

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

Yasser Lenis Sanín¹

Diego Carrillo²

Lynda Tamayo Arango³

Universidad de Antioquia

Resumen

La elaboración de *modelos didácticos* con fines educativos fue una iniciativa de varios docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia, donde se buscaba facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias básicas en los pregrados de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Esta metodología

consiste en que los estudiantes que estén tomando las asignaturas de sistemas orgánicos (asignaturas que reúnen las ciencias básicas animales) elaboren modelos didácticos que obedezcan a una de las temáticas vistas en el curso y permitan evidenciar eventos o procesos fisiológicos de los animales. Existen varias modalidades para la elaboración de modelos didácticos: los basados en técnicas de preservación

1 Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Grupo de investigación Centauro. Corporación Universitaria Remington, Escuela de Ciencias de la Salud. Carrera 75 N° 65-87. AA 1226. Medellín, Colombia.

2 Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Grupo de investigación Biogénesis. Carrera 75 N° 65-87. AA 1226. Medellín, Colombia.

3 Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Grupo de investigación Centauro. Carrera 75 N° 65-87. AA 1226. Medellín, Colombia.

de organismos u órganos animales, los modelos tipo *software* para la aplicación de la enseñanza, la elaboración de réplicas de estructuras o funcionamiento de los sistemas fisiológicos, la elaboración de modelos o dispositivos electrónicos que simulen estructuras o funciones de los sistemas orgánicos y la realización de expresiones teatrales para la dramatización de procesos corporales. La elaboración de modelos didácticos en las ciencias básicas animales por parte de los estudiantes mejora y facilita los procesos de enseñanza y aprendizaje fuera y dentro del aula de clase. Adicionalmente, esta iniciativa fomenta la creatividad, la innovación y el emprendimiento en los futuros profesionales de las carreras afines al sector agropecuario.

Palabras claves: didáctica, pedagogía, ciencias básicas, pregrado, medicina veterinaria, zootecnia.

A modo de introducción

Actualmente en la educación médica es común observar un aumento significativo del uso de modelos para la enseñanza y el aprendizaje en los procesos de formación de médicos, odontólogos, enfermeras, fisioterapeutas, paramédicos, entre otros. Otras profesiones y disciplinas no orientadas al área de la salud (entrenamientos de pilotos, fuerzas armadas, astronautas, etc.) centran sus principales actividades de formación en la utilización de modelos o simuladores para mejorar las habilidades y las destrezas estudiantiles. Sin embargo, en las carreras de ciencias animales (Medicina Veterinaria, Zootecnia, Ingeniería Agropecuaria, entre otras), solo recientemente (desde 1990) se comenzaron a utilizar algunos modelos o simuladores en docencia, cuya didáctica está aún en discusión (Scalese e Issenberg, 2005).

Desde 2008, la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia ha implementado la realización de los modelos didácticos como una herramienta para la optimización del proceso de enseñanza y aprendizaje de los distintos sistemas orgánicos animales. Los estudiantes de pregrado de Medicina Veterinaria y de Zootecnia en la facultad deben tomar como requisito obligatorio la materia denominada Sistemas Orgánicos, distribuida en tres semestres. En Medicina Veterinaria se encuentra en los semestres: tercero, cuarto y quinto e incluye módulos por sistemas orgánicos con contenidos de anatomía, histología, fisiología, patología, farmacología y semiología. En Zootecnia se encuentra en los tres primeros semestres de la carrera e incluye módulos con contenidos de

anatomía, histología y fisiología. Estas asignaturas representan el conjunto de las ciencias básicas animales para la formación de los futuros médicos veterinarios y zootecnistas en nuestra universidad (Lenis y Tamayo, 2011).

