



Capítulo 3





Enseñanza y aprendizaje de la anatomía veterinaria a través de un enfoque didáctico multimodal

Lynda Tamayo-Arango

MV, Msc, Dsc, Profesora Asociada, Grupo de Investigación CIBAV, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia

Sara Quiceno-Zapata

Est. MV, Grupo de Investigación CIBAV, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia

Resumen

Es propio del curso de Anatomía Veterinaria albergar una gran cantidad de contenido que se enseña bajo el método tradicional memorístico, lo cual ha generado una alta mortalidad académica y aprendizajes a corto plazo. Este capítulo se ha construido a partir de la experiencia pedagógica del curso de Anatomía Veterinaria de la Universidad de Antioquia y propone una metodología de enseñanza con un enfoque didáctico multimodal basado en los estilos de

aprendizaje de los estudiantes. Las estrategias metodológicas se enfocan en el aprendizaje de conceptos y la evaluación formativa para tratar de crear un aprendizaje duradero.

Palabras clave: *aprendizaje por competencias, E-learning, metodologías activas, anatomía animal.*

Introducción

La anatomía veterinaria es un área del conocimiento con vasto contenido, por ello, los estudiantes tienden a incorporarlo a través de la memorización de la información, trayendo como consecuencia una alta mortalidad académica y un aprendizaje a corto plazo. Dada la importancia de esta área para la generación de bases adecuadas que permitan el aprendizaje de otras materias básicas y aplicadas como la fisiología, semiología, clínica y cirugía, es necesario generar aprendizajes significativos que perduren en el tiempo.

El programa de Medicina Veterinaria de la Universidad de Antioquia tuvo un cambio curricular en 2015 en el que se propuso la utilización de metodologías activas de aprendizaje, la escogencia de contenidos pertinentes y la implementación de la evaluación formativa (Facultad de Ciencias Agrarias, 2015). Esto, considerando que los métodos de evaluación deben estar alineados con los métodos de enseñanza, los resultados educativos que se esperan al final de la carrera y el contexto social (Martone & Sireci, 2019).

Los docentes y estudiantes son sujetos de conocimiento que se encuentran en la capacidad de elaborar nuevas formas de investigación universitaria que permitan reformular las perspectivas, intereses y necesidades individuales y colectivas de la educación (Tardif, 2004). Ahora más que nunca se debe repensar la enseñanza de la anatomía veterinaria,

modificando el paradigma de la memorización sin comprensión, con el fin de que los futuros médicos veterinarios estén capacitados para aplicar en un entorno real los conocimientos anatómicos.

El conocimiento de los estilos de aprendizaje de los estudiantes es esencial para la aplicación de nuevas didácticas de enseñanza. Reid (1995) describió seis estilos de aprendizaje: auditivo, visual, kinestésico, táctil, individual y grupal. Con base en los estilos predominantes de los estudiantes, se pueden diseñar estrategias didácticas adecuadas a estos para la enseñanza de la anatomía veterinaria. Este enfoque es complementado con la teoría de las inteligencias múltiples planteada por Gardner (2016). Según este autor, la inteligencia se entiende como la capacidad de resolver problemas; por lo tanto, se puede plantear que todas las personas tienen diferentes formas de percibir y reaccionar ante estos, debido a que cada cultura tiene su propia historia, su sentido del yo y de los otros será por necesidad singular. En la enseñanza de la anatomía, las didácticas han pasado desde ejercicios de disección hasta software multimedia. Todas tienen sus beneficios y sus limitaciones que contribuyen de igual modo a la formación de mejores profesionales (Martínez, 2012).

La articulación de los conceptos de formación, didáctica y currículo permite crear una propuesta pedagógica diversa para la enseñanza de la anatomía veterinaria basada en el aprendizaje por competencias, que ayuda a desarrollar en los estudiantes habilidades del pensamiento superior y de pensamiento crítico como la indagación y la interpretación, al reconocer y contraponer el razonamiento, clarificar conceptos y analizar situaciones (de Zayas, 2002).

El objetivo de este trabajo es mostrar formas de diversificar las estrategias didácticas para dinamizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la anatomía veterinaria.

Metodología

La asignatura de Anatomía Veterinaria se encuentra en el segundo semestre de una carrera compuesta de diez semestres, tiene una carga horaria de 8 horas semanales divididas en dos bloques de cuatro horas semanales que equivalen a cuatro créditos. La evaluación está dividida en cuatro exámenes parciales con valor de 12% los tres primeros y 14% el último (total 50%); cuatro seguimientos divididos en módulos con un valor de 5% cada uno para un total de 20%; un trabajo de disección (15%); una elaboración de modelo anatómico (10%) y una autoevaluación (5%).

Uno de los grandes retos de la actualidad se basa en la construcción de didácticas de aprendizaje centradas en el sujeto como principal objetivo de enseñanza, por ello es fundamental conocer la manera en que aprende cada estudiante. Existen varios autores que describen los estilos de aprendizaje (Rodríguez Cepeda, 2018; Reid, 1995). Para efectos de esta experiencia se utilizó la propuesta de Reid (1995), en ella se describen los estilos de aprendizaje como características internas que influyen en la forma en que las personas recuerdan y aprenden, fundamentando el procesamiento y la comprensión de la información nueva. Estos estilos son:

- a. *Visual*: aprende mejor con estímulos visuales como tablero informativo, videos, películas, palabras escritas en la pizarra, un libro o libretas de notas.
- b. *Auditivo*: el aprendizaje se facilita con explicaciones orales, lectura en voz alta, audios, conferencias, discusiones en clases, escuchando a otros compañeros y conversando con el profesor.
- c. *Kinestésico*: aprende a través de la experiencia, realizan actividades físicas en el aula, por medio de la participación activa en las diferentes tareas, o con viajes y juegos de roles en el salón de clase.

- d. *Táctil*: aprende cuando “pone manos a la obra”, es decir, cuando manipula nuevos materiales, realiza trabajos y experimentos en laboratorio, construye modelos a escala, toma notas o escribe instrucciones.
- e. *Grupal*: prefiere la interacción grupal y el trabajo en clase con otros estudiantes, aprende fácilmente cuando estudia con un estudiante o más, el estímulo que recibe al trabajar en grupo le permite aprender y comprender mejor la información nueva.
- f. *Individual*: piensa, estudia, aprende y trabaja mejor solo.

Diagnóstico de los estilos de aprendizaje:

Se aplicó el cuestionario Reid (1987) a 49 estudiantes que cursaban la asignatura durante el periodo académico 2018-1 (ver Anexo 1). Este cuestionario consta de 30 afirmaciones, 5 por cada estilo de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico, táctil, grupal e individual), con una valoración en escala de Likert de 1 a 5, de la siguiente manera: 1 “muy en desacuerdo”, 2 “en desacuerdo”, 3 “no se decide”, 4 “de acuerdo” y 5 “muy de acuerdo”. Al final se sumaron los valores numéricos por cada estilo de aprendizaje y se multiplicaron por dos. Según el cuestionario, los puntajes para los principales estilos de aprendizajes son los que se encuentran entre 38-50, para los estilos de aprendizajes menos importantes entre 25-37 y los de una importancia insignificante de 0-24. Con base en los resultados se pudo diversificar la metodología de la asignatura, introduciendo metodologías activas apropiadas.

