

Cuestiones que nos pre-ocupan sobre las prácticas de laboratorio en Medicina Veterinaria: una mirada contextualizada en Colombia

Troubling Issues about Laboratory Practices in Veterinary Medicine: A Contextualized View in Colombia

David Fernando Balaguera Quinche¹ y Leonardo Gomez Duarte²

¹Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

²Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina

¹dfbalagueraq@unal.edu.co; ²olgomezd@gmail.com

Recibido 02/02/2018 – Aceptado 23/08/2018

Resumen

Se construyeron antecedentes basados en la pregunta: ¿cuál es papel de los laboratorios de Fisiología en medicina veterinaria? Para dar una respuesta, se realizó la recopilación de diferentes lineamientos que argumentan el papel de los Laboratorios de Fisiología en Medicina Veterinaria. El análisis de este proceso de indagación sugiere que la mayor contribución de los Laboratorios de Fisiología hacia estudiantes se centra en la adquisición de conocimientos y experiencia práctica, mientras que elementos como el aporte al análisis crítico, el planteamiento de preguntas, la reflexión moral y el aprendizaje en los procesos de investigación tienen un papel mucho menos evidente.

Palabras clave: Laboratorio; Fisiología; Experiencia; Investigación

Abstract

Background information was collected based on the research question: what is the role of physiology laboratories in veterinary medicine? In order to answer it, a compilation of different guidelines about the role of physiology laboratories in veterinary medicine was carried out. The analysis of this inquiry process suggests that the greatest contribution of laboratories in physiology to students is focused on the acquisition of knowledge and practical experience, while elements such as contribution to critical analysis, posing of questions, moral reflection and learning in the research processes have a minor role.

Keywords: Laboratory; Physiology; Experience; Research

Introducción

El número de publicaciones sobre la enseñanza en Fisiología ha ido aumentando con el pasar de los años, convirtiéndolo en un tema susceptible a la exploración. Diversas investigaciones han centrado su atención en la implementación de propuestas didácticas en las prácticas de laboratorio ya que estos espacios pueden ser ideales para integrar la teoría, la práctica y la experiencia de un o una estudiante en un solo ambiente, en donde no sólo

se transmiten conocimientos, sino también se pueden generar nuevas ideas, desarrollar el pensamiento y promover la indagación. Esta parte de la enseñanza en Fisiología ha estado vinculada con la parte experimental, por lo que el laboratorio se ha usado como estrategia didáctica de la misma. Un ejemplo de esto fue Claude Bernard quien a través de su trabajo en el laboratorio participó en la formación médica de varias generaciones de estudiantes a través del uso del trabajo experimental. Adicional a esto, realizó varios trabajos de investigación que contribuyeron al avance de la Fisiología, la Medicina, la Bioquímica y la Biología Molecular (McArdle; Katch y Katch, 2015).

Metodología

Para la construcción de estos antecedentes se realizó una labor de búsqueda para contestar la pregunta ¿qué son, para qué y por qué los laboratorios de Fisiología en Medicina Veterinaria? La indagación incluyó la recopilación de diferentes lineamientos que argumentan el papel de los Laboratorios de Fisiología en Medicina Veterinaria. Ellos incluyen el marco internacional, institucional y estudiantil, la literatura almacenada en las diferentes bases de datos y la propia experiencia de estudiantes de pregrado en Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Colombia. Lo anterior permitió reconocer la manera en que los laboratorios son pensados por los diferentes actores educativos.

Desarrollo y discusión

A continuación, se analizan los diferentes lineamientos que surgen del proceso de indagación:

- Lineamiento internacional de la OIE

La Organización Mundial De Sanidad Animal (OIE) es una organización intergubernamental encargada de mejorar la sanidad animal en el mundo. Una de sus funciones se centra en la construcción del marco modelo del Plan De Estudios básico para la formación veterinaria. En estos lineamientos, la OIE presenta las recomendaciones sobre las competencias mínimas que se esperan de los veterinarios para garantizar que los componentes públicos y privados de los Servicios Veterinarios Nacionales sean de calidad (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2013).

