



**UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco**

**CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

Informe de conclusión del servicio social

Manual para el uso de modelos anatómicos de animales ubicados en el Laboratorio de “Modelos Morfológicos y Fisiología Reproductiva de Animales” de la Universidad Autónoma Metropolitana (Xochimilco)

Prestadora de SS:
Corredor Riquelme María Belén
Matrícula :2182033649

Asesor interno:

Dr. Alejandro Ávalos Rodríguez
NE 26809

Lugar de realización: Laboratorio de Modelos Morfológicos y Fisiología Reproductiva de Animales del DPAA, CBS.
Fecha de inicio: 14 de diciembre de 2025, Fecha de término: 14 de junio del 2026

Introducción

La medicina veterinaria no es ajena a los conocimientos obtenidos en medicina humana, ambas tienen como objetivo salvaguardar la vida de sus pacientes, la prevención de enfermedades y el diagnóstico de estas mismas. Sin embargo, la diferencia radica en que la medicina veterinaria estudia varias especies animales con características anatómicas, fisiológicas y morfológicas distintas, a lo largo de los años ha ido en avance debido a los diferentes trabajos de investigación publicados referentes a la diversidad de especialidades que existen en el gremio, no obstante, así como avanza a nivel científico también a nivel social, tomando su lugar a un nivel político donde se confieren leyes para la protección de la biodiversidad (Bedoya Nieto, 2019). Actualmente, estudiar animales vivos puede causar polémica entre la ética de la profesión, la opinión pública y el bienestar animal, por lo que esto ha causado un cambio radical en la forma de enseñanza de la carrera en cualquier universidad y país, gracias a esto, se ha hecho hincapié en el uso de alternativas para solventar el problema y con esto se han elaborado estudios para medir la eficacia de modelos animales como alternativa para la práctica y la enseñanza médica, estos son dispositivos o herramientas completas que permiten de manera más inmersiva y tranquila, enseñar y aprender una variada gama de procedimientos sin poner en peligro la vida de ningún ser vivo con el fin de brindar la oportunidad de los estudiantes de desarrollar las habilidades necesarias para la clínica o la práctica en laboratorios (Molina López, 2020 & Nguyen, 2019). El presente trabajo tiene como objetivo describir las diferentes partes anatómicas con fotos de los modelos reales encontrados en el laboratorio, esto es debido a que muchos de

ellos no cuentan con el instructivo que describe las distintas partes anatómicas que confieren a los modelos, debido al uso, desgaste o simplemente el acto de descuido.

Planteamiento del problema y justificación

En el estudio de la medicina y la veterinaria, existen materias o áreas de enseñanza que son elementales para poder entender la ciencia, una de ellas sería la anatomía cuyo objetivo se centra en dividir el cuerpo en partes, para entender por qué tienen una forma determinada, reconocer su ubicación, comprender su relación con otras estructuras y analizar su función particular, por lo que históricamente se han utilizado cadáveres. Sin embargo, el uso de estos implica la manipulación de diversas sustancias químicas para evitar el proceso de descomposición y lamentablemente, estos productos tienen cierto riesgo de toxicidad para quien las utilice, no suficiente con ello, también puede haber la presencia de microorganismos, aumentando la posibilidad de causar enfermedades en el personal si no se usan las medidas de protección adecuadas. Los modelos anatómicos brindan un alivio en estos dos problemas, ya que disminuye la exposición a estos riesgos y a la vez hace más sencillo el proceso de enseñanza y aprendizaje de la anatomía, estos modelos son una representación de una parte del cuerpo o todo el cuerpo completo fraccionado, mayormente didácticos (diversidad de colores, con mapas, desarmables) facilitando la comprensión y la practicidad sin el uso de herramientas adicionales. La utilidad y eficiencia de los modelos radica en los dos temas anteriormente descritos: la primera es que ofrecen una herramienta didáctica que puede ser utilizada fuera del laboratorio, sin la exposición a sustancias que

pueden ser tóxicas o peligrosas para la salud; la segunda, que permiten una mayor observación de las diferentes partes anatómicas.

