

## Efectividad de la enseñanza a distancia de los principios básicos de cirugía veterinaria

Juan José Pérez-Rivero \*

 0000-0003-1078-6695

José Antonio Herrera-Barragan

 0000-0002-5991-4697

Angel Lozada-Gallegos

 0000-0002-8374-6910

Emilio Rendon-Franco

 0000-0001-6264-3907

Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Xochimilco/ Departamento de Producción  
Agrícola y Animal,  
México

\*Autores para correspondencia

Correo electrónico:

[jjperez1\\_1999@yahoo.com](mailto:jjperez1_1999@yahoo.com)

[jperezr@correo.xoc.uam.mx](mailto:jperezr@correo.xoc.uam.mx)

### Resumen

Durante el confinamiento por la pandemia de SARS-CoV-2 (COVID-19), se evaluó la efectividad de la enseñanza a distancia de los principios básicos de cirugía utilizando la plataforma Entorno Virtual de Aprendizaje. Participaron 209 estudiantes de la licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, en su cuarto año de carrera. La instrucción se llevó a cabo de manera asincrónica, a través de foros, lecturas y *podcast*, también se realizaron sesiones sincrónicas mediante videoconferencia. Para evaluar el cambio en el nivel de conocimientos, se aplicó un cuestionario al inicio del curso (semana 1) y al final (semana 10), utilizando la plataforma de Formularios de Google™. Los estudiantes participaron de forma voluntaria, y solo se recopiló su dirección de correo electrónico institucional para vincular los cuestionarios inicial y final. Las preguntas del cuestionario abarcaron diferentes áreas de conocimiento: anestesia (10 %), asepsia (20 %), hemostasia (10 %), manejo delicado de tejidos (20 %) y sutura (40 %). En el cuestionario inicial, el promedio de calificación fue de 5 sobre 10; mientras que, en el final, de 8 sobre 10. Mediante la prueba de rangos firmados de Wilcoxon, se encontró una diferencia significativa ( $P < 0.0001$ ) entre las calificaciones iniciales y finales. Se identificó la necesidad de reforzar los conocimientos en el manejo delicado de tejidos y sutura. Estos resultados indican que este modelo de enseñanza a distancia tiene el potencial de mejorar la eficacia del autoaprendizaje de los estudiantes en los principios básicos de cirugía.

**Palabras clave:** Aprendizaje combinado; Aprendizaje a distancia; Cirugía pregrado; Medicina veterinaria; Educación veterinaria.

Recibido: 2023-01-14

Aceptado: 2024-02-15

Publicado: 2024-06-12

Información y declaraciones adicionales  
en la página 8

© Derechos de autor 2024

Juan José Pérez-Rivero et al.

acceso abierto 



Distribuido bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución 4.0 Internacional (CC-BY 4.0)

### Cómo citar este artículo:

Pérez-Rivero JJ, Herrera-Barragan JA, Lozada-Gallegos A, Rendon-Franco E. Efectividad de la enseñanza a distancia de los principios básicos de cirugía veterinaria. *Veterinaria México OA*. 2024;11. doi: 10.22201/fmvz.24486760e.2024.1167.

## Contribución del estudio

Este estudio proporciona evidencia sobre la efectividad de la enseñanza a distancia como un proceso que respalda y orienta la construcción autónoma del conocimiento, con el objetivo de fomentar el aprendizaje de los principios básicos de cirugía veterinaria en estudiantes universitarios.

## Introducción

En la educación clínico-quirúrgica, se han utilizado diversos enfoques como conferencias, aprendizaje basado en problemas y en equipo. Sin embargo, la pandemia del COVID-19 ha cambiado radicalmente la forma de enseñar, forzando la implementación gradual de modelos virtuales a distancia.<sup>(1)</sup> Esto ha sido un desafío para los docentes, que han tenido que adaptarse rápidamente a la enseñanza en línea. La efectividad de estos nuevos modelos educativos debe ser evaluada, especialmente en disciplinas clínicas y quirúrgicas.

La propuesta de Halsted para enseñar los procesos quirúrgicos se resume en la frase “ver, hacer y enseñar”. Estas actividades pueden ser adaptadas al ámbito en línea, ya sea sincrónicas o asincrónicas, especialmente al inicio de la enseñanza universitaria. Sin embargo, un enfoque más complejo, basado en la teoría cognitiva social, la cual sugiere que el aprendizaje ocurre a través de la interacción entre factores cognitivos, conductuales y ambientales, y pone énfasis en el papel activo del individuo en su propio proceso de aprendizaje y desarrollo.<sup>(2)</sup>

Es así como el rendimiento de los alumnos dependerá del contexto en el que se desarrolle el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, proporcionar entornos variados y dinámicos pueden ayudar a los alumnos a abordar los contenidos de diferentes maneras, adaptándose a sus preferencias y estilos de aprendizaje.<sup>(3)</sup> En este estudio se evaluó la adquisición de conocimientos teóricos sobre principios básicos de cirugía en un grupo de estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia, utilizando una plataforma de educación a distancia.