Estos lineamientos de la OIE definen a la Fisiología y su práctica experimental como *"el estudio de las funciones normales de los organismos vivos y sus partes, aquí los laboratorios familiarizan al estudiante con las técnicas y brindan una amplia comprensión de los principios fisiológicos de base"*. La OIE también define el perfil del médico veterinario, el cual durante su formación desarrolla competencias y habilidades de investigación a través de la formulación de hipótesis, el diseño y la implementación de protocolos, el análisis de los datos, la elaboración de conclusiones y la publicación de los diferentes resultados obtenidos (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2013). De este lineamiento se pueden extraer tres ideas importantes: la primera, acude a que la Fisiología corresponde sólo al estudio de los procesos normales que ocurren en el organismo. La segunda idea refiere a que cada

estudiante, durante las prácticas de laboratorio, se familiariza con las técnicas. La tercera, es que el veterinario debe desarrollar competencias y habilidades en investigación durante su formación.

De acuerdo con el párrafo anterior, al aplicar el concepto de “funciones normales” durante la enseñanza y el aprendizaje en las prácticas de laboratorio, la formulación de preguntas dirigidas al conjunto de aprendices, en pro de la enseñanza de la Fisiología experimental, se integran dentro del grupo de preguntas centradas en la evidencia y razonamiento de un sistema (Paul y Elder, 2003). Aquí la respuesta considerada “acertada” es única y definitiva, dejando a un lado las posibilidades de la opinión subjetiva o respuestas que involucran un juicio proveniente del razonamiento propio del estudiantado. El concepto de “familiarización de técnicas” implica hablar de instrumentación, la cual involucra en algunos casos, el seguimiento de pasos repetitivos para llegar a un registro fisiológico. En cuanto a la “formación investigativa” del médico veterinario, un estudio realizado durante las prácticas de laboratorio que desarrollan su metodología mediante la repetición de técnicas, sugiere que estudiantes disminuyen la adquisición de habilidades para su formación investigativa debido a la falta de práctica al seguir el método científico (observación, hipótesis, experimentación) (McArdle; Katch y Katch, 2015). Por lo anterior, se puede deducir que los laboratorios en Fisiología mediados por técnicas para llegar a un registro, se basan en la ejecución de protocolos repetitivos que no incentivan en estudiantes el aprendizaje en los procesos de investigación, la indagación, el desarrollo del pensamiento crítico y las habilidades en la resolución de problemas (Moog; Creegan.; Hanson; Spencer y Straumanis, 2006).

- **Lineamiento institucional (Universidad Nacional de Colombia)**

Al realizar la indagación a nivel de la Universidad Nacional de Colombia, se encontraron dos argumentos sobre el papel de las prácticas de Fisiología en Medicina Veterinaria. El primero es la misión del laboratorio de Fisiología y farmacología, la cual se fundamenta bajo los estándares de acreditación de la Universidad: la docencia ya que la práctica de Fisiología “contribuye con una docencia sólida y actualizada a la formación en ciencias básicas de estudiantes de pregrado y de posgrado de la Universidad Nacional de Colombia”. La investigación debido a que “desarrolla investigación básica y aplicada en Fisiología celular y tisular, en Neurofisiología y Fisiología cardiovascular, desarrollar investigación básica y aplicada relacionada con el efecto farmacológico de diversas sustancias sobre células y tejidos”. Por último, *la extensión* que “presta colaboración en el diagnóstico electrofisiológico a pacientes de las clínicas de pequeños y grandes animales que lo requieran”. De esta misión no es posible extraer alguna orientación didáctica o el objetivo de las prácticas en Fisiología dirigidas a estudiantes de pregrado.