Priorización del entendimiento de conceptos anatómicos:

Para cada módulo se hizo un listado de las competencias generales y específicas que necesitan alcanzar los estudiantes a lo largo del curso. Estas competencias están enfocadas en los conceptos anatómicos

básicos que los estudiantes deben conocer para las materias básicas y aplicadas que verán durante el pregrado, y que todo médico veterinario debe saber para ejercer su profesión de forma idónea. Como ejemplo se muestra la lista de competencias generales y específicas para el módulo de anatomía del sistema circulatorio y respiratorio, que tiene una intensidad de 16 horas (4 bloques de 4 horas) (ver Anexo 2). Con base en las competencias se hizo la planeación de toda la estrategia didáctica de cada módulo y se modificó el formato de evaluación para alinearse dicha estrategia (ver más adelante).

Una de estas competencias que es transversal a toda la carrera de medicina veterinaria es la ética profesional, por lo que al inicio del curso se les informa que todos los cadáveres provienen de fuentes éticas (Programa de donaciones veterinarias “Cuenta conmigo”)¹⁰. Es importante que los estudiantes mantengan un sentido ético con respecto al uso de los cadáveres en el laboratorio, por ello se concientiza a los estudiantes sobre la procedencia de dichos cadáveres y sobre el respeto que merecen.

Enfoque multimodal para el proceso de enseñanza y aprendizaje:

Desde el principio se hace una introducción a los estudiantes sobre las estrategias didácticas activas que se usan en la asignatura enfatizando en la responsabilidad que tienen sobre su proceso de aprendizaje y que los profesores somos catalizadores de ese proceso. La idea es crear aprendizajes duraderos, no memorización mecánica con aprendizajes a corto plazo.

10 Ver videocolumna: Donaciones veterinarias en la Universidad de Antioquia. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=MOXbt99MMZI&list=PLoKF2sBg4jbpeGPZDbxUjSvOjCb-l3wNa>

Así, se están utilizando las siguientes estrategias metodológicas:

- **Clase magistral:** explicaciones breves de conceptos anatómicos importantes con una duración máxima de 1 hora.
- **Sesiones “briefing”:** aprendizaje basado en casos clínicos o ejemplos prácticos de la aplicabilidad de los conceptos. Consiste en presentar un caso muy resumido que permita mostrar un concepto anatómico en un ámbito aplicado y hacer una pregunta. Se le da un tiempo de 10-15 minutos a los estudiantes por grupos para que discutan y respondan la pregunta. Luego se socializan las respuestas de cada grupo y el profesor discute las respuestas. Finalmente, se muestra lo que los estudiantes deberán mirar en el laboratorio que se relaciona con ese concepto anatómico (ver Anexo 3).
- **Realización de mapas conceptuales:** los estudiantes trabajan en equipo, y con la ayuda de libros o documentos suministrados por el profesor, elaboran un mapa conceptual en una hoja grande que luego presentan a sus compañeros. Se escoge al azar el estudiante del grupo que va a exponer, tras lo cual el profesor aprovecha para discutir y corregir conceptos. Los mapas conceptuales son exhibidos en el laboratorio por el tiempo que dura el módulo. Por ejemplo, durante el módulo de introducción al sistema circulatorio y periférico, esta fue una estrategia que facilitó la consolidación de los conceptos de vías respiratorias altas y bajas, y de circulación menor y mayor.
- **Elaboración de videos:** los estudiantes elaboran videos cortos de un tema en particular que será abordado más adelante por el profesor y profundizado en el laboratorio. Por ejemplo, en el caso de la anatomía del sistema circulatorio y respiratorio, al final de la primera práctica introductoria al tema se les asignó un tema a los estudiantes para que hicieran el video de una duración aproxima-

da de 2 minutos; antes de la segunda clase el profesor realizó una retroalimentación de manera que pudieran resolverse dudas en el laboratorio con los especímenes y el acompañamiento del docente.

- **Desarrollo de un modelo anatómico:** los estudiantes en grupos de máximo 4 personas deben elaborar un modelo anatómico sobre el tema que ellos escojan, que sea de su interés y en el que quieran profundizar. Los modelos pueden ser especímenes anatómicos con disecciones específicas, modelos construidos por los estudiantes, creación de juegos, páginas web o manuales. La idea es permitir la libertad de los estudiantes en la elección de lo que quieren realizar. Un profesor de anatomía asesora al grupo de estudiantes durante todo el semestre. Al final del semestre los estudiantes exponen sus trabajos a toda la comunidad universitaria (Tamayo-Arango & Lenis-Sanín, 2012).

Desde el laboratorio se han desarrollado tres modelos anatómicos de temas clave para ayudar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes: planos anatómicos (3 ovejas, cada una con un plano en varias regiones del cuerpo), encéfalo (se divide en 5 partes diferentes para mostrar mejor las estructuras internas) y médula espinal (Tamayo-Arango et al., 2019; Tamayo-Arango & Arango-Pérez, 2015).

- **Identificación de estructuras en animales vivos:**
 - *Prácticas de anatomía de superficie por medio de la pintura corporal:* dos veces al semestre se hace una salida a las haciendas de la universidad para trabajar el estudio de la anatomía de superficie en vacas y caballos. Partiendo de una guía preparada con énfasis en los aspectos más relevantes de la anatomía en estas especies, grupos de 4-5 estudiantes deben pintar la

piel del animal y demostrar la localización y el tamaño real de diversas estructuras. La primera práctica está enfocada en la integración del aparato locomotor y la neuroanatomía, mientras que la segunda está enfocada en los sistemas viscerales (esplacnología). Para más detalles se recomienda ver el trabajo de Tamayo-Arango y Mejía Durango (2020).

- *Bases anatómicas de la exploración semiológica:* los estudiantes pueden llevar sus mascotas a una sesión práctica específica en el laboratorio donde se les indica qué pueden encontrar en un animal vivo. Por ejemplo, en la clase del sistema cardiorrespiratorio, los estudiantes llevaron fonendoscopio y auscultaron el corazón y los pulmones, con énfasis en la localización anatómica de estos órganos. También pusieron la mano en la zona donde se siente el choque precordial, además se les instó a que palparan el pulso en diversos puntos y que revisaran la correspondencia de esas arterias en un cadáver.
- **Juegos en clase:** se propusieron juegos para dinamizar al grupo durante las clases prácticas y como estrategia para abordar colectivamente los diferentes temas. Estos juegos pueden ser creados por los docentes, monitores o los estudiantes del curso (Anexo 4).
- **Aprendizaje por pares:** se cuenta con dos monitores de semestres superiores (del quinto al octavo semestre) para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje durante las clases prácticas y en los tiempos en que los estudiantes visitan el laboratorio en horario extra clase. Los monitores son preparados para resolver dudas siempre verificando que los estudiantes estén trabajando con sus guías y libros, en lugar de simplemente mostrarles las estructuras con su nombre, lo cual apoyaría un enfoque memorístico de los temas.

- **Disección de un espécimen anatómico:** dada la alta carga del segundo semestre, los estudiantes deben disecar solo una parte del cadáver, es decir, cabeza y cuello, miembro torácico y tórax, o abdomen y miembro pélvico. Se suministra una guía para la disección (Tamayo-Arango, 2019). Los estudiantes deben investigar tópicos de anatomía aplicada de la región que trabajaron en diferentes especies domésticas. La entrega del trabajo de disección consiste en un informe escrito y una exposición para mostrar lo disecado ante el cadáver. El informe escrito debe ser una descripción propia de lo realizado. En la exposición se permite todo tipo de material como libros, resúmenes y el propio informe, de manera que los estudiantes no tengan que preocuparse por la memoria y su atención pueda estar enfocada en la explicación de conceptos anatómicos propios de la región sobre la que trabajaron.
- **Disección de órganos frescos:** se realizan cuatro disecciones al semestre en material fresco: ojo, bloque cardiorespiratorio, úteros bovinos y disección de gallina. Se considera importante la disección de material fresco, ya que de esa forma el estudiante va a observar el color y la consistencia natural de los tejidos. Esto se vuelve especialmente importante en estructuras que sufren muchos cambios en apariencia y consistencia cuando ya está fijado. La disección de material fresco le permite a los estudiantes explorar con mayor confianza los órganos, verificar las diferentes capas que los conforman, y su color y consistencia en condiciones más cercanas a la realidad. En el caso del ojo, por ejemplo, pueden observar la conformación real de las capas y las cavidades. En el caso del útero bovino, pueden percibir la diferencia en cuanto a la consistencia que hay entre los ovarios, los cuernos y el cérvix.