Como bien se conoce, las materias de formación básica representan para los estudiantes no solo un alto índice de mortalidad académica, sino también uno de los motivos más importantes en la deserción estudiantil de las carreras profesionales (Salcedo Escarria, 2010). Por tal motivo, es un deber de los docentes universitarios promover no solo el estudio y el entendimiento, sino también la apropiación de forma coherente y consciente de todos y cada uno de los conceptos impartidos, lo que garantiza una exitosa formación profesional.

Los modelos didácticos se convierten en una ayuda adicional para reforzar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la anatomía y la fisiología (Kerby, Shukur y Shalhoub, 2011; Oh, Kim y Choe, 2009; Motoike *et ál.*, 2009). Esta herramienta de enseñanza es altamente apreciada por los estudiantes como un aporte para su formación (Kerby, Shukur y Shalhoub, 2011).

Los modelos hechos por los mismos estudiantes promueven las capacidades analíticas, argumentativas o de innovación y adicionalmente favorecen el desarrollo de la imaginación. Es seguro que el tema en que ellos hayan trabajado para realizar el modelo es uno que van a dominar y al que van a ver muchísima aplicación durante su vida profesional. Además, enriquecen la relación entre los docentes y los estudiantes gracias a la constante interacción entre ellos mediante las asesorías (Lenis y Tamayo, 2011).

Existen varios tipos de modelos didácticos: los modelos basados en técnicas de preservación de organismos u órganos animales, los modelos tipo *software* para la aplicación de la enseñanza de los sistemas orgánicos, la reproducción de estructuras y funcionamiento de los sistemas orgánicos utilizando materiales sintéticos, la elaboración de modelos o dispositivos electrónicos o robotizados que simulen estructuras o funciones de los sistemas orgánicos y la realización de expresiones teatrales para la dramatización de procesos corporales. Los estudiantes pueden seleccionar la modalidad que más llame su atención o con la cual se identifiquen para desarrollar cada modelo (Lenis y Tamayo, 2011).

Esta modalidad pedagógica nació a partir de la inquietud de varios docentes de la facultad, que creyeron necesario buscar nuevas alternativas de enseñanza que permitieran el aprendizaje de conceptos básicos mediante el juego y la ima-

ginación, por lo que la realización de los modelos didácticos fue incluida como un ítem en la evaluación de las diferentes asignaturas de los Sistemas Orgánicos. La filosofía de la realización de estos modelos radica básicamente en cuatro palabras: *aprender haciendo* y *aprender jugando*.

Cada grupo de estudiantes (3 o 4 personas) desarrolla un modelo relacionado con los temas vistos en el respectivo semestre, bajo la asesoría de un docente experto en el área o en la especie animal en que los estudiantes deseen trabajar. El docente asesor realiza un seguimiento del proceso de realización del modelo y de apropiación de los conocimientos por parte de los estudiantes durante todo el semestre, con el fin de garantizar la calidad del modelo y el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje.

La entrega final de los modelos se realiza a través de una muestra ubicada en los corredores de la Ciudadela Robledo (sede de la Facultad de Ciencias Agrarias), a la que tiene acceso toda la comunidad universitaria. De esta manera, los estudiantes responsables de los modelos tienen la oportunidad de socializar su trabajo con profesores y estudiantes de todos los semestres (Lenis y Tamayo, 2011).

Los mejores modelos desarrollados son seleccionados para la llamada Exposición Estudiantil de los Modelos Didácticos de los Sistemas Orgánicos Animales, la cual va en su segunda versión. En dicha exposición se premia los mejores modelos, como un estímulo para los estudiantes, y al docente asesor por su trabajo. En esta exposición han participado también estudiantes de otras sedes y universidades. Este es un espacio para que los estudiantes de diferentes niveles y profesiones interactúen y se enriquezcan mutuamente (Figuras 1-5).

Este trabajo se está perfilando como una oportunidad para los estudiantes de aprender a escribir para informar a la comunidad académica sobre actividades realizadas, lo que también es importante para ellos, y además les sirve para enriquecer sus hojas de vida. En este momento se están escribiendo varios artículos sobre los modelos más destacados, uno de los cuales ya está en proceso de publicación (Tamayo *et ál.*, 2012; Figura 2).