El segundo argumento corresponde a la pregunta “¿Cuál es la razón de la implementación de los laboratorios de Fisiología en medicina veterinaria?” que fue hecha al coordinador de la asignatura en la Facultad de Medicina Veterinaria. En su respuesta podemos encontrar dos ideas importantes: la primera, afirma que “no se puede concebir un abandono de la experimentación en la enseñanza de la Fisiología”. La segunda idea expresa que “no se puede desligar la necesidad del conocimiento de la aplicación de la Fisiología a las herramientas y soporte del diagnóstico clínico”. De acuerdo a lo anterior, se puede

deducir que los laboratorios prácticos son un componente importante en la enseñanza de la Fisiología, posiblemente con el propósito de generar una mayor comprensión de los conocimientos teóricos, los cuales son llevados a la práctica. También es posible inferir que uno de los propósitos de la enseñanza en Fisiología es llegar a la etapa de "aplicación", la cual es precedida por la adquisición del conocimiento teórico. La etapa de aplicación busca llevar este conocimiento a algún contexto de la vida cotidiana para explorar su relación (Eberlein ; Kampmeier; Minderhout; Moog; Platt; Varma y White, 2008).

- **Lineamientos didácticos: La práctica en los laboratorios de Fisiología**

Se realizó una búsqueda bibliográfica para indagar el papel del laboratorio en Fisiología, que incluyó la revisión de artículos y reportes de ensayos académicos en Fisiología almacenados en revistas especializadas como "advances in physiology education" y bases de datos como "pubmed", tomando como punto de inicio los años 90's. De acuerdo a algunos autores dedicados a la profesión de la enseñanza en Fisiología, el laboratorio es el mecanismo ideal para el aprendizaje en la Fisiología de órganos y sistemas (Randal; Walter y Timothy, 1990). Para su enseñanza y aprendizaje se han utilizado metodologías y herramientas didácticas resumidas como:

- Herramientas tradicionales: uso de conferencias magistrales, libros de texto, cintas de video comerciales y demostraciones en el fisiógrafo en los cursos de Fisiología como preparación premédica, el aprendizaje del estudiante es casi totalmente visual acompañado de la memorización de conceptos funcionales (Randal et al., 1990).

- Laboratorios de experimentación con animales: están diseñados para facilitar la comprensión y consolidar los conceptos básicos de estudiantes de Medicina. Su concepto base se centra en la expresión "Hands on practice" (manos a la práctica) que afirma que la experimentación en vivo proporciona al alumnado "material real" y "experiencia real" para mejorar el aprendizaje (Shore; Shireen; Miraa y Muhammad, (2013).

- Laboratorios basados en software de ordenador: pueden simular el funcionamiento de múltiples sistemas de órganos, su comportamiento y las respuestas fisiológicas a diferentes estímulos. Este software permite la alteración de variables fisiológicas que no son fácilmente modificables *in vivo*. Posee la ventaja de ser rentable ya que sus estudiantes pueden acceder fácilmente al programa y realizar intervenciones repetidas. Los resultados de cada práctica dependen fundamentalmente de los supuestos prefabricados del modelo (Richard et al., 1994).

- Laboratorios de Fisiología basados en la indagación: consiste en un método pedagógico alternativo de enseñanza en el aula que se caracteriza por un enfoque en el aprendizaje a través del descubrimiento. Las evidencias de esta implementación afirman que mejoran las habilidades de pensamiento crítico y analítico, mejora la enseñanza de conceptos fisiológicos, aproxima a estudiantes al enfoque científico y promueve en pensamiento creativo (Casotti et al., 2007).

- Laboratorios visuales para el aprendizaje de la ética profesional: está basado en que quienes se dedican a investigaciones, a menudo no están familiarizados con la

ética profesional en la interacción experimentador - sujeto. Esta práctica intenta ayudar a estudiantes a ser conscientes, sensibles y lograr comodidad con la aplicación de la ética profesional en su propio pensamiento y comportamiento antes de entrar al laboratorio (Senchina, 2011).