- **E-learning:** el curso cuenta con un espacio en la plataforma Ude@¹¹, donde se suben diversos recursos propios como documentos, videos, un programa multimedia de anatomía del gato (Osorio-Echeverri et al., 2019) y el Manual de disección del ternero (Tamayo-Arango, 2019). También permite enlazar recursos de internet como documentos y videos de interés. Igualmente se están usando redes sociales como Instagram¹² y Facebook¹³. En Instagram se suben fotos y autoevaluaciones que ayudan a los estudiantes y profesionales a repasar los conocimientos anatómicos.

Es importante aclarar que las estrategias didácticas activas requieren una proporción profesor:estudiantes no mayor a 1:20, para que pueda haber un adecuado acompañamiento de los estudiantes en su proceso.

Evaluación formativa:

Consta de pruebas cortas (“quizzes”) en la mayoría de las clases prácticas, con el mismo formato de la evaluación sumativa (examen parcial), es decir, un circuito con tiempo limitado de 3 minutos en cada estación. De ese modo, los estudiantes se familiarizan con la forma en que se realiza la evaluación sumativa. Las preguntas están enfocadas en los conceptos anatómicos y su integración con la identificación de estructuras, por lo tanto, son teórico-prácticas. Dado que el enfoque no es memorístico, se señalan varias estructuras, se pregunta por una función o característica en particular y el estudiante deberá escoger la estructura correcta. En ocasiones se ponen fotos o esquemas del libro, o apartes de las guías.

11 <https://udearroba.udea.edu.co/internos/course/view.php?id=4757>

12 <https://www.instagram.com/anatomiaveterinariaudea/>

13 <https://es-la.facebook.com/Anatom%C3%ADa-Animal-Universidad-de-Antioquia-226464330852826/>

En la evaluación se hace énfasis en los conceptos más importantes y se trata de integrar todo el contenido del módulo y de módulos anteriores. Teniendo en cuenta que es formativa, se permite que los estudiantes intercambien ideas sobre lo que están observando y cuál sería la respuesta correcta, de esa manera el *quiz* enriquece la interacción entre los estudiantes y les permite consolidar conceptos.

Todos los estudiantes deben presentar el primer *quiz*, el cual es revisado por el profesor antes de la clase siguiente para que dar una retroalimentación y observar en qué aspectos tienen falencias. A partir de ese momento, tienen la oportunidad de presentar ese *quiz* varias veces (de manera voluntaria), hasta que sientan que consolidaron los conceptos. Los *quizzes* se enfocan en los mismos conceptos, sin embargo, se cambian ligeramente las preguntas. Otra forma de realizar los *quizzes* es de manera oral. Al estudiante se le pregunta sobre algún concepto práctico en el laboratorio. En caso de no saber el nombre de la estructura puede explicar su función y asociarla con otros conceptos, incluso puede recibir ayuda de sus compañeros. Se pretende que el estudiante genere asociaciones y por medio de estas pueda dar respuesta al *quiz*.

Es importante aclarar que esta evaluación se llama formativa, pero de todas maneras es sumativa en el sentido que se refleja en una nota que queda en el seguimiento, con un porcentaje bajo en la nota final (en promedio 1-2%), ya que cada módulo tiene un 5% de representación en la nota final, y en el seguimiento se hacen otras actividades de evaluación formativa como talleres e informes.

Para ser coherentes la evaluación sumativa también se modificó, pasando de realizar dos pruebas (una teórica y otra práctica), a realizar un examen teórico-práctico en el laboratorio. La mayoría de las preguntas relacionan las estructuras en piezas anatómicas con su función, su rela-

ción con otras y la aplicación práctica del conocimiento anatómico. Es importante hacer notar que la puntuación de cada pregunta debe tener en cuenta de forma separada la identificación de las estructuras y la descripción de su función, para evitar mezclar lo práctico con lo teórico en términos de puntaje. Es decir, si un estudiante no reconoce la estructura (no hay correspondencia de la letra con la que se señaló y el nombre), pero la nombra y explica su función, tendría parte de la pregunta como correcta.

Uso de los libros de anatomía:

Partiendo de que la anatomía es una materia muy extensa y que mucho de lo que se aprende se va olvidando fácilmente, consideramos más importante generar en los estudiantes la capacidad de entender los libros de anatomía como atlas, para que al momento de realizar un procedimiento en un animal o cuando se tenga alguna duda anatómica, puedan acudir a los libros de anatomía a repasar.

Por lo tanto, se estimula que los estudiantes lean los temas antes de la clase y que mantengan los libros de anatomía cerca durante la clase teórica, en especial durante la clase práctica. Durante la clase teórica se incentiva la consulta en libros a través de actividades como elaboración de mapas conceptuales o discusión de pequeños casos clínicos o ejemplos prácticos (sesiones de “*briefing*”). Durante la práctica se procura que los mismos estudiantes reconozcan las estructuras con ayuda de las imágenes de los libros, bajo una guía preparada por el profesor que delimita los contenidos siguiendo el principio de pertinencia. Se les insiste a los estudiantes que no pierdan de vista que el énfasis se debe hacer en los conceptos anatómicos y en el conocimiento de la relación estructura/función, más que en el aprendizaje de memoria de nombres de estructuras.

Los estudiantes también hacen uso de los libros de anatomía para la investigación que deben realizar para la elaboración del modelo anatómico y todo el tiempo mientras están disecando. Los principales libros que se recomiendan en el curso de anatomía son los siguientes: Anatomía de los animales domésticos (König & Liebich, 2005; Dyce, 2007), Atlas de anatomía del perro (Done, 1998), Atlas de anatomía de los rumiantes (Ashdown & Done, 2011), y Libro de disección del perro (Miller et al., 1972).

Motivación y apoyo a la investigación:

Desde el año 2015 se creó el Semillero de Anatomía Animal, apoyado por la Red de Semilleros de Investigación de la Universidad de Antioquia (RedSin), con el fin apoyar a los estudiantes en sus ideas de investigación y permitir que tengan un espacio donde puedan desarrollar sus ideas enfocadas en anatomía básica y aplicada.

Resultados y discusión

Se evidenció que el estilo de aprendizaje predominante en los estudiantes de anatomía veterinaria del semestre 2018-1 es el kinestésico, seguido del táctil y el auditivo. Un poco menos de la mitad de la población prefiere el estilo grupal, y los estilos visual e individual tienen el puntaje más bajo (Figura 1). Esta información fue clave para replantear la forma en la que se enseña el curso de anatomía veterinaria, especialmente la parte teórica, en la que antes se hacían largas presentaciones con diapositivas llenas de imágenes. También nos llevó a reafirmar prácticas como las disecciones, la construcción de modelos tridimensionales, las prácticas de laboratorio y la pintura corporal en animales vivos.