La realización de modelos didácticos en anatomía y fisiología animal por parte de los estudiantes mejora los procesos de enseñanza y aprendizaje de estas materias básicas. Además, fomenta la creatividad, la innovación y el emprendimiento en los futuros profesionales de las carreras afines al sector agropecuario.

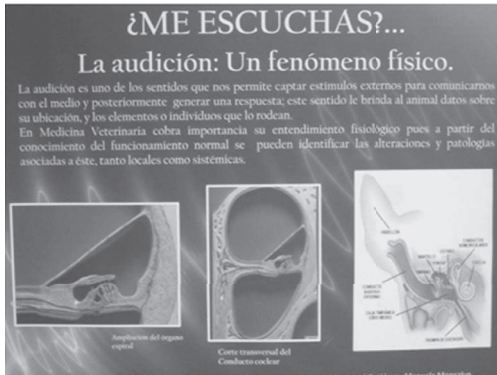


Figura 1. Modelo realizado por tres estudiantes de tercer semestre de Medicina Veterinaria de la Universidad de Antioquia. Muestra, desde el punto de vista físico, el funcionamiento de uno de los órganos de los sentidos: la audición. Este modelo, elaborado en plastilina, cartón, mangueras, cartulina y vidrio, fue el ganador del primer puesto en la primera Exposición Estudiantil de los Modelos Didácticos de los Sistemas Orgánicos Animales, realizada en octubre de 2011. Docente asesor: Carlos Andrés Giraldo.



Figura 2. Modelo realizado por cuatro estudiantes de tercer semestre de Zootecnia. Muestra el desarrollo embrionario y fetal del pollo del día 5 al 21, a través de una técnica de transparentación (*la técnica modificada de Dawson*), que permite ver el desarrollo óseo. Ganador del segundo puesto en la primera Exposición Estudiantil de los Modelos Didácticos de los Sistemas Orgánicos Animales, realizada en octubre de 2011. Este modelo fue descrito en un artículo científico, el cual fue publicado en la *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* (Vol. 25, N° 4) (Tamayo *et ál.*, 2012). Docentes asesores: Yasser Lenis y Carlos Mejía.

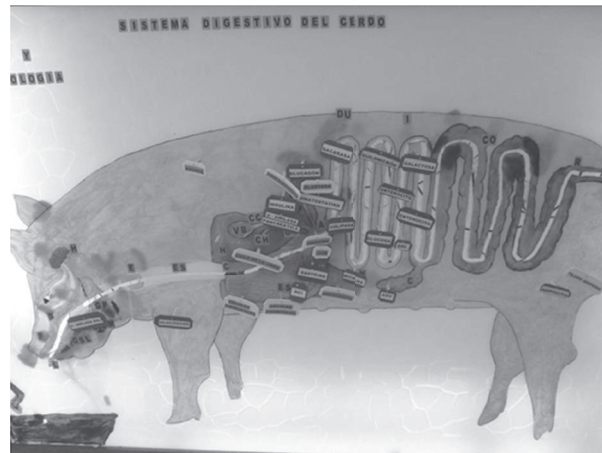


Figura 3. Modelo realizado por dos estudiantes de tercer semestre de Zootecnia. Describe las porciones del sistema digestivo en la especie porcina. Permite definir las partes, aprender sus funciones y características de una forma interactiva. Fue realizado mediante una técnica de vaciado en madera: se utilizaron mangueras, circuitos cerrados de energía eléctrica, plastilina, vinilo e icopor. Ganador del tercer puesto en la primera Exposición Estudiantil de los Modelos Didácticos de los Sistemas Orgánicos Animales, realizada en octubre de 2011. Docente asesor: Jorge Agudelo.