- El Labtutor: un laboratorio virtual con módulos predeterminados para el desarrollo de laboratorios en Fisiología. Está compuesto por un background de información científica, instrucciones paso a paso, registros en tiempo real, análisis de datos, desarrollo y entrega de un reporte final. En algunas universidades de Colombia que ofrecen programas en Ciencias de la Salud, como la Universidad Nacional, la Universidad del Bosque, la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud y la Universidad de Antioquia, utilizan los laboratorios predeterminados del software LabTutor para los laboratorios prácticos en Fisiología. Un estudio conducido en las clases de Fisiología de una Facultad de Enfermería de la Universidad de Birmingham, concluyó que el Labtutor proporciona una manera útil para el aprendizaje independiente guiado a través de la práctica y el descubrimiento. Estudiantes encontraron las sesiones agradables y útiles, lo que convierte a este sistema en una herramienta de aprendizaje efectiva como parte de una estrategia de aprendizaje para la enseñanza de las ciencias biológicas (Swift, 2016).

Según la revisión anterior acerca de las herramientas didácticas, se puede extraer que una parte de los laboratorios en Fisiología están relacionados con los conceptos de "memorización de conceptos funcionales", "comprensión y consolidación de conceptos básicos", "experiencia real para mejorar el aprendizaje", "intervenciones repetidas" e "instrucciones paso a paso". El pensamiento crítico, analítico y creativo junto al enfoque científico puede ser visualizado en los laboratorios basados en la indagación.

- Prácticas de laboratorio en Fisiología: relatos de estudiantes de Medicina Veterinaria

Se realizaron preguntas abiertas de retroalimentación experiencial (cuadro 1) a 62 estudiantes en la asignatura "Fisiología" de pregrado en Medicina Veterinaria, concernientes al papel de los laboratorios en Fisiología durante todo el primer semestre académico de 2016. La participación fue voluntaria y anónima y cada pregunta se realizó al final de cada práctica durante todo el semestre. En el proceso de análisis, se extrajeron los conceptos principales de cada relato, se cuantificó su repetición y se agruparon en categorías temáticas representadas por un gráfico circular que muestra la contribución de cada concepto frente al total.

1. ¿Qué experiencia deja en usted realizar prácticas de fisiología en su formación médica?
2. ¿Qué elementos agregaría a la práctica en general para mejorar la experiencia educativa?
3. ¿Qué pensamiento o reflexión despierta en usted la posibilidad de realizar laboratorios (procesos invasivos) en animales vivos para las prácticas de fisiología?
4. ¿Cuál es su experiencia sobre la didáctica ofrecida por el Labtutor?

Cuadro 1: Preguntas de respuesta abierta realizadas después de cada práctica en el laboratorio de Fisiología y Farmacología de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Después del análisis de los relatos, se pueden extraer varias afirmaciones sobre el papel de las prácticas de laboratorio en Fisiología según la experiencia de los estudiantes. En una primera sesión se observó la tendencia a que los laboratorios en Fisiología sirven como un medio para integrar los contenidos teóricos en la práctica, esto debido a respuestas como "es útil para interiorizar los conceptos" (24/72 repeticiones) o "sirve para poner la teoría en la práctica" (26/72 repeticiones). Aunque la metodología es considerada didáctica, el aporte de los laboratorios para incentivar el análisis crítico (1/72 repeticiones), el planteamiento de preguntas (2/72 repeticiones) y el aprendizaje en los procesos de investigación (1/72 repeticiones) es muy bajo en comparación con la tendencia a afirmar que el laboratorio es útil para brindar conocimientos (50/72 repeticiones).

En una segunda sesión, se encontraron algunas cuestiones que estudiantes señalaron como faltantes, los cuales se centran en el componente metodológico. Éstos denotan la necesidad de establecer una discusión entre aprendices e instructorado sobre el procedimiento y los registros obtenidos en la práctica (3/26 repeticiones), además de la comparación de los resultados con otros grupos (2/26 repeticiones). Otro elemento que es visible se relaciona a que estudiantes desearon mayor trabajo individual (13/26 repeticiones) y la posibilidad de que existan varias opciones adicionales a las instrucciones predeterminadas en el camino para realizar la práctica (4/26 repeticiones).