Ya muchas universidades que imparten la licenciatura o carrera de medicina veterinaria usan modelos, muchas veces especializados en diferentes áreas de especialidad, prácticos e incluso de gran variedad en material con los que están hechos (Hernández Muñoz, 2019). La Universidad Autónoma Metropolitana (Unidad Xochimilco) no está exenta de ello, designando un laboratorio especializado que contiene diferentes modelos adquiridos de empresas dedicadas a ello o realizados por el alumnado.

Objetivo General:

Describir las diferentes partes anatómicas con fotos de los modelos reales ubicados en el laboratorio “Modelos Morfológicos y Fisiología Reproductiva de Animales” de la UAMX.

Objetivos específicos:

- Estructurar en orden las fotografías tomadas de modelos animales utilizados en el laboratorio de la universidad ya mencionada anteriormente.
- Corroborar con el uso de libros, fuentes de internet confiables y atlas de anatomía veterinaria para describir las diferentes partes anatómicas de los modelos
- Utilizar un programa de diseño para el procesamiento fotográfico con el fin de mejorar la calidad de las fotos.
- Elaborar un manual didáctico donde describa cada parte anatómica acorde al modelo presente que se busque.

Antecedentes Históricos.

La práctica de la Medicina Veterinaria ha venido evolucionando en los últimos años (Federation of Veterinarians in Europe, 2019). Uno de los desafíos más importantes es la adquisición de habilidades y destrezas en el área quirúrgica o toma de muestras debido a la complejidad anatómica que cada animal pueda representar, además del lugar y las circunstancias en las que se encuentren estos animales. Lo que implica que las universidades deben garantizar que todos sus estudiantes tengan una excelente formación y entrenamiento en los diferentes procedimientos prácticos, y eso no siempre es así pues algunas pueden llegar a carecer presupuesto o material complementario e incluso básico para aportar a sus estudiantes (Morales Jara, 2022).

Como ya se había mencionado anteriormente, la utilización de animales para enseñanzas prácticas supone una discusión polémica en la actualidad que choca con la ética del futuro médico veterinario, sí bien no existe una ley en México que prohíba el uso de animales en instituciones educativas para la enseñanza, si existen otras leyes que regulan estas prácticas, existen dos ejemplos muy claros como en el ámbito de la investigación científica (Ley Federal de Sanidad Animal). Esta ley establece las bases para el bienestar animal en centros de investigación y obliga a que dichos lugares tengan autorización de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y SENASICA, así como un médico veterinario responsable. Luego existe las Normas Oficiales Mexicanas (NOM): donde la NOM-062-ZOO-1999 explica las especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio, buscando reducir el sufrimiento innecesario.

Dicho esto, las instituciones educativas se han encontrado con un desafío que afortunadamente ha ido creciendo; el uso de alternativas visuales, auditivas y didácticas para brindar al estudiante y docente una mejor forma de aprender. Específicamente, el uso de modelos animales ha sido un auge que ha avanzado positivamente, donde muchas veces estos modelos son incorporados a los estudiantes como una herramienta en reto que ellos mismos deben elaborar para poner en práctica su creatividad y practicidad al momento de copiar o simular las capacidades reales de un animal. Hay diversos estudios que han sido publicados con este fin, demostrando la eficiencia de estas herramientas como alternativa o complementación a la enseñanza

Harris et al. (2020) efectuaron un trabajo en Reino Unido, titulado “*Evaluation of an endotracheal intubation model and practical for training veterinary nursing students*”, cuyo fin fue el de determinar si el diseño y empleo de un modelo práctico contribuye en la preparación de los estudiantes en la práctica clínica. Los resultados fueron positivos, los alumnos estimaron que se trata de una herramienta que permite la práctica segura, y que favorece el aumento de conocimientos y habilidades para efectuar el procedimiento descrito en el título.