Figura 4. Modelo realizado por tres estudiantes de tercer semestre de Zootecnia. Explica de forma animada el funcionamiento hormonal que desencadena el proceso del parto en la especie bovina, el cual culmina con el paso del feto a través del canal del parto. Fue trabajado con la técnica de vaciado de espuma y látex en una estructura de metal y llegó a ser uno de los modelos más representativos de la primera Exposición Estudiantil de los Modelos Didácticos de los Sistemas Orgánicos Animales, ya que fue hecho a escala real. Ganador de *mención de honor*. Docente asesor: Leonardo Duque y Yasser Lenis.



Figura 5. Modelo realizado por cinco estudiantes de tercer semestre de Zootecnia. Ha sido una nueva técnica de presentación de modelos a través de un monólogo, en que el actor principal describe la dinámica folicular del ovario y cómo un oocito (célula germinal femenina) interactúa para poder ser ovulado y así poder llegar a formar un embrión y, posteriormente, un nuevo ser. Utilizando diferentes materiales, fue diseñada toda una escenografía de simulación de un ovario, con la ayuda de tecnologías como la reproducción de escenografía animada y la música. A su vez, permite la interacción directa con el público asistente. Ganador del primer puesto en la segunda Exposición Estudiantil de los Modelos Didácticos de los Sistemas Orgánicos Animales, realizada en julio de 2012. Docente asesor: Yasser Lenis.

A modo de conclusión

La creación de modelos didácticos con fines educativos en las asignaturas básicas no solo facilita los procesos de enseñanza y aprendizaje e impacta de forma positiva la adquisición de habilidades y destrezas, sino también que se perfila como una gran oportunidad para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia.

Esta actividad fomenta en los profesores y estudiantes la creatividad, la innovación y el emprendimiento en la creación de empresa para los futuros profesionales de las carreras afines al sector agropecuario. Adicionalmente, se espera desarrollar modelos a partir de necesidades específicas de cada asignatura en las áreas básicas y sean ampliamente utilizados por los docentes como material de apoyo para las clases y evaluaciones prácticas.

Referencias bibliográficas

KERBY, Jane, SHUKUR, Zena N. y SHALHOUB, Joseph (2011). «The Relationships Between Learning Outcomes and Methods of Teaching Anatomy as Perceived by Medical Students». En: *Clinical Anatomy*, Vol. 24, N° 4, pp. 489-497. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ase.61/pdf>.

MOTOIKE, Howard K. *et ál.* (2009). «Clay Modeling as a Method to Learn Human Muscles: A Community College Study». En: *Anatomical Science Education*, N° 2, pp. 19-23. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ase.61/pdf>.

OH, Chang-Seok, KIM, Ji-Young y CHOE, Yeon Hyeon (2009). «Learning of Cross-Sectional Anatomy Using Clay Models». En: *Anatomical Science Education*, Vol. 2, N° 4, pp. 156-159. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ase.92/pdf>.

SALCEDO ESCARRIA, Adelaida (2010). «Deserción universitaria en Colombia». En: *Revista Academia y Virtualidad*, Vol. 3, N° 1, pp. 50-60. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada. Disponible en: http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1319043663_03.pdf.

LENIS SANÍN, Yasser y TAMAYO ARANGO, Lynda (2011). «Modelos didáticos como iniciativa para o ensino da anatomia e fisiologia animal». En: *Journal of Morphological Sciences*, N° 20, Supl. 34. Disponible en: <http://jms.org.br/PDF/v28nea34.pdf>.

TAMAYO ARANGO, Lynda *et ál.* (2012). «Didactic Model of the Chicken Embryo Development Using Modified Dawson's Diafanization and Staining Technique». En: *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, Vol. 25, N° 4. Medellín: Universidad de Antioquia.

SCALESE, ROSS J. e ISSENBERG, S. Barry (2005). «Effective Use of Simulations for the Teaching and Acquisition of Veterinary Professional and Clinical Skills». En: *JVME*, Vol. 32, N° 4, pp. 461-467.