En una tercera sesión, cuando se presentó la posibilidad de realizar laboratorios (procesos invasivos) en animales vivos para las prácticas de Fisiología, estudiantes continuaron apoyando la idea de que el laboratorio es "útil para entender los conceptos teóricos" (25/51 repeticiones). Incluso con este tipo de práctica, se puede deducir que hay una dicotomía entre el bienestar y la experimentación con animales vivos ya que el pensamiento intelectual prima sobre el pensamiento moral. La visión de estudiantes frente al uso de animales concibe sólo un medio efectivo para entender los conceptos fisiológicos. En pocas palabras, el animal cambia de ser un organismo vivo a un objeto para adquirir conocimientos a través de la práctica (Richard; Gregory; Schmidt; Lawrence; Sanjeev y Schumacker, 1994).

En una cuarta sesión, en las prácticas de laboratorio de Fisiología desarrolladas con el software Labtutor y sus módulos predeterminados, estudiantes estuvieron de acuerdo en que las instrucciones son claras y precisas (qué, cómo y dónde se debe medir) (34/92 repeticiones). Adicionalmente, se denota que Labtutor muestra un ejemplo del resultado que los aprendices deben obtener (6/92 repeticiones).

Según la experiencia del estudiantado reunido en el segmento anterior, el laboratorio es un medio para adquirir e interiorizar conocimientos. Igualmente, su desarrollo se basa en el seguimiento de instrucciones claras de "qué, cómo y dónde se debe medir", lo que sugiere que el laboratorio en Fisiología es un protocolo de pasos a seguir sin opciones diferentes a las establecidas que limita la posibilidad de visualización por parte de estudiantes a opciones como errores o registros diferentes a los previstos (Casotti et al., 2007). Una situación similar es resaltada en un estudio conducido por el National Research Council en el año 2000, el cual concluye que algunos laboratorios en Ciencias no hacen hincapié en el enfoque científico para la resolución de problemas, y sus estudiantes son restringidos a los tipos

de experimentos que estaban disponibles a realizar. De acuerdo a los conceptos recogidos en la experiencia de estudiantes de Medicina Veterinaria y la conclusión encontrada en el estudio de la National Research Council, el papel de los laboratorios en Fisiología concierne en parte a la adquisición de conocimientos y experiencia, de nuevo dejando a un lado el desarrollo de habilidades de pensamiento como el análisis crítico, el planteamiento de preguntas y el aprendizaje en los procesos de investigación.

Conclusión

Del proceso de indagación en los antecedentes se pueden reunir varios elementos para crear tres categorías principales cuyo propósito es hacer una recopilación de los conceptos principales encontrados durante la búsqueda:

- **Conocimiento:** los laboratorios son un componente importante en la enseñanza de la Fisiología. Representan un medio para visualizar las funciones normales del organismo a través de la práctica instrumentalizada, también desarrollan el entendimiento de los conceptos fisiológicos, aumentan la comprensión y consolidación de conceptos teóricos y la interiorización de los mismos.

- **Experiencia práctica e instrumentación:** la participación en las prácticas de Fisiología familiariza a estudiantes aprendices con las técnicas de laboratorio, trasladan los conceptos teóricos a las actividades prácticas promoviendo la memorización de conceptos funcionales y brindan experiencia real para mejorar el aprendizaje. Para el desarrollo de los laboratorios, se emplea la repetición de técnicas y seguimiento de instrucciones paso a paso con un ejemplo del resultado que los aprendices deben obtener. Seguido a esto, se incentiva la aplicación de los conocimientos adquiridos a las herramientas de diagnóstico clínico.