Morales Jara et al. (2022) realizaron un trabajo en 2022 titulado “*Impresión de modelos anatómicos didácticos en 3D para la intubación endotraqueal de felinos y caninos mestizos*” donde concluyeron que una proporción importante de los encuestados (86.8%) expresaron satisfacción con los modelos probados, y acotaron que su implementación como estrategia de aprendizaje sería muy provechosa para esta técnica en especial.

Por lo tanto, es importante continuar con esta práctica que ayudará en la adquisición de conocimientos para los alumnos.

Materiales y métodos:

Se realizó la toma de fotografías de 13 modelos animales de 6 especies diferentes y órganos distintos entre sí; esto con el uso del dispositivo telefónico “Redmi Note 13” de la marca Xiaomi que posee “Cámara triple”; Cámara principal de 108 megapíxeles, Cámara gran angular 8 megapíxeles y Macrocamara 2 megapíxeles. Posterior a ello, las fotos fueron procesadas para una mayor calidad fotográfica, buscando eliminar del fondo, aumentar la nitidez, y mejorar el contraste y luz, esto con la ayuda de las herramientas de Photoshop proporcionadas por la página Photopea ® el cual es un editor de imágenes avanzado que funciona con gráficos rasterizados y vectoriales. Luego se utilizó la aplicación de escritorio de Paint para Windows 11 y Krita, la cual esta última es un software artístico para los detalles finales; estos consistieron en colocar numeración de las partes del cuerpo para dividir la imagen en un tipo de atlas visual donde la enumeración correspondiera con el mapa anatómico del modelo (Figura 1), se realizó un documento con la finalidad de que las imágenes tuvieran estilo de tarjeta de memoria, es decir, imagen enfrente e información atrás para que fuera didáctico.

