *et al.*, 2020). Consecuentemente, el Laboratorio de Anatomía Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Universidad Central del Ecuador (UCE) decidió crear la primera colección ósea de animales domésticos del Ecuador. A partir de esta colección se planteó, como objetivos de la investigación, poner en funcionamiento la osteoteca veterinaria y, a la vez, optimizar su utilización como herramienta complementaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Anatomía Animal.

Métodos

El presente estudio fue realizado entre los años 2018 y 2023 en el Laboratorio de Anatomía Animal “Ignacio Mena” de la FMVZ-UCE. La creación, optimización y evaluación de la osteoteca se dividió en varias fases de ejecución: a) inventario del material óseo del Laboratorio y obtención de nuevo material, b) implementación de la osteoteca y optimización del servicio, y c) evaluación de la satisfacción del servicio.

a) Inventario del material óseo del Laboratorio y obtención de nuevo material

En el año 2018 se realizó el inventario del material óseo existente en el Laboratorio y se obtuvieron nuevas piezas para el desarrollo de la primera osteoteca de Medicina Veterinaria del Ecuador. Esto se logró mediante el trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes. Los especímenes caninos, felinos y de otras especies fueron donados por fundaciones de protección animal y centros de faena certificados con los que se tiene convenio de cooperación, sin necesidad del aval ético de la Comisión de Investigación de la Facultad (COIF) debido a que, solamente, se otorga a investigaciones, experimentales u observacionales, que utilizan animales vertebrados vivos.

El procesamiento de los pacientes se realizó con el protocolo de osteotecnia descrito por Villarroel Guerra & Troncoso Felipe (2017) y adaptado para las condiciones del Laboratorio. El protocolo desarrollado consistió en tres etapas: 1) preparación del espécimen, lavado y extracción de órganos internos y tejidos blandos; 2) limpieza de las piezas óseas mediante un proceso de cocción con agua y óxido de calcio (1Kg/10L de agua) durante 2 a 4 horas, para luego lavar con agua y secar durante 48 horas mediante la exposición a la luz solar directa; y 3) blanqueamiento de las piezas óseas, con la inmersión del material en peróxido de hidrógeno al 10% por tiempo variable según la pieza, con el ulterior secado a la luz solar directa. Los huesos obtenidos se incorporaron al inventario óseo del Laboratorio.

b) Implementación de la osteoteca y optimización del servicio

Con las piezas óseas del inventario del Laboratorio de Anatomía y los huesos obtenidos en 2018 y 2019, se realizó una división en material para docencia y para osteoteca. Las piezas óseas se colocaron en cajas individuales, considerando su previa clasificación e identificación con códigos alfanuméricos y se almacenaron en repisas bajo el siguiente esquema: 1) esqueletos completos, 2) medios esqueletos, 3) cráneos, 4) columna vertebral y costillas, 5) miembro torácico derecho e izquierdo, y 6) miembro pelviano derecho e izquierdo. Además, se armaron algunos esqueletos de diferentes especies siguiendo el procedimiento de esqueletopexia descrito por Cañete Betancourt *et al.* (2014), adaptado para el Laboratorio y mediante la utilización de alambres y silicona para la fijación anatómica de las piezas.

El inventario óseo fue la base para la implementación de un servicio de préstamos de dicho material. El servicio se brindó desde el año 2019 de forma semejante al funcionamiento de una biblioteca, donde los usuarios debían acercarse en los horarios de atención, llenar una solicitud y gestionar la entrega del material óseo, con compromiso de posterior devolución.

Tras la pandemia de COVID-19 se decidió elaborar un catálogo electrónico, en el que se incluyeron sets de piezas óseas y un formulario de solicitud en línea utilizando el formato *Google forms*. Con un catálogo (Tabla 1) y un formulario electrónico, se comenzó un plan piloto de préstamos en enero de 2022, lo que permitió sistematizar el proceso en 5 pasos: 1) revisión del catálogo digital y selección del material óseo requerido, 2) llenado y envío del formulario digital de solicitud, 3) recepción del formulario y preparación del préstamo por parte del equipo de trabajo del Laboratorio, 4) entrega de los sets o piezas óseas solicitadas en los horarios y días de atención seleccionados en el formulario, y 5) devolución del material prestado en el tiempo señalado en el formulario. De esta forma, desde mayo de 2022 se comenzó con el servicio mejorado de osteoteca. Cabe señalar que, para garantizar la devolución del material prestado, se requiere la entrega de un documento de identidad.