Creemos que es necesario cambiar la percepción con la que llegan los estudiantes de anatomía animal, quienes consideran que es una mate-

ria donde solo se deben memorizar muchos nombres y que el análisis o la resolución de problemas vienen en semestres más adelante de la carrera. Por esto, se ha hecho énfasis en el entendimiento de los conceptos anatómicos dejando atrás la memorización de nombres tanto en las clases como en la evaluación formativa. Algunos autores ya han reportado la importancia del entendimiento por sobre la memorización (Miller et al., 2002). Por esta razón, fue necesario transformar no sólo las estrategias de enseñanza sino también la evaluación. Sobre esto, cabe agregar que el no depender de la memoria ayuda a que los estudiantes presenten sus evaluaciones de una forma más tranquila.

La anatomía históricamente ha sido enseñada con un enfoque extremadamente descriptivo que la lleva a ser abordada desde la memorización de nombres, mientras se dejó de lado la función y la aplicabilidad de estos conocimientos (Dalley, 2001). La anatomía moderna exige enfoques diferentes a partir de una sencilla pregunta: ¿Qué conocimientos anatómicos realmente necesita un médico veterinario en su práctica general? Con esa pregunta en mente, resulta sencillo hacer una lista de competencias generales y específicas, lo que permite salirse del enfoque descriptivo y tomar el enfoque aplicado en el cual lo importante es el concepto anatómico (Figura 1).

A partir de la definición de las competencias se generaron varias estrategias metodológicas para abordar los temas del curso. El enfoque multimodal fue ideal en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la anatomía (Joseph et al., 2020), ya que permitió abordar el conocimiento desde muchos ángulos y metodologías para favorecer los diferentes estilos de aprendizaje.

Las estrategias didácticas empleadas ayudaron a que los estudiantes usaran los nuevos conocimientos a través de planteamientos aplicados.

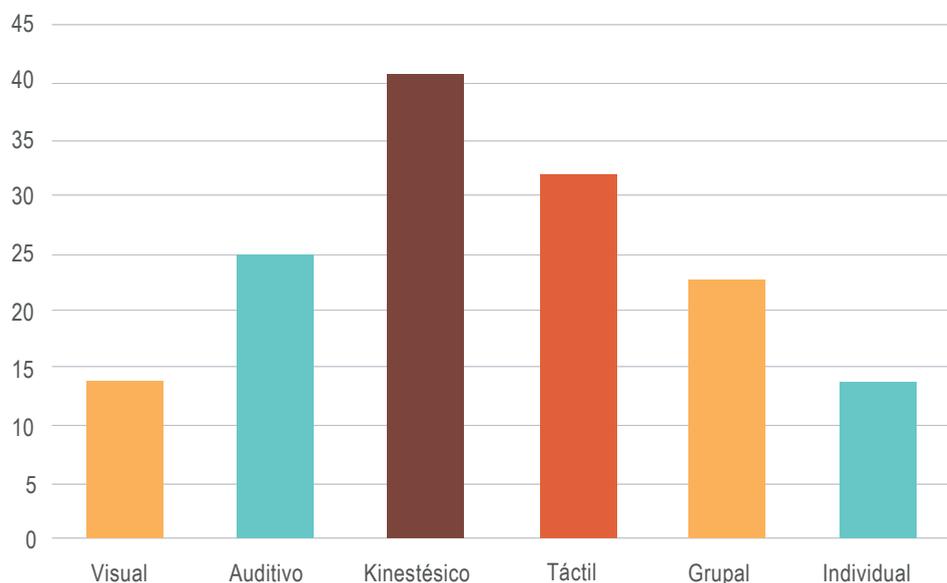


Figura 1. Estilos de aprendizaje en los estudiantes de medicina veterinaria del semestre 2018-1.

Fuente: elaboración propia.

Las clases magistrales se limitaron a un tiempo corto (40-60 minutos) y se basaron en el esclarecimiento de conceptos anatómicos claves que deben ser contrastados por los estudiantes en los libros y especímenes durante la práctica del laboratorio. Una ventaja de las estrategias que realizaron los estudiantes (mapas conceptuales, pintura corporal, disección y modelo anatómico) es que ayudaron a desarrollar habilidades no relacionadas con la anatomía, pero que serán muy útiles en su vida laboral, como la síntesis de información y la comunicación.

Las sesiones de *briefing*, en reemplazo de algunas clases magistrales, lograron que los estudiantes analizaran algunos casos planteados durante los encuentros a partir de lecturas previas, de manera que se promoviera el aprendizaje significativo a largo plazo por encima de la me-

morización (Lachman & Pawlina, 2015). Esta es una metodología que se enfoca en el logro de las competencias planteadas, las cuales tienen un énfasis en la anatomía aplicada. Sin duda el *e-learning* se convirtió en un complemento del proceso de enseñanza y aprendizaje más que un protagonista de este en el cual se dio énfasis a la experiencia directa del estudiante con los especímenes y los animales vivos.

La disección se mantuvo como un medio que permitió a los estudiantes integrar todos los sistemas y estructuras para conseguir el desarrollo de habilidades y destrezas manuales que les pueden servir en el futuro para la técnica quirúrgica. Es claro que, a pesar de que los alumnos modernos son nativos digitales, la virtualidad sigue siendo insuficiente para lograr este tipo de habilidades; por lo tanto, la disección sigue siendo necesaria y es un modo eficiente de aprender anatomía (Miller et al., 2002). La disección es considerada la mejor opción para aprender las relaciones anatómicas espaciales dado que permite el uso de múltiples sentidos, interacción tridimensional y manipulación táctil de los tejidos (Joseph et al., 2020; DeHoff et al., 2011). Ya se han comprobado las ventajas de los modelos tridimensionales en el aprendizaje visoespacial y en la comprensión de estructuras complejas (Preece et al., 2013). Según datos no publicados de Tamayo-Arango y Arango-Pérez, nuestros estudiantes perciben de una manera muy favorable los modelos anatómicos producidos por nosotros.

Por otra parte, los juegos introducen diversión en el proceso de aprendizaje (Ang et al., 2018). Todas las propuestas lúdicas (no competitivas) propiciaban la cooperación y la integración grupal, haciéndose evidente en el proceso del aprendizaje. La actividad lúdica fue un medio de comunicación inmediato, un modo más adecuado para entrar en contacto con las demás personas, en síntesis, fue un instrumento para comprender el mundo a través de la teoría y la práctica. Esta estrategia permitió reconocer las posibilidades y limitaciones de cada persona.

Teniendo en cuenta que el estilo de aprendizaje menos prevalente en nuestros estudiantes fue el visual, cobra mayor importancia estimular en ellos el autoaprendizaje a través de los libros de anatomía, para reforzar ese tipo de aprendizaje. La habilidad espacial es importante dentro del conocimiento anatómico (Langlois et al., 2011), y se sabe que el aprendizaje a partir de únicamente explicaciones escritas o verbales y de representaciones visuales 2D (fotos, dibujos, esquemas) genera una alta carga cognitiva con una pobre adquisición y retención del conocimiento (Freedman et al., 2020). Por esa razón consideramos importante el enfoque multimodal, de manera que los estudiantes puedan acostumbrarse a estas representaciones de la realidad y que, en un futuro, cuando tengan dudas anatómicas y no puedan acceder a un laboratorio de anatomía, el libro les sea de utilidad para estudiar y repasar los conocimientos anatómicos.