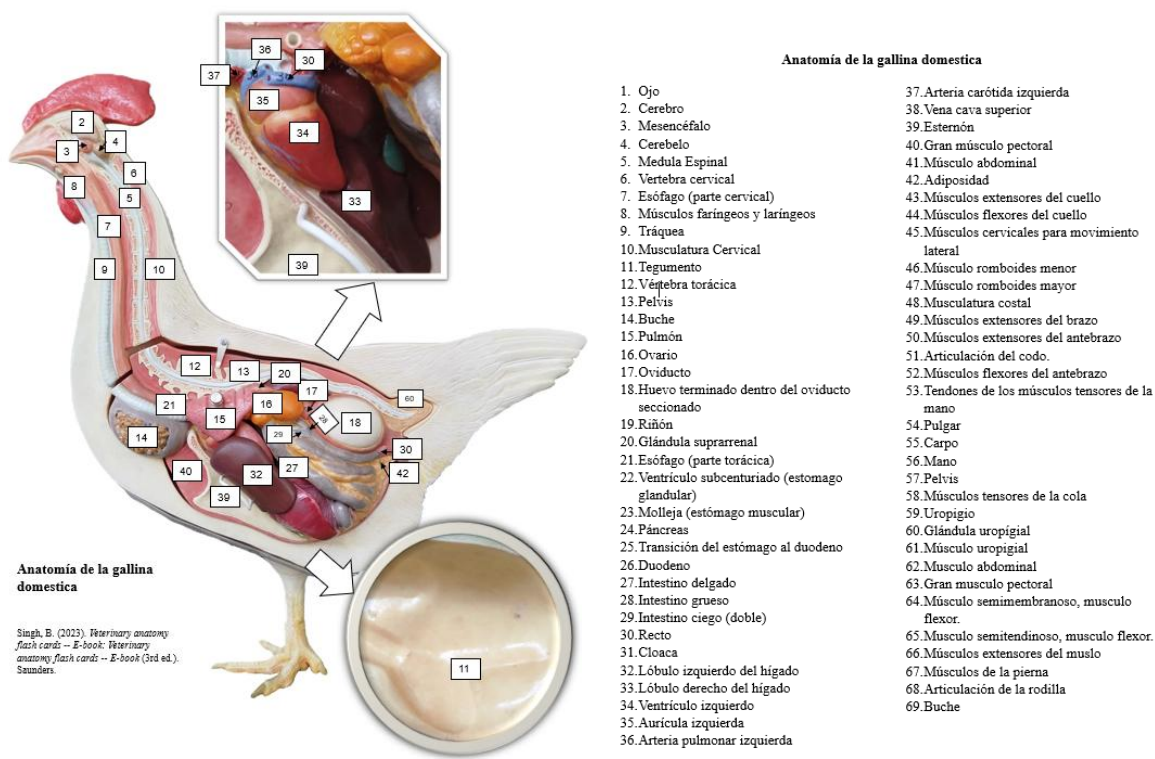


Figura 1: Imagen representativa de una tarjeta grafica donde se visualiza el modelo anatómico, sus partes enumeradas y detrás de cada imagen esta la información de los nombres de dichas partes con su respectiva numeración

Se añadió bibliografía recomendada en las tarjetas para que los estudiantes aprendan más de anatomía veterinaria, estos son libros descargables que pueden consultar de forma digital;

- Aspinall, V., & Cappello, M. (2024). Introduction to animal and veterinary anatomy and physiology (5th ed.). CABI Publishing.
- Budras, K.-D., Sack, W. O., Rock, S., Horowitz, A., & Berg, R. (2012). Anatomy of the horse: With Aaron Horowitz and Rolf berg (6th ed.). Schlutersche.
- Fails, A. D., & Magee, C. (2025). Anatomy and physiology of farm animals (9th ed.). John Wiley & Sons.
- König, H. E., & Liebich, H.-G. (Eds.). (2020). Veterinary anatomy of domestic animals: Textbook and colour atlas (7th ed.). Thieme Publishing Group.
- Reece, W. O., & Rowe, E. W. (2017). Functional anatomy and physiology of domestic animals (5th ed.). John Wiley & Sons.
- Singh, B. (2023). Veterinary anatomy flash cards -- E-book: Veterinary anatomy flash cards -- E-book (3rd ed.). Saunders.

Una vez que las imágenes estuvieron listas (Figura 2 y 3) se llevaron a impresión utilizando papel cougar ya que permite la alta resolución, debido a su textura suave y consistencia que les da mayor resistencia y color a las imágenes, esto fueron en tamaño carta (21.6×27.9 cm) y luego se enmicaron a presión caliente para que el plástico proteja el trabajo contra el desgaste, la humedad, suciedad, y le brinde una consistencia rígida y de fácil manejo.

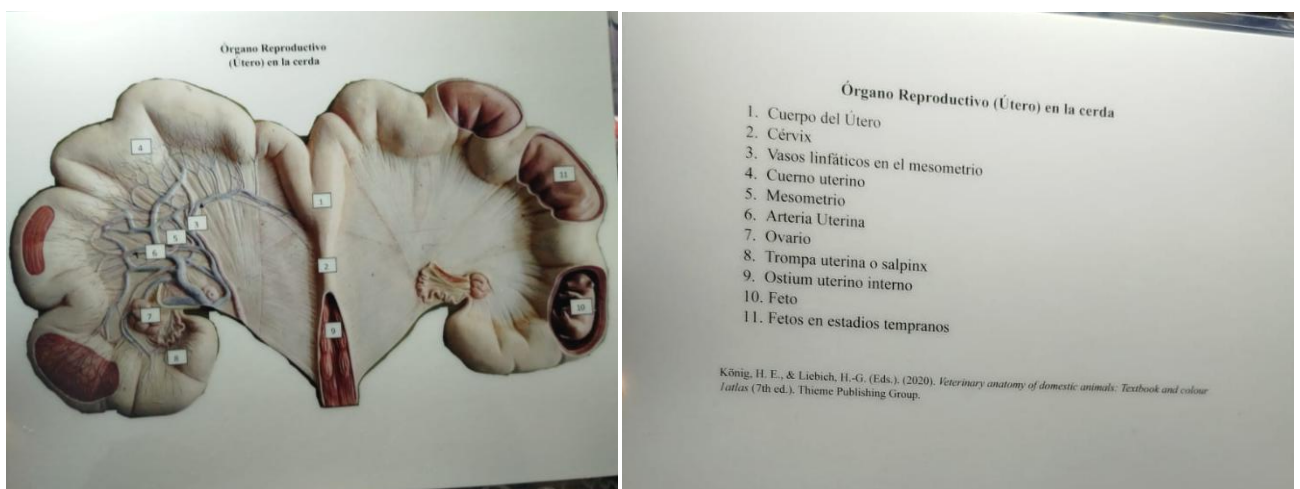


Figura 2 y 3: Tarjeta gráfica ya terminada, impresa y enmicada con imagen mejorada e información al reverso.