TABLA 1. Catálogo digital para el servicio de la osteoteca, utilizado por los estudiantes de anatomía veterinaria en tres períodos académicos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador.

SET	ESPECIE	SETS ÓSEOS	
		2022-2022 y 2022-2023	2023-2023
1	Canino	Esqueleto completo	Set eliminado
2	Canino	Mitad o $\frac{1}{2}$ esqueleto	Caja de $\frac{1}{2}$ esqueleto
3	Canino	Cráneo y $\frac{1}{2}$ mandíbula	Cráneo y $\frac{1}{2}$ mandíbula
4	Canino	Cráneo, $\frac{1}{2}$ mandíbula (atlas + axis)	Set eliminado
5	Canino	3 vértebras cervicales (atlas, axis, 1 cervical), 3 vértebras torácicas, 3 vértebras lumbares	1 atlas + 1 axis+ 1 vértebra cervical, 3 vértebras torácicas, 3 vértebras lumbares + 1 sacro + 3 coccígeas + 3 costillas
6	Canino	7 vértebras cervicales, 10 vértebras torácicas, 10 vértebras lumbares, 1 sacro	Set eliminado

		7 vértebras cervicales, 10 vértebras torácicas, 10 vértebras lumbares, 1 sacro	Set eliminado
6	Canino	Miembro torácico izquierdo: escápula, húmero, radio y ulna	Miembro torácico izquierdo: escápula, húmero, radio y ulna
7	Canino	Miembro torácico derecho: escápula, húmero, radio y ulna	Miembro torácico derecho: escápula, húmero, radio y ulna
8	Canino	Miembro pelviano derecho: 1/2 coxal, fémur, tibia y peroné	Miembro pelviano derecho: 1/2 coxal, fémur, tibia y peroné
9	Canino	Miembro pelviano izquierdo: 1/2 coxal, fémur, tibia y peroné	Miembro pelviano izquierdo: 1/2 coxal, fémur, tibia y peroné
10	Canino	Esqueleto armado	Esqueleto armado
11	Canino	Miembro pelviano: fémur, tibia	Miembro pelviano: fémur, tibia y
12	Bovino	Miembro torácico: escápula, húmero, radio y ulna	Miembro torácico: escápula, húmero, radio y ulna
13	Bovino	Miembro pelviano: fémur, tibia y peroné	Miembro pelviano: fémur, tibia y peroné
14	Equino	Miembro pelviano: fémur, tibia y peroné	Miembro pelviano: fémur, tibia y peroné
15	Equino	Miembro torácico: escápula, húmero, radio y ulna	Miembro torácico: escápula, húmero, radio y ulna
16	Varias	Cráneos: canino, equino, bovino, porcino u ovino	Cráneos: canino, equino, bovino, porcino u ovino
17	Canino	Cráneo completo, cráneo corte longitudinal y cráneo sin bóveda	Cráneo completo, cráneo corte longitudinal y cráneo sin bóveda

Con el objetivo de optimizar el funcionamiento de la osteoteca, se socializó el servicio a los estudiantes utilizando herramientas digitales, tales como video demostrativo e instructivo digital. Además, se analizaron las estadísticas generadas con los formularios de solicitud enviados por los estudiantes de anatomía veterinaria

durante tres períodos académicos: mayo-septiembre 2022 (2022-2022), octubre 2022-marzo 2023 (2022-2023) y abril- septiembre 2023 (2023-2023).

c) Evaluación de la satisfacción del servicio

Al final de cada periodo académico, se realizó una encuesta virtual para conocer el nivel de satisfacción del servicio. La encuesta incluyó tres preguntas cerradas y una pregunta abierta. Las preguntas cerradas fueron: 1) ¿Considera que es sencillo acceder al servicio?, 2) ¿Cómo calificaría el servicio gratuito de osteoteca ofrecido por el Laboratorio de Anatomía Animal de la FMVZ- UCE?, y 3) ¿Considera usted que el servicio de osteoteca es indispensable para la enseñanza y aprendizaje de osteología veterinaria? Por otro lado, en la pregunta abierta se solicitó a los usuarios indicar recomendaciones puntuales para mejorar el servicio en un futuro cercano. Finalmente, se analizaron las encuestas de los tres períodos académicos utilizando estadística descriptiva en una hoja de cálculo en formato Excel.