La evaluación formativa permite integrar el entendimiento de los conceptos dentro de la evaluación y los nombres de las estructuras se convierten en un medio para explicar el concepto, más que una memorización mecánica de un nombre. La evaluación formativa motiva a los estudiantes a estudiar constantemente, ayuda a que capten la parte importante del tema que se está estudiando y hace que se enfatizen en los conceptos anatómicos que deben aprender. Hay un mejor aprendizaje cuando se presenta un proceso continuo y sostenido de aprendizaje comparado con el estudio intensivo justo antes de los exámenes (Evans et al., 2014), pues, de acuerdo con la curva del olvido de Ebbinghaus, la repetición a intervalos cortos de tiempo después de haber visto los temas por primera vez ayuda a evitar la pérdida rápida de memoria (Kooloos et al., 2019). Así, la evaluación repetida tiene un efecto favorable sobre la retención del conocimiento (Logan et al., 2011). De igual manera, permite crear un proceso dinámico, pues dependiendo del desempeño de los estudiantes durante

la evaluación formativa, el profesor puede darse cuenta de conceptos que están presentando mayor dificultad de aprendizaje y entonces reunir a los estudiantes para dar una explicación más profunda.

Finalmente, los estudiantes moldean sus estrategias de estudio en función de la forma de evaluación (Smith & Mathias, 2007). Es decir que una evaluación que se aproxime al desempeño en el mundo real puede llevar a estrategias de estudio significativas por parte de los estudiantes (Schuwirth & der Vleuten Van, 2011). Por esa razón, era necesario cambiar la forma de evaluar de acuerdo al cambio que hubo en el enfoque didáctico.

Según González et al. (2019), los semilleros de investigación de la Universidad de Antioquia son comunidades de aprendizaje extracurricular y de participación voluntaria, se encuentran conformados por todas las personas que integran la comunidad académica a través de relaciones horizontales que permiten la interdisciplinariedad, el trabajo en equipo, la articulación de redes y sobre todo el reconocimiento de la diferencia.

El semillero se ha convertido en un espacio donde los estudiantes pueden profundizar en temas anatómicos de interés desde un punto de vista teórico y práctico, además de la exploración de técnicas de conservación de especímenes. Con el tiempo, se ha consolidado como un espacio para la investigación e integración curricular, donde se ofrecen charlas académicas, espacios de práctica, formación y acción en el área de las ciencias veterinarias. Varios modelos anatómicos desarrollados por los estudiantes se han convertido en ideas de investigación y, eventualmente, se han publicado (Rivera-Alzate et al., 2015; Tamayo-Arango et al., 2012).

Varios estudiantes han tenido la oportunidad de participar en eventos, talleres y exposiciones a nivel departamental, nacional e internacional como el Encuentro de semilleros de investigación de la Universidad de

Antioquia durante el 2018 y 2019; el XX Encuentro nacional de semilleros de investigación 2018; el encuentro de semilleros de investigación ESI-AMLAT 2018 en Antofagasta-Chile; el XIX congreso panamericano de anatomía 2016 en Perú y el XIV Congreso Colombiano de Morfología. Gracias al fortalecimiento interno del grupo y la llegada de nuevos estudiantes comprometidos, el semillero ya definió su Misión, Visión, Objetivos y establece la dinámica de trabajo en grupo por comités, de manera que consigue ser liderado por los mismos estudiantes, con los profesores como asesores de trabajo.

Conclusiones

Esta experiencia investigativa permitió implementar estrategias didácticas acordes a las competencias educativas y los estilos de aprendizaje de los estudiantes de anatomía veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia. Consideramos que este enfoque puede ayudar a los estudiantes a obtener habilidades de pensamiento superiores como el análisis, la síntesis, la comparación y la inferencia, muy necesarias en una profesión tan exigente como es la medicina veterinaria.

Referencias bibliográficas

- Álvarez de Zayas, C.M., & González Agudelo, E.M. (1998). *Lecciones de didáctica general*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Ang, E. T., Chan, J. M., Gopal, V. & Li Shia, N. (2018). Gamifying anatomy education. *Clinical Anatomy*, 31(7), 997-1005.
- Ashdown, R. R., Done, S. H., Barnett, S. W. & Baines, E. A. (2011). *Atlas en color de anatomía veterinaria: rumiantes*. Elsevier.
- Dalley, A. F. (2001, March). Anatomy: Exercise in memorization, or a dynamic applied science? An appeal for the integration of concepts. *FASEB JOURNAL* (Vol. 15, No. 4,

- pp. A374-A374). 9650 Rockville Pike, Bethesda, Md 20814-3998 USA: Federation Amer Soc Exp Biol.
- Dyce, K. M., Sack, W. O. & Wensing, C. J. G. (2015). *Anatomía veterinaria*. Editorial El Manual Moderno.
- Done, S. H. (1998). *Atlas en color de anatomía veterinaria: el perro y el gato* (No. C SF 767. D6. C6418 1998).
- Evans, D. J., Zeun, P. & Stanier, R. A. (2014). Motivating student learning using a formative assessment journey. *Journal of Anatomy*, 224(3), 296-303.
- Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Medicina Veterinaria. (2015). Programa de medicina veterinaria, versión 4 (Resumen ejecutivo). Medellín-Antioquia.
- Freedman, R., Kluga, B., Labarbera, D., Hueneke, Z. & Naples, V. (2020, June). Reducing Cognitive Load for Anatomy Students with a Multimodal ITS Platform. En: *International Conference on Intelligent Tutoring Systems*. (pp. 403-406). Springer, Cham.
- González Quintero, V. S., Osorio Urrea, Y., Arango Montes, R., Botero Úsuga, Y. A., Gómez Giraldo, J. S., Ramírez Ruiz, K. et al. (2019). *Semilleros de investigación: rutas y experiencias de la Universidad de Antioquia*. Medellín: Editorial Aula de Humanidades.
- Gardner, H. (2016). *Estructuras de la mente: la teoría de las inteligencias múltiples*. Fondo de cultura económica.
- Joseph, M. & Singh, B. (2019). Recent Advances and Changing Face of Anatomy Teaching and Learning in Medical Education. *National Journal of Clinical Anatomy*, 8(02), 049-052
- König, H. E. & Liebich, H. G. (2016). *Anatomia dos Animais Domésticos: texto e atlas colorido*. Artmed Editora.
- Kooloos, J. G., Bergman, E. M., Scheffers, M. A., Schepens-Franke, A. N. & Vorstenbosch, M. A. (2020). The effect of passive and active education methods applied in repetition activities on the retention of anatomical knowledge. *Anatomical sciences education*, 13(4), 458-466.
- Lachman, N. & Pawlina, W. (2015). Choosing Between Lecture and Briefing Sessions. En: *Teaching Anatomy* (pp. 89-96). Springer, Cham.
- Langlois, J., Bellemare, C., Toulouse, J. & Wells, G. A. (2020). Spatial abilities training in anatomy education: a systematic review. *Anatomical Sciences Education*, 13(1), 71-79.
- Lenis, Y., Carrillo, D. & Tamayo, L. (2013). Modelos didácticos como estrategia para la enseñanza y el aprendizaje de los Sistemas Orgánicos Animales en la Facultad