Conclusiones

Se alcanzaron todos los objetivos aplicados, las tarjetas graficas proporcionaron una ayuda para el estudio y el aprendizaje de los alumnos que las utilicen, esto evitará a futuro el desgaste excesivo de los modelos anatómicos y también podrá ser utilizado como evaluaciones futuras.

Referencias Bibliográficas

1. Aspinall, V., & Cappello, M. (2024). Introduction to animal and veterinary anatomy and physiology (5th ed.). CABI Publishing.
2. Bedoya Nieto, D. (2019). Uso de modelos anatómicos para entrenamiento medico con énfasis en cirugía. Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11059/11380>
3. Budras, K.-D., Sack, W. O., Rock, S., Horowitz, A., & Berg, R. (2012). Anatomy of the horse: With Aaron Horowitz and Rolf berg (6th ed.). Schlutersche.
4. Fails, A. D., & Magee, C. (2025). Anatomy and physiology of farm animals (9th ed.). John Wiley & Sons.
5. Harris, R., O'Reilly, M., & Baillie, S. (2020). Evaluation of an endotracheal intubation model and practical for training veterinary nursing students. *Veterinary Nursing Journal*, 35(2), 42-45. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/17415349.2019.1697631>
6. Hernández-Muñoz, Ó., Sánchez Ortiz, A., & Matía Martín, P. (2019). Anatomía animal. Técnicas digitales para la reconstrucción escultórica de la apariencia original de un modelo de cera del siglo XIX. *Intervención (México DF)*, 10(19), 64-76.
7. König, H. E., & Liebich, H.-G. (Eds.). (2020). Veterinary anatomy of domestic animals: Textbook and colour atlas (7th ed.). Thieme Publishing Group.
8. McCracken, T. O., Kainer, R. A., & Spurgeon, T. L. (2013). Spurgeon's color atlas of large animal anatomy: The essentials. Wiley-Blackwell.
9. Molina López, A. M., Diz Plaza, A. M., Ayala Soldado, N., Diz Conde, L., Lora-Benítez, A., Vivo Rodríguez, J., ... & Martínez Galisteo, A. (2020). Elaboración de modelos anatómicos mediante técnicas de plastinación como alternativa al uso de animales en docencia y como recurso esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Disponible en: <https://helvia.uco.es/handle/10396/19732>

10. Morales Jara, F. D., & Zhishpun Picon, C. X. (2022). Impresión de modelos anatómicos didácticos en 3D para la intubación endotraqueal de felinos y caninos mestizos. Universidad Católica De Cuenca, Ecuador.
Disponibile en:
<https://dspace.ucacue.edu.ec/server/api/core/bitstreams/3e7c17c1-b2a5-4d22-8fda-4b2d7bec599b/content>
11. Nguyen, V.H., Pham, P.T., Joo, K. & Jeter, C.B. (2019). Dental students' and residents' opinions and performance of Anatomy learning via cadavers or plastinated specimens. J. Plastination 31 (1), 6-13.
Disponibile en: <https://journal.plastination.org/articles/dental-students-and-residents-opinions-and-performance-of-anatomy-learning-via-cadavers-or-plastinated-specimens/>.
12. Reece, W. O., & Rowe, E. W. (2017). Functional anatomy and physiology of domestic animals (5th ed.). John Wiley & Sons.
13. Singh, B. (2023). Veterinary anatomy flash cards -- E-book: Veterinary anatomy flash cards -- E-book (3rd ed.). Saunders.