Resultados

a) Inventario del material óseo y obtención de nuevo material

Desde 2018 hasta 2023 se procesaron y recopilaron 12.025 piezas óseas de animales domésticos, incluyendo piezas de caninos (11.553), felinos (135), equinos (169), bovinos (32), porcinos (85) y ovinos (51). Para el funcionamiento de la osteoteca se seleccionaron 5.286 huesos caninos, los que fueron identificados y rotulados para su utilización (Tabla 2). También se incluyeron esqueletos de bovinos para ser utilizados dentro del laboratorio.

En el inventario de esqueletos armados para uso pedagógico se incluyeron 42 de diferentes especies: perros (8), aves (7), cobayos (5), conejos (4), gatos (2), vacas (2), cerdos (2), caballos (1), ovejas (1), cabras (1), camélidos sudamericanos (2), sapos (1), serpientes (3), peces (1) y humanos (2). Así mismo, en el inventario se incluyeron articulaciones óseas del miembro torácico del canino y porcino, articulaciones del carpo-metacarpo e interfalangicas de canino, cadera de equino y articulación de la rodilla del canino.

b) Implementación de la osteoteca y optimización del servicio

La osteoteca del Laboratorio de Anatomía de la FMVZ-UCE registró 261 préstamos en los tres períodos académicos analizados. En el periodo 2022-2022 se realizaron 58 préstamos, lo que significó que el 85,29% del total de estudiantes matriculados utilizaron el servicio. Para el periodo 2022-2023, se realizaron 63 préstamos, es decir que el 87,5% de los estudiantes matriculados utilizaron la osteoteca. Por su parte, en el periodo 2023-2023, el 100% de los estudiantes utilizó el servicio, pero el 56,90% de ellos lo hizo en dos ocasiones incrementándose así a 140 préstamos en total en el periodo (Tabla 3). El análisis de las estadísticas generadas a partir del formulario digital de solicitud muestra que el servicio se mejoró con el tiempo, lo que se confirma con el incremento en el uso de la osteoteca en el último periodo académico.

Tabla 2. Inventario de piezas óseas del canino para su utilización en la osteoteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), Universidad Central del Ecuador (UCE).

ESQUELETO	HUESO	CANTIDAD	DETALLE
AXIAL	Cráneo	57	Corte longitudinal y completos
	Atlas y axis	118	
	Cervicales	367	
	Torácicas	828	
	Lumbares	497	
	Coxales	97	
	Sacro	47	
APENDICULAR	Escápula	174	Derechas e izquierdas
	Húmero	139	Derechas e izquierdas
	Radio	155	Derechas e izquierdas
	Ulna	143	Derechas e izquierdas
	Fémur	209	Derechas e izquierdas
	Tibia	148	Derechas e izquierdas
MEDIOS ESQUELETOS		2.307	Incluye lado izquierdo de extremidades, costillas, mitad de vértebras por sector
TOTAL		5.286	

Tabla 3. Préstamos de la osteoteca durante tres periodos académicos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), Universidad Central del Ecuador (UCE).

ESTUDIANTES	2022 -2022	2022 - 2023	2023 -2023
A. Matriculados	68	72	79
B. Usuarios deosteoteca	58	63	140
Diferencia A – B	-10	-9	45
% Préstamos	85,29	87,5	100

Adicionalmente, en los dos primeros períodos académicos, el catálogo electrónico elaborado contaba con 17 sets (Tabla 1) para préstamos individuales o grupales. En el periodo 2023-2023, se realizaron ajustes en el catálogo electrónico, eliminándose tres sets, el #1 (esqueleto completo) y el #4 (cráneo, ½ mandíbula, atlas y axis), con el objetivo de incrementar la cantidad de préstamos del set #2 en función de la cantidad de estudiantes (Tabla 1). El #6 también se eliminó, dado que generaba confusión para el servicio de préstamo, al repetirse elementos óseos en los sets #5 y #6.

En cuanto a la estadística de los préstamos por los sets incluidos en el catálogo, en resumen, en los dos primeros períodos académicos evaluados se constató que los sets con mayor demanda fueron los números #5, #7 y #10. No obstante, al hacer el ajuste de los sets en el periodo académico 2023-2023, se solicitaron con mayor frecuencia los sets #3, #5, #7 y #10. Así mismo, en el último periodo se incrementó la solicitud de piezas óseas individuales (Figura 1).