- de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia. *Uni-Pluriversidad*, 12, 44-51. Recuperado a partir de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/unip/article/view/15353>
- Logan, J. M., Thompson, A. J. & Marshak, D. W. (2011). Testing to enhance retention in human anatomy. *Anatomical sciences education*, 4(5), 243-248.
- Martínez, E. (2012). *Cómo estudiar anatomía* (20 p). Editorial Universidad del Norte.
- Martone, A. & Sireci, S. G. (2009). Evaluating alignment between curriculum, assessment, and instruction. *Review of educational research*, 79(4), 1332-1361.
- Miller, M. E., Evans, H. E. & De Lahunta, A. (1972). *Dissección del perro*. Interamericana.
- Miller, S. A., Perrotti, W., Silverthorn, D. U., Dalley, A. F. & Rarey, K. E. (2002). From college to clinic: reasoning over memorization is key for understanding anatomy. *The Anatomical Record: An Official Publication of the American Association of Anatomists*, 269(2), 69-80.
- Osorio-Echeverri, J. S., Orrego-Metaute, D. A., Murillo-Escobar, J. P. & Tamayo-Arango, L. (2019). Three-dimensional cat virtual anatomy: development of an interactive virtual anatomical software. *Journal of Morphological Sciences*, 36(02), 105-114.
- Preece, D., Williams, S. B., Lam, R. & Weller, R. (2013). Let's get physical: advantages of a physical model over 3D computer models and textbooks in learning imaging anatomy. *Anatomical sciences education*, 6(4), 216-224.
- Reid, J. M. (1987). The learning style preferences of ESL students. *TESOL quarterly*, 21(1), 87-111.
- Reid, J. M. (1995). Learning Styles: Issues and Answers. En: *Learning Styles in the ESL/EFK Classroom* (pp, 3-34). U.S.A.: Heinle & Heinle Publishers.
- Rivera Alzate, A., Gómez Castrillón, S., Montoya Herrera, D., Velásquez Londoño, M., Mejía Durango, M. A. & Tamayo Arango, L. Simulador de Palpación Rectal para el Reconocimiento de las Estructuras Anatómicas del Sistema Reproductivo de la Yegua. En: *Memorias XI Congreso Colombiano de Morfología – Actualidad en Ciencias Morfológicas*, 2015. p.p. 52.
- Rodríguez Cepeda, R. (2018). Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias. *Sophia*, 14(1), 51-64.
- Schuwirth, L. W. & der Vleuten Van, C. P. (2011). Programmatic assessment: From assessment of learning to assessment for learning. *Medical teacher*, 33(6), 478-485.

- Smith, C. F. & Mathias, H. (2007). An investigation into medical students' approaches to anatomy learning in a systems based prosection course. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*, 20(7), 843-848.
- Tamayo-Arango, L. J. & Arango-Perez, L. G. (2015). Producción de prototipos de modelos anatómicos registrados como obra artística: Modelo anatómico de médula espinal (5-617-272), modelo de planos anatómicos (5-617-273) y modelo de encéfalo modular (5-617-271). Colombia.
- Tamayo-Arango, L., Osorio-Echeverri, J. S. & Arango, J. G. (2019). Modelos: otra forma de aprender anatomía. *Revista Experimenta*. Edición 11, enero-marzo, 2019. Revista de divulgación científica de la Universidad de Antioquia.
- Tamayo-Arango, L. J. (2019). *Manual de disección del ternero*. Informe de dedicación exclusiva. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia.
- Tamayo Arango, L. J., Suarez Avendano, P. A., Giraldo, C. M. & Lenis Sanin, Y. (2012). Didactic model of the chicken embryo development using modified Dawson's diaphanization and staining technique. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* v.25 fasc.4 p.620 - 624, 2012.
- Tamayo-Arango, L. J. & Mejía-Durango, M. A. (2020). Body Painting of the Horse and Cow to Learn Surface Anatomy. *Journal of Veterinary Medical Education*. <https://doi.org/10.3138/jvme.0818-094r1>
- Tardif, M. (2004). Los docentes en cuanto sujetos de conocimiento. En: *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. (pp. 175-176). Narcea Ediciones. Madrid, España.

ANEXO I.

Cuestionario preferencias de estilos de aprendizaje según Reid (1987)

Instrucciones: Este cuestionario le mostrará cómo prefiere aprender. Lea cada afirmación, luego marque con una X la casilla que usted considere pertinente según estos criterios: (1) muy en desacuerdo, (2) en desacuerdo, (3) no se decide, (4) de acuerdo, (5) muy de acuerdo. Mar-

que solo una de las anteriores para cada afirmación, la que describa con mayor exactitud sus sentimientos sobre cada afirmación en lo que concierne al aprendizaje. Cuando termine, use la guía de puntaje al final del cuestionario para descubrir sus preferencias en cuanto a estilos de aprendizaje.

Afirmaciones	1	2	3	4	5
1. Cuando el profesor dice las instrucciones yo entiendo mejor					
2. Prefiero aprender haciendo algo en la clase					
3. Me rinde más el trabajo cuando trabajo con otros					
4. Aprendo más cuando estudio con un grupo					
5. En clase, aprendo mejor cuando trabajo con otros					
6. Aprendo mejor leyendo lo que el profesor escribe en el tablero					
7. Cuando alguien me dice cómo hacer algo en clase lo aprendo mejor					
8. Cuando hago cosas en clase aprendo mejor					
9. Recuerdo cosas que he escuchado en clase mejor que las cosas que he leído					
10. Cuando leo instrucciones las recuerdo mejor					
11. Aprendo mejor cuando puedo hacer un modelo de algo					
12. Entiendo mejor cuando leo instrucciones					
13. Cuando estudio solo recuerdo las cosas mejor					
14. Aprendo más cuando hago algo para un proyecto de clase					
15. Disfruto aprender en clase haciendo experimentos					

16. Aprendo mejor cuando hago dibujos mientras estudio					
17. Aprendo mejor en clase cuando el profesor da la clase magistral					
18. Cuando trabajo solo aprendo mejor					
19. Entiendo las cosas mejor cuando participo en un juego de roles					
20. Aprendo mejor en clase cuando escucho a alguien					
21. Disfruto trabajar en una tarea con dos o tres compañeros					
22. Cuando construyo algo recuerdo mejor lo que he aprendido					
23. Prefiero estudiar con otros					
24. Aprendo mejor leyendo que escuchando a alguien					
25. Disfruto hacer algo para un proyecto de clase					
26. Aprendo mejor en clase cuando puedo participar en actividades relacionadas					
27. En clase trabajo mejor cuando lo hago solo					
28. Prefiero trabajar en proyectos por mi cuenta					
29. Aprendo mejor leyendo libros que escuchando clases magistrales					
30. Prefiero trabajar por mi cuenta					

ANEXO 2.

Competencias sistema circulatorio y respiratorio

Generalidades: El estudiante deberá saber los contenidos de la cavidad torácica y sus límites. También deberá conocer las relaciones entre los órganos de la cavidad torácica y la relación de esta cavidad con los órganos de la cavidad abdominal y estructuras del cuello. Además, sabrá explicar la función de cada órgano y estructura de estos sistemas.

Específicas:

Primera clase - generalidades:

1. Describir los límites de la cavidad torácica y las estructuras que contiene.
2. Describir la disposición anatómica de la pleura y sacos pleurales. Explicar qué es la cúpula pleural y su implicación clínica.
3. Nombrar las estructuras que ocupan las porciones craneal, media y caudal del mediastino.
4. Describir las inserciones del diafragma y nombrar las estructuras que pasan a través de él. Explicar qué es la cúpula diafragmática, cómo cambia de posición con la respiración y su efecto en las cavidades torácica y abdominal.
5. Reconocer las estructuras involucradas en las vías respiratorias altas y bajas, y su función.
6. Describir el flujo de sangre hacia los pulmones y hacia el resto del cuerpo, es decir las circulaciones menor y mayor, y su función. Describir la estructura y posición de las válvulas atrioventriculares y semilunares y describir su función en la prevención del reflujo de sangre durante el ciclo cardiaco. Predecir la consecuencia funcional de la insuficiencia de cada una de las válvulas.
7. Describir la disposición topográfica de los pulmones y el corazón. Explicar la posición de la escotadura cardiaca y del choque precordial y a qué estructura del corazón corresponde.
8. Demostrar los puntos de referencia anatómicos del corazón y la posición y puntos de referencia para la auscultación de sus cuatro válvulas.
9. Demostrar los puntos de referencia anatómicos para la auscultación de los pulmones.