- **Habilidades de pensamiento:** de acuerdo a la búsqueda bibliográfica sobre las herramientas didácticas usadas en los laboratorios de Fisiología, el pensamiento crítico, analítico y creativo, junto al enfoque científico, sólo son resaltados en los laboratorios basados en la indagación, los cuales no se desarrollan en las prácticas con estudiantes de Medicina Veterinaria. También, según la encuesta experiencial aplicada a estudiantes de esa carrera, la contribución de los laboratorios en Fisiología sobre el análisis crítico, el planteamiento de preguntas y el aprendizaje en los procesos de investigación es baja (4/72 repeticiones). Por todo lo anterior, se puede plantear que la metodología tradicional usada en los laboratorios de Fisiología, teniendo énfasis en las prácticas llevadas a cabo con estudiantes de Medicina Veterinaria, podrían brindar un bajo aporte en el desarrollo de algunas habilidades de pensamiento como los son el crítico y analítico y el desarrollo de habilidades de investigación.

Según las categorías generales que surgen de los antecedentes, la mayor contribución de los laboratorios en Fisiología hacia estudiantes de Medicina Veterinaria, se centra en la adquisición de conocimientos y experiencia práctica, mientras que elementos como la contribución sobre el análisis crítico, el planteamiento de preguntas y el aprendizaje en los procesos de investigación tienen un papel mucho menos evidente dentro de esa indagación.

De igual manera, en las prácticas realizadas con estudiantes de Medicina Veterinaria se encuentran ausentes componentes adicionales que podrían promover el desarrollo del pensamiento complejo, tales como opciones metodológicas no preestablecidas durante el desarrollo del laboratorio, opciones de resultados diferentes a los establecidos, mayor trabajo individual, espacios de discusión con el profesor y con otros grupos del mismo nivel. Adicional a lo anterior, la visión de estudiantes frente a la experimentación con procesos invasivos en animales vivos concibe sólo la adquisición de conceptos fisiológicos dejando a un lado el espacio para la reflexión moral frente a este tipo de práctica.

Referencias Bibliográficas

- Casotti, G.; Rieser, D. y Knabb, M. (2007). Successful implementation of inquiry-based physiology laboratories in undergraduate major and no major courses. *Advances in Physiology Education*, 32: 286–296.
- Eberlein, T.; Kampmeier, J.; Minderhout, V.; Moog, R.; Platt, T.; Varma, P. y White, H. (2008). Pedagogies of Engagement in Science, *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 36 (4): 262–273.
- McArdle, W.; Katch, F. y Katch, V. (2015). Introduction: A View from the Past. En: *Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance*, 8th ed. Baltimore.
- Moog, R.; Creegan, F.; Hanson, D.; Spencer, J. y Straumanis, A. (2006). Process-oriented guided inquiry learning: POGIL and the POGIL project. *Metropolitan Universities* 17: 41–51.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: a Guide for Teaching and Learning*, Washington DC: National Academy.
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2013). Plan de Estudios Básico de Formación Veterinaria, 75017, París.
- Paul, R y Elder, L. (2003). La mini-guía para el pensamiento crítico. *Conceptos y herramientas*. Fundación para el Pensamiento Crítico.
- Randal, L.; Walter, C. y Timothy, B. (1990). Hands-on laboratory experience in teaching-learning physiology. *Advances in Physiology Education*, 4: S4-S7.
- Richard, W.; Gregory, A.; Schmidt, J.; Lawrence, D.; Sanjeev, G. y Schumacker, P.T. (1994). Cardiovascular Physiology Teaching: Computer Simulations vs. Animal Demonstrations. *Advances in Physiology Education*, 266: S.6-S46.
- Senchina, D. (2011). Video laboratories for the teaching and learning of professional ethics in exercise physiology curricula. *Advances in Physiology Education*, 35: 264–269.
- Shore, N.; Shireen, K.; Miraa, Q. y Muhammad, A. (2013). Animal laboratory, interactive and computer based learning, in enhancing basic concepts in physiology: an outlook of 481 undergraduate medical students. *Journal of Ayub Medical College Abbottabad*, 25(1-2):57-9.
- Swift, A. (2016). Is LabTutor a helpful component of the blended learning approach to biosciences? *Journal of Clinical Nursing*.