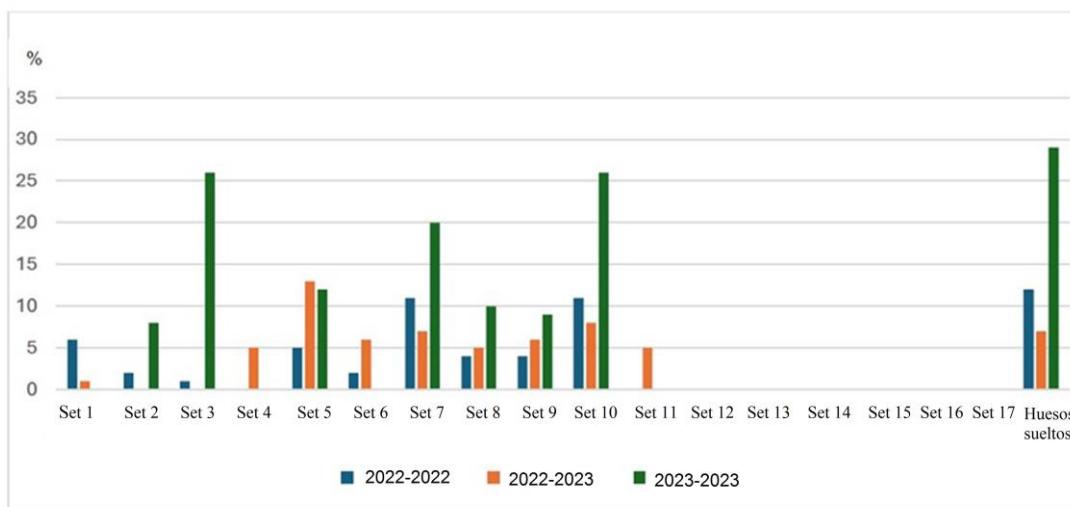


Figura 1. Frecuencia de préstamos de los 17 sets óseos y piezas individuales de la osteoteca, en tres períodos académicos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), Universidad Central del Ecuador (UCE).

c) Satisfacción del servicio

Debido a que se solicitó que la encuesta de satisfacción fuese llevada a cabo de manera voluntaria, el total de encuestados en los tres períodos fue de 133 estudiantes. En el periodo académico 2022-2022 se completaron 68 encuestas, 48 en el periodo académico 2022-2023 y, finalmente, 31 en el periodo académico 2023-2023.

En la encuesta del periodo 2022-2022, el 62% de los estudiantes describieron que no era fácil acceder al servicio de osteoteca. Gracias a dichas recomendaciones, en los períodos subsiguientes más del 85 % de los estudiantes encuestados describieron que el acceso al servicio fue fácil (Figura 2a). Por otra parte, en las encuestas de los tres períodos, los estudiantes calificaron el servicio brindado por la osteoteca como bueno y muy bueno (Figura 2b). Así mismo, el 95 % de los estudiantes consideraron que el servicio de la osteoteca es una herramienta importante y muy útil para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de osteología veterinaria (Figura 2c).