Segunda clase - Corazón y grandes vasos:

1. Identificar las principales características anatómicas de cada cámara del corazón y explicar su significado funcional.
2. Demostrar la disposición de las capas serosas y fibrosa del pericardio, y relacionarla con condiciones como el taponamiento cardiaco y la pericarditis.
3. Explicar la inervación extrínseca del corazón y sus efectos. Describir la vía anatómica de la excitación eléctrica del corazón a través de sus cámaras.
4. Reconocer los grandes vasos que salen y entran al corazón, y su territorio de irrigación y drenaje.
5. Demostrar la posición de las arterias carótida común, vena yugular interna, tronco vagosimpático, tráquea, nervio laríngeo recurrente, laringe, tiroides y paratiroides en el espacio visceral del cuello. Explicar cómo este espacio se relaciona con el mediastino.
6. Describir el curso de la aorta ascendente, el arco aórtico y la aorta descendente. Nombrar sus principales ramas y las estructuras que irriga.
7. Describir la irrigación general de la cabeza y de los miembros torácico y pélvico.
8. Explicar las particularidades de la circulación sanguínea fetal.

Tercera clase - Circulatorio periférico y respiratorio:

1. Describir la topografía de la vena yugular (límites del surco yugular) y territorio de drenaje.
2. Describir el territorio de drenaje de las venas cava craneal, caudal y áxicos.

3. Describir el drenaje venoso del sistema digestivo en la vena porta y su función.
4. Describir el curso de las venas no satelitales del miembro torácico y pélvico
5. Explicar la importancia de las anastomosis entre vasos sanguíneos, específicamente en regiones terminales.
6. Identificar los sitios de acceso venoso más comunes y describir sus relaciones anatómicas clave en las especies domésticas.
7. Reconocer los linfonodos palpables y sus territorios de drenaje en las diferentes especies.
8. Explicar el drenaje linfático dentro del abdomen y tórax, y su importancia clínica.
9. Describir las particularidades de la nariz y la cavidad nasal. Explicar su función.
10. Reconocer la vía que sigue el aire desde la nariz hasta la laringe y su relación con el sistema digestivo y con el oído.
11. Describir los músculos laríngeos intrínsecos y extrínsecos (responsables del control del tamaño de la glotis), su inervación, y explicar su función durante la tos, estornudo y la regulación de la presión intratorácica e intraabdominal. Predecir la consecuencia de un daño del nervio laríngeo recurrente en la función laríngea.
12. Reconocer las estructuras anatómicas que causan obstrucción respiratoria en las especies braquicefálicas (caninos y felinos).
13. Demostrar la posición a la palpación del hueso hioides, cartílagos tiroideos y cricoides.

14. Reconocer las particularidades anatómicas de la tráquea.
15. Resumir la anatomía del árbol bronquial y los segmentos bronco-pulmonares en las diferentes especies, y explicar su significado funcional y clínico.
16. Describir la irrigación, inervación, drenaje venoso y linfático de los pulmones. Describir las estructuras en el hilio pulmonar y sus relaciones entre ellas y el mediastino.

ANEXO 3.

Sesión briefing del tema corazón y grandes vasos

La metodología es la siguiente: se presenta un caso clínico sencillo con enfoque totalmente anatómico, se le dan 10 minutos al grupo de estudiantes para que discuta la posible respuesta, el profesor indaga las respuestas y da una rápida explicación del concepto anatómico y las estructuras involucradas, luego se les explica qué se va a ver en el laboratorio.

Caso 1. Aumento de silueta cardiaca en radiografía laterolateral de perro debido a acumulación de líquido en el saco pericárdico. La membrana que estará comprimiendo el corazón es: *(se muestra imagen radiográfica de un taponamiento cardiaco)*

- a. Pleura costal, ya que está adherida a las costillas y músculos intercostales.
- b. Pleura mediastínica, a través de los sacos pleurales.
- c. Pericardio parietal, su lámina fibrosa no es distensible.
- d. Pericardio visceral, ya que está completamente adherido al corazón.

Explicación: partes en las que se divide el pericardio.

Qué vamos a ver en el laboratorio: pericardio visceral, pericardio parietal, saco pericárdico – cavidad pericárdica, relación pericardio parietal/pleura mediastínica.

Caso 2. Reflejo oculocardiaco:

Mientras está realizando una cirugía oftalmológica en una vaca, esta empieza a tener signos de bradicardia severa (disminución de la frecuencia cardiaca). Esto se debe a una conexión entre: *(se muestra imagen del reflejo oculocardiaco)*

- a. Nervio oculomotor y nervio vago.
- b. Nervio trigémino y nervios simpáticos.
- c. Nervio trigémino y nervio vago.
- d. Nervio oculomotor y nervios simpáticos.

Explicación: inervación extrínseca del corazón, sistema de conducción eléctrica del corazón, control del ritmo cardiaco (cuerpo y seno carotídeo).

Qué vamos a ver en el laboratorio: nervio vago a nivel de base del corazón, nervios simpáticos de ganglio estrellado, septo interatrial, septo interventricular, surco coronario, arterias coronarias circunflejas derecha e izquierda, esqueleto cardiaco, surco paraconal: arteria coronaria izquierda, surco subsinusal: arteria coronaria derecha *(proveniente de la circunfleja izquierda en bovino y perro)*.

Caso 3. Tromboembolismo aórtico felino

Gato con parálisis de miembro posterior derecho. Al examen físico este se encontraba frío, pulso femoral ausente y ausencia de sangrado al corte de una uña hasta la raíz. Esto se debe a un trombo (coágulo) localiza-

do en: *(se muestra imagen radiográfica contrastada de la parte final de la aorta con obstrucción de la arteria ilíaca externa de un lado)*

- a. Arteria braquial derecha.
- b. Arteria ilíaca interna derecha.
- c. Acorta en su parte terminal.
- d. Arteria ilíaca externa derecha.

Otros órganos que pueden verse afectados por trombos. ¿Cuáles arterias son las afectadas en cada caso? *(se muestra un esquema de las ramas de la aorta abdominal)*

- Miembro anterior derecho: _____
- Cerebro: _____
- Riñón: _____
- Intestino: _____
- Bazo: _____
- Hígado: _____

Explicación: grandes arterias que salen del corazón y diferencias entre especies, ramas de la aorta torácica, irrigación de cabeza y miembros, ramas de la aorta y los órganos que cada una irriga.

Qué vamos a ver en el laboratorio: ramas del arco aórtico y diferencias entre especies, principales arterias con su zona de irrigación (miembros torácico y pélvico, cavidades torácica, abdominal y pélvica, cabeza y cuello), irrigación de glándula mamaria, irrigación de casco y pezuña, lugares donde se toma el pulso en las diferentes especies domésticas.

Caso 4. Circulación fetal (esquema)

Llenar el siguiente apareamiento:

Vena umbilical	a. Lleva sangre totalmente sin oxígeno hacia las arterias umbilicales.
Arterias umbilicales	b. Lleva sangre totalmente sin oxígeno hacia la placenta, donde es oxigenada.
Foramen oval	c. Lleva sangre oxigenada hacia el atrio derecho.
Ducto arterioso	d. Lleva sangre oxigenada para ser distribuida hacia el cerebro.
Vena cava caudal	e. Permite el paso de sangre desoxigenada desde el tronco pulmonar hacia la aorta descendente.
Aorta descendente	f. Permite el paso de sangre oxigenada desde el atrio derecho (proveniente de la vena cava caudal) hacia el atrio izquierdo.
Arco aórtico	g. Lleva sangre totalmente oxigenada desde la placenta hacia la vena cava caudal.
Vena porta	h. Lleva sangre desde el intestino hacia el hígado.