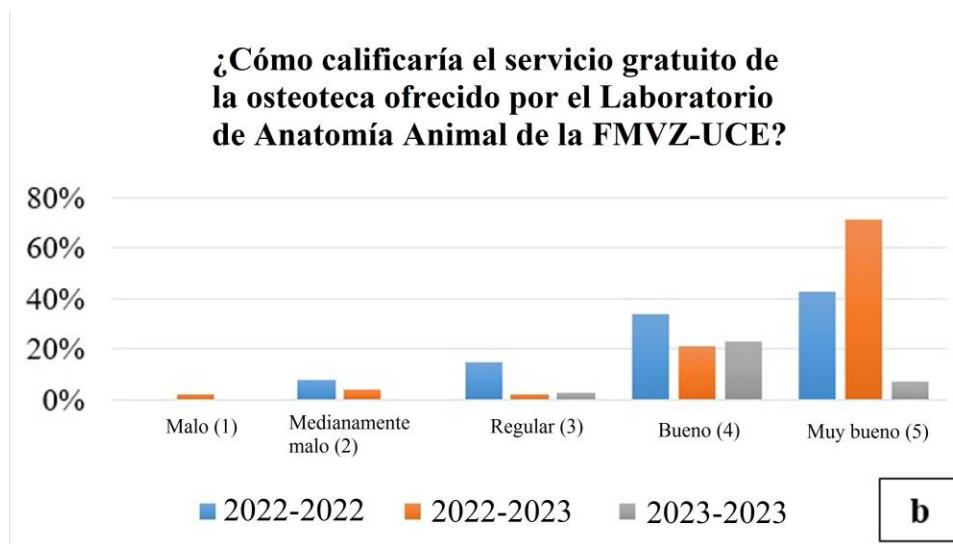
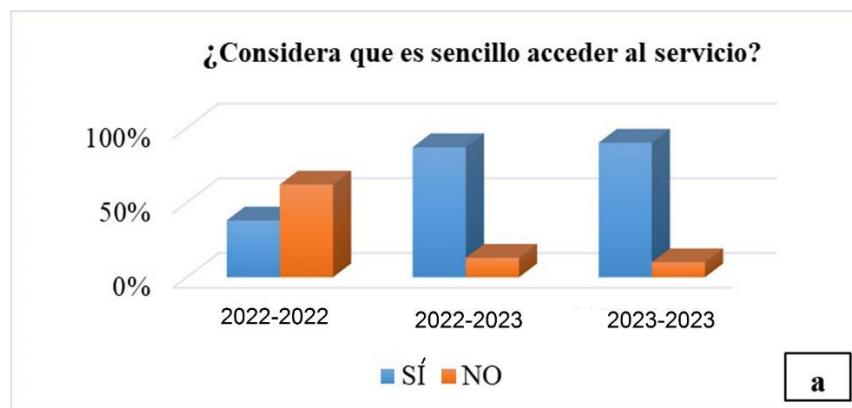




Figura 2. Resultados a las preguntas 1 (2a), 2 (2b) y 3 (2c) que forman parte de la encuesta de satisfacción de la osteoteca, en tres períodos académicos evaluados de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), Universidad Central del Ecuador (UCE)

Discusión y conclusiones

La educación universitaria está orientada a la formación de estudiantes con habilidades, destrezas y actitudes que los faculten a afrontar y solventar potenciales dificultades en la práctica y en el ejercicio profesional (Arenas *et al.*, 2022), por lo que se hace necesario la búsqueda de propuestas contextualizadas e innovadoras que potencien el proceso de enseñanza-aprendizaje (Arenas *et al.*, 2022; Urick, 2016). De igual manera, se debe buscar el diseño de estrategias didácticas para favorecer este proceso (Ghosh, 2017; González La Nuñez & Suárez Suri, 2018; Miana & Prieto, 2019; Van Wyk & Rennie, 2015; Vásquez Flamenco, 2017).

En la última década, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Anatomía ha presentado modificaciones con la combinación de múltiples herramientas, tales como, disección, modelos anatómicos y softwares anatómicos (Estai & Bunt, 2016; Ghosh, 2017). Sin embargo, considerando que la inmediatez de la información a la que se puede acceder disminuye la atención de los estudiantes, el docente debe buscar alternativas complementarias y más didácticas para superar este inconveniente (Ghosh, 2017; Miana & Prieto, 2019; Ruzicki *et al.*, 2019).

Las piezas óseas constituyen una herramienta complementaria para la enseñanza anatómica, ya que permiten la observación y palpación directas, mejorando la comprensión de la osteología (Melis *et al.*, 2019). Por este motivo, en el mundo existen colecciones óseas con gran cantidad de piezas de diferentes procedencias y especies (Melis *et al.*, 2019; Lezcano Martínez & Restrepo Hernández, 2018; Mann *et al.*, 2020; Melis *et al.*, 2019; Morais Caldas *et al.*, 2023; Moreno García, 2005; Plischuk *et al.*, 2020). Ecuador no podía aislar de esta realidad y la osteoteca de la FMVZ-UCE, aun siendo una colección pequeña, gracias a su orientación pedagógica,

se convierte en un valioso instrumento para complementar el aprendizaje. Así, los estudiantes de los primeros semestres de la carrera, que recibieron el servicio de osteoteca, manifestaron la importancia y el beneficio de la utilización de las piezas óseas prestadas como material didáctico para el estudio anatómico.

Miana & Prieto (2019) y Pérez Trejos *et al.* (2021) destacaron que el estudio de Anatomía empleando piezas óseas como material didáctico fortalece el aprendizaje, asimilación e integración de los conocimientos. Adicionalmente, la recopilación de las piezas óseas en colecciones u osteotecas es un recurso valioso, no solamente para fines de estudio en los primeros años, sino para especialización (Bucchi & Fuentes, 2023; Contreras Romo, 2021; Lezcano Martínez & Restrepo Hernández, 2018; Mann *et al.*, 2021; Melis *et al.*, 2019; Miana & Prieto, 2019; Scott *et al.*, 2017). Sin duda, la utilización de piezas óseas facilitadas por parte de una osteoteca a estudiantes que cursan materias profesionalizantes ayudará a la consolidación del conocimiento anatómico indispensable para distintas áreas, tales como cirugía de especialidad, traumatología, diagnóstico radiológico y diagnóstico anatomopatológico (Mann *et al.*, 2021; Mompeó-Corredera, 2014; Pérez Trejos *et al.*, 2021).

Con base en la importancia que tiene la utilización de piezas óseas para la formación académica y profesional, las osteotecas permiten reducir significativamente el tráfico y comercialización de restos (Lemus Larralde *et al.*, 2012). Por lo tanto, resulta de interés dar a conocer permanentemente el uso de las osteotecas existentes en las instituciones. La falta de promoción y publicidad genera que colecciones con más de 5 años de funcionamiento, como la osteoteca de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), disminuyan la cantidad de préstamos con el pasar del tiempo (Lemus Larralde *et al.*, 2012). En el caso de la osteoteca de la FMVZ-UCE, la cantidad de usuarios aumentó en cada período académico analizado, probablemente debido a la publicidad con video e instructivo digitales, difundidos a través de redes sociales. A esto se sumó la inclusión de un catálogo y un formulario de solicitud digital en el servicio de préstamos, los que sin duda contribuyeron a que los estudiantes participantes en la encuesta de satisfacción describieran el acceso al servicio como fácil y de muy buena calidad.

Por otro lado, para facilitar el proceso de préstamos se establecieron sets. Los sets más solicitados en la osteoteca en los períodos evaluados coinciden con las piezas óseas más solicitadas, inclusive en osteotecas de ciencias médicas humanas: miembro torácico, miembro pelviano y cráneo (Contreras Romo, 2021; Lemus Larralde *et al.*, 2012). Finalmente, cabe señalar que la creación de una osteoteca, incluyendo la de la FMVZ-UCE, solamente es posible mediante la aplicación de una técnica de osteotecnia que incremente las posibilidades de aprovechar al máximo las piezas (Contreras Romo, 2021). El protocolo de osteotecnia utilizado por nuestro laboratorio justamente generó material que podrá ser utilizado por los estudiantes durante varios años.

Con base en lo expuesto se concluyó que la conservación y preservación de colecciones óseas como material didáctico es de gran interés para la educación veterinaria y, sobre todo, para la integración del conocimiento en la vida profesional (Contreras Romo, 2021), en nuestro caso, avalado por la opinión de los estudiantes

de los primeros semestres de la FMVZ-UCE, quienes consideran que la osteoteca es una herramienta didáctica de fácil acceso para el aprendizaje de osteología.

Proyección de la investigación

El estudio de los huesos es fundamental para la formación de profesionales en el área de las ciencias animales y la medicina veterinaria. A pesar de esto, en Ecuador existe una notable carencia de recursos físicos que permitan el análisis detallado y comparativo de los huesos de diferentes especies. La creación de un repositorio de especímenes óseos permitirá solventar esta necesidad educativa y científica. En consecuencia, la osteoteca de la FMVZ-UCE se constituye en un recurso pionero, el que se proyecta para ser utilizado por estudiantes de otras facultades de medicina veterinaria y ciencias afines, así como por profesionales, como traumatólogos y cirujanos, que requieren acceso a material osteológico de diversas especies para mejorar competencias prácticas. Por ello, este recurso deberá continuar con el crecimiento e incorporación de piezas de otras especies.

Agradecimientos

Un agradecimiento a los docentes, técnicos y estudiantes voluntarios del Laboratorio de Anatomía de la FMVZ-UCE durante el desarrollo del trabajo.