Explicación: foramen oval (fosa), ducto arterioso (ligamento), vena umbilical (ligamento redondo del hígado), arterias umbilicales (ligamento redondo de la vejiga).

Qué vamos a ver en el laboratorio: fosa oval, ligamento arterioso, ligamento redondo del hígado, ligamento redondo de la vejiga.

ANEXO 4.

Juegos anatómicos

El reloj preguntón

Para iniciar el juego, el docente dibuja un reloj en el tablero para marcar las diferentes horas que se utilizan en las rondas. Luego le solicita a los estudiantes que formen 11 subgrupos y que se ubiquen en círculo, cada

grupo debe realizar 2 preguntas difíciles y 2 fáciles. El tiempo de pregunta y respuesta tiene una duración de 3 minutos y cada pregunta tiene un valor de 1 a 5 puntos según la calidad de la respuesta dada. En la primera ronda, los grupos que se encuentran del 1 al 6 marcan las horas y son los que hacen las preguntas, mientras que los que se ubican del 7 al 11 marcan los minutos y son quienes dan la respuesta, el número 12 es representado por el docente como la hora 0 y es la persona que marca la hora. Cuando una hora se encuentre con el número 12 o tiempo 0, la pregunta la realiza el profesor. Cada ronda tiene una duración de 36 minutos. Las horas de esta ronda son 1:55 - 2:50 - 3:45 - 4:40 - 5:35 - 6:00. En la segunda ronda los grupos que se ubican entre los números 7 al 11 marcan la hora y los que se encuentran entre el 1 y 6 marcan los minutos, cuando los minutos marque con la hora 12 o tiempo 0, el profesor elige a otro grupo para que haga la pregunta; las horas de esta ronda son 7:05 - 8:10 - 9:15 - 10:20 - 11:25 - 12:30. Este es un juego colaborativo y no de competencia, por eso no tiene un ganador. Cada grupo se queda con la nota que adquirió por la calidad de sus respuestas. Se pueden hacer tantas rondas como sea posible según la disponibilidad de tiempo y actitud de los estudiantes.

Realizado por la estudiante de medicina veterinaria: Sara Quiceno Zapata

La pelota caliente

El docente realiza 30 preguntas del tema trabajado en clase o de alguno sobre el que se quiera profundizar con sus estudiantes. Estas preguntas deben incluir imágenes proyectadas o impresas que señalan estructuras, para que el estudiante indique el nombre y función de estas. Luego hace dos bolas con hojas de papel, cada una con 15 preguntas, una por hoja. Posteriormente, le indica a los estudiantes que se ubiquen en círculo para que se puedan pasar la pelota entre ellos, el docente sale del

círculo y canta la palabra frío, varias veces mientras las pelotas rotan; cuando dice la palabra caliente, las personas que quedan con la pelota en sus manos deben buscar la pregunta y dar la respuesta.

Realizado por la estudiante de medicina veterinaria: Sara Quiceno Zapata

Glosario anatómico

Para realizar este juego el docente le solicita a los estudiantes que formen subgrupos de trabajo, todos deben tener el mismo material de estudio y trabajar con la guía de accidentes óseos entregada por los docentes del curso. A continuación, se les pide buscar todos los huesos que hacen parte del miembro anterior de bovino y equino, y formar el esqueleto para que ubiquen en él la mayor cantidad de accidentes óseos. Finalmente, se da inicio al concurso: el docente tiene el esqueleto completo de bovino y de equino a su disposición en el laboratorio; con tizas de diferentes colores le solicita a los estudiantes que marquen los conceptos que él nombra, para esto realiza 4 tandas de preguntas, cada una con 5 conceptos; para participar de ellas cada equipo elige a un participante. El equipo que más estructuras señale al final del concurso tiene la máxima nota y de manera sucesiva los equipos reciben la nota según sus resultados.

Realizado por la estudiante de medicina veterinaria: Sara Quiceno Zapata

Pregúntale a tu compañero

En el laboratorio de anatomía, cada grupo de estudio se ubica en una mesa con diferentes piezas del sistema que estén estudiando en ese momento. Se les solicita que formulen 2 preguntas prácticas y 2 preguntas teóricas para que otro grupo de compañeros las responda luego. El docente tendrá una bolsa con dos pelotas, una representa las preguntas

teóricas y otra las preguntas prácticas. El estudiante del grupo que va a preguntar saca una pelota y, según lo que le salga, deberá hacerle una pregunta al otro grupo. Cada pregunta tiene un valor de un punto. Si el grupo al que le preguntaron no responde, el grupo que formuló la pregunta tiene la oportunidad de responder y ganar el punto. Después el grupo al que le preguntaron es el que le va a formular la pregunta y así se va rotando. Quien complete 4 preguntas buenas tiene una nota de 5, los de 3 preguntas sacan 4, los de 2 preguntas 3 y los de 1 pregunta tienen la oportunidad de volver a participar para mejorar la nota.

Realizado por la estudiante de medicina veterinaria: Sara Quiceno Zapata

Stop

Según el número de estudiantes se conforman grupos de trabajo que tienen el objetivo de resolver preguntas en el menor tiempo posible. Todos tienen los mismos especímenes en la mesa de trabajo. El docente formula varias preguntas sobre anatomía desde el componente teórico y práctico, en la medida que van terminando los equipos dicen STOP y tienen una calificación que corresponde a la calidad de sus respuestas y el menor tiempo utilizado. El primer equipo que termina tiene el máximo puntaje y así sucesivamente. Este juego permite emitir calificación según el rendimiento de los estudiantes, es competitivo y colaborativo.

Realizado por el docente: José Luis Caraballo

Rompecabezas de las ramas de la aorta

El juego tiene por objetivo armar todo el recorrido de la aorta y sus ramas. Por eso inicia como una cola de caballo de donde salen varios hilos de lana roja y cubos de madera grandes y pequeños con arandelas que representan los diferentes órganos. El objetivo es pasar los hilos por

todas las arandelas y nombrar las ramas según al órgano al que van. Los cubos de madera grandes representan las ramas principales y los pequeños las ramas de menor tamaño. Este juego se puede realizar de manera individual o grupal, con o sin material disponible de consulta.

Realizado por el estudiante monitor de medicina veterinaria: Jhon Edisson Muñoz Zuluaga

La ruleta del aparato locomotor

El juego consiste en dos ruletas, una del esqueleto axial y otra del esqueleto apendicular, cada una trae un documento con las preguntas correspondientes a cada número de la ruleta. Este juego permite la evaluación del conocimiento y se debe practicar de manera individual.

Realizado por estudiantes de medicina veterinaria 2018 -1

¿Quién quiere ser anatomista?

Consta de 15 preguntas sobre anatomía animal, con un minuto para contestar cada una de estas. Se tienen dos comodines para ayudar a los participantes: 50/50, desaparecen dos opciones falsas y pregunta a un amigo (30 segundos para brindar ayuda al participante). Las respuestas positivas de la 1 a la 5 tienen un valor de 0,1; de la 6 a la 10 de 0,2 y de la 11 a la 15 un valor de 0,5.

Realizado por los estudiantes monitores de medicina veterinaria: Jose Miguel Velazquez y Maria Blandón