Declaración de autoría

- Estupiñán Vela, Pamela Tatiana: análisis formal, escritura/borrador original.
- Gómez Coronado, Carlos Andrés: validación, investigación.
- Juna Juca, Henry Paul: investigación, metodología.
- López Zurita, Angie Estefanía: escritura/borrador original.
- Andrade Landívar, David Alejandro: investigación, metodología.
- Guerrero Aguilar, Luisa Marlene: metodología, investigación.
- Toaquiza Salazar, Ana Belén: escritura/revisión y edición, visualización.
- Ottone, Ernesto Nicolás: escritura/revisión y edición.
- Revelo-Cueva, María del Carmen: conceptualización, escritura/revisión y edición, recursos, supervisión.

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses, incluyendo entre estos últimos las relaciones financieras, personales o de otro tipo con otras personas u organizaciones, que pudieran influir de manera inapropiada en el trabajo.

Referencias

- Arenas AM, Mujica López A, Pernalete Lugo J, Odor Rossel Y, Ballesteros Arena L. 2022. Estrategias didácticas para la enseñanza de la anatomía y fisiología humana en educación física. Alternancia - Revista de Educación e Investigación. 4(6):48–65.
<https://doi.org/10.33996/alternancia.v4i6.820>
- Bucchi A, Fuentes R. 2023. Osteoteca digital de cráneos y mandíbulas. International Journal of Morphology. 41(4):1003. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022023000401003>

- Cañete Betancourt G, Sánchez Pellitero JM, Noda Cuellar L. 2014. Ensamblaje artesanal de un esqueleto canino mediante variantes de la osteotecnia. REDVET. 15(9):1-15.
- Cho MJ, Hwang YI. 2013. Students' perception of anatomy education at a Korean medical college with respect to time and contents. Anatomy & Cell Biology. 46(2):157-62. <https://doi.org/10.5115/acb.2013.46.2.157>
- Contreras Romo PS. 2021. Restauración de la osteoteca para la facilitación del proceso enseñanza-aprendizaje en las ciencias de la salud. Revista Mexicana de Medicina Forense y Ciencias de la Salud. 6(1):73-81.
- Dissabandara LO, Nirthanam SN, Khoo TK, Tedman R. 2015. Role of cadaveric dissections in modern medical curricula: A study on student perceptions. Anatomy & Cell Biology. 48(3):205-12. <https://doi.org/10.5115/acb.2015.48.3.205>
- Estai M, Bunt S. 2016. Best teaching practices in anatomy education: A critical review. Annals of Anatom-Anatomischer Anzeiger. 208:151-7. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2016.02.010>
- Ghosh SK. 2017. Cadaveric dissection as an educational tool for anatomical sciences in the 21st century. Anatomical Sciences Education. 10(3):286-99. <https://doi.org/10.1002/ase.1649>
- González La Nuñez O, Suárez Suri G. 2018. Los medios de enseñanza en la didáctica especial de la disciplina Anatomía Humana. Revista Médica Electrónica. 40(4):1126-36. [En línea] Disponible en: (http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000400018&lng=es&nrm=iso) [Consultado (12/5/2025)]
- Lemus Larralde G, Soler MC, Vittori MA, Hijano JC, Fontana A, Cerezo M. 2012. Osteoteca: facilitación de material didáctico para los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas. Revista Científica de la Facultad de Ciencias Médicas. 2(5):1-2. [En línea] Disponible en: (http://revista.med.unlp.edu.ar/archivos/201211_OLD/51-Lemus.pdf) [Consultado (14/5/2025)]
- Lezcano Martínez A, Restrepo Hernández N. 2018. Las colecciones de referencia osteológica como una herramienta forense e investigativa en Colombia. Cuadernos de Medicina Forense. 24(1-2):43-9. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062018000100043&lng=es&nrm=iso
- Mann RW, Koel-Abt K, Dhody A, Mahakkanukrauh P, Mann VJ, Techataweewan N, DeFreytas JR, Ruengdit S. 2021. The importance of human osteological collections: Our past, present, and future. Forensic Science International. 325: 110895. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2021.110895>
- Mann RW, Labrash S, Lozanoff S. 2020. Medical School Hotline: A new osteological resource at the John A. Burns School of Medicine. Hawaii Journal of Health & Social Welfare. 79(6):202-23.
- Melis SJA, Bahr US, Pérez TE, Guisado ZK, Tápanes AM, García CD. 2019. Anthropometric characterization of cervical vertebrae of the Osteotheque of the University of Medical Sciences of Matanzas. Revista Médica Electrónica. 41(6):1338-48. [En línea] Disponible en: (<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=95455>) [Consultado 6/5/2025]
- Miana VV, Prieto EA. 2019. Estrategias didácticas para promover el aprendizaje de ciencias biológicas y anatomía. Revista Docencia Universitaria. 20(1):19-32. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7858525>
- Mohan BC, Puranik UR, Angadi PV. 2020. Comparison of four indigenous plastination techniques for potential use as a teaching aid in dentistry. Annals of Dental Specialty. 8(1):20-3. [En línea] Disponible en: (<http://annalsofdentalspecialty.net.in/article/comparison-of-four-indigenous-plastination-techniques-for-potential-use-as-a-teaching-aid-in-dentistry>) [Consultado 6/5/2025]
- Mompeó-Corredera B. 2014. Metodologías y materiales para el aprendizaje de la anatomía humana. Percepciones de los estudiantes de medicina "nativos digitales". Revista de la Fundación Educación Médica (FEM). 17(2):99-104. <https://dx.doi.org/10.4321/S2014-98322014000200007>
- Morais Caldas I, Dinis-Oliveira RJ, Azevedo RMS, Madureira-Carvalho Á. 2023. The assembly of a new human osteological collection: The XXI CEIC as a forensic pedagogical tool. Forensic Science. 3(3):521-32. <https://doi.org/10.3390/forensicsci3030036>

- Moreno García M. 2005. La contribución del Laboratorio de Arqueozoología del IPA para el desarrollo de la Arqueozoología en Portugal. MUNIBE Antropología-Arqueología. 57:525-35. [En línea] Disponible en: <https://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/200501525535AA.pdf> [Consultado (8/5/25)]
- Murgitroyd E, Marduska M, González J, Watson A. 2015. 3D digital anatomy modelling - Practical or pretty? The Surgeon. 13(3):177-80. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2014.10.007>
- Ottone NE. 2021. Unified Plastination Protocol with Silicone at Cold and Room Temperature. International Journal of Morphology. 39(2):630-34. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-950220210002000630>
- Pérez-Trejos LE, Osorio-Toro S, Salazar-Monzalve L. 2021. Osteotecnia como estrategia de aprendizaje de anatomía de cráneo para estudiantes de pregrado y postgrado. Revista Boletín REDIPE. 10(11):144-55. [En línea] Disponible en: (<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10000103.pdf>) [Consultado (14/5/2025)]
- Plischuk M, Garizoain G., Petrone S, Desántolo B, García Mancuso R, Salceda S, Inda, AM. 2019. El aporte de las colecciones osteológicas documentadas: líneas de investigación en la Colección “Prof. Dr. Rómulo Lambre” (La Plata, Argentina). Jangwa Pana. 19(1): 102–127. <https://doi.org/10.21676/16574923.3447>
- Ruzycki SM, Desy JR, Lachman N, Wolanskyj-Spinner AP. 2019. Medical education for millennials: How anatomists are doing it right. Clinical Anatomy. 32(1):20-5. <https://doi.org/10.1002/ca.23259>
- Scott AJ, Louw G, Kahn D. 2017. The value of supplementary anatomy workshops for improving undergraduate performance. South African Journal of Surgery. 55(4):46-9. [En línea] Disponible en: (http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0038-23612017000400009&lng=en&nrm=iso) [Consultado (14/5/2025)]
- Singh R, Shane Tubbs R, Gupta K, Singh M, Jones DG, Kumar R. 2015. Is the decline of human anatomy hazardous to medical education/profession? A review. Surgical and Radiologic Anatomy. 37(10):1257-65. <https://doi.org/10.1007/s00276-015-1507-7>
- Urick M. 2016. Adapting training to meet the preferred learning styles of different generations. International Journal of Training and Development. 21(1):53-9. <https://doi.org/10.1111/ijtd.12093>
- Van Wyk J, Rennie CO. 2015. Learning anatomy through dissection: Perceptions of a diverse medical student cohort. International Journal of Morphology. 33(1):89-95. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022015000100015>
- Vásquez Flamenco G. 2017. Enseñar-Aprender Anatomía Humana en el contexto de la relación numérica docente/estudiante. Revista Médica Electrónica. 39(5):1061-72. [En línea] Disponible en: (http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000500006&lng=es&nrm=iso) [Consultado (12/5/2025)]
- Villarroel Guerra MA, Troncoso Felipe NA. 2017. Combination of osteotecnia and preservation of muscles in unique assembly of *Canis lupus familiaris*. International Journal of Morphology. 35(1):351-6. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100055>