## Materiales y métodos

### *Descripción del curso y de la población*

El módulo “Técnicas y Terapéutica Quirúrgicas” (TTQ), actualizado en 2015, pertenece a la malla curricular de la licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. El curso pertenece al 4º año del plan de estudios, en la etapa III: “Formación Médica Clínica II”; para ingresar al módulo es necesario haber acreditado “Clínica de Enfermedades Sistémicas y Toxicológicas”, así como “Enfermedades Infecciosas y Parasitarias y su Importancia para la Salud Pública”. El programa del curso consta de cinco unidades de aprendizaje. El presente estudio evaluó únicamente la primera parte del contenido programático (20%). La evaluación se realizó con la participación voluntaria de 209 estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia, inscritos por primera vez al módulo TTQ en el transcurso de la pandemia de SARS-CoV-2 (COVID-19).

### *Diseño de las sesiones virtuales*

Durante el confinamiento se utilizó la plataforma Entorno Virtual de Aprendizaje (ENVIA) de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, con un tiempo de dedicación de cuatro horas al día. Los estudiantes participaron de manera asincrónica en cuatro foros, donde debían expresar por escrito su opinión fundamentada como respuesta a preguntas formuladas en relación con los principios básicos de cirugía (PBC): incisión, hemostasia, sutura, anestesia, manejo delicado de tejidos. Adicionalmente, realizaron tres lecturas por tópico; escucharon cinco *podcast*, uno por PBC, con una duración de cuatro minutos, en concordancia con el concepto de aprendizaje combinado.<sup>(4)</sup> El proceso de enseñanza se complementó con diez sesiones sincrónicas de tres horas por medio de videoconferencia (Zoom Video Communications; San José, CA), donde se clarificaron los conceptos y se realizaron presentaciones audiovisuales en Power Point™, además se proyectaron videos sobre los PBC por parte de los profesores, de acuerdo con el modelo de aula invertida.<sup>(5)</sup>

### *Diseño del cuestionario y evaluación*

El cuestionario de evaluación se estructuró a partir de la base de datos de preguntas del examen final ordinario (evaluación global), relacionadas con los PBC. La base consta de 100 reactivos, numerados de manera consecutiva del 1 al 100, se seleccionaron 10 reactivos de opción múltiple, con cuatro opciones de respuesta para cada uno, por medio de un cuadro de números aleatorios. La proporción de preguntas por área de conocimiento quedó conformada por el 10 % de anestesia, 20 % de asepsia, 10 % de hemostasia, 20 % de manejo delicado de tejidos y 40 % de sutura.

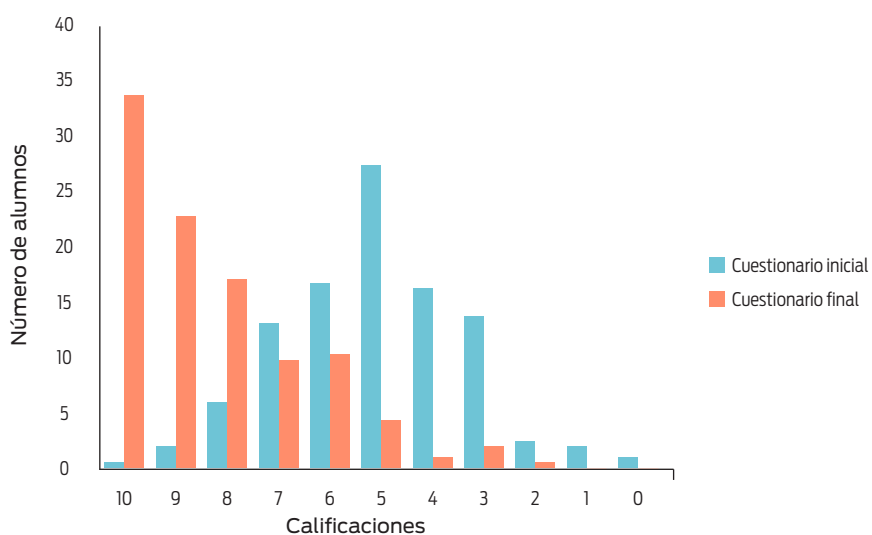
Con la finalidad de evaluar el nivel de conocimientos con el que los estudiantes egresaron del curso de TTQ, se les aplicó el cuestionario al inicio (semana 1) y al final del curso (semana 10), utilizando la plataforma de Formularios de Google™. La calificación aprobatoria del cuestionario fue de 6 aciertos de 10. La participación fue voluntaria. Únicamente se recabó su dirección de correo electrónico institucional para vincular los cuestionarios inicial y final.

### *Análisis estadístico*

El análisis se realizó mediante la descripción de los resultados en función de la frecuencia de reactivos con respuesta correcta, su proporción y el intervalo de confianza al 95%; las calificaciones de los cuestionarios fueron analizadas para comprobar su normalidad con la prueba de Jarque-Bera ( $P = 0.0003$ ), lo que indica que la muestra analizada no sigue una distribución normal, por lo que se compararon las calificaciones del cuestionario inicial con las del final con la prueba de rangos firmados de Wilcoxon para muestras pareadas, considerando un valor de alfa de 0.05. Se utilizó el programa PAST (Paleontological Statistics).<sup>(6)</sup>

## Resultados

Los cuestionarios inicial y final fueron realizados por 209 participantes. El promedio de calificación del cuestionario inicial fue de 5 sobre 10 (mínimo 0, máximo 10), el del cuestionario final fue de 8 sobre 10 (mínimo 2, máximo 10). La distribución de las calificaciones obtenidas se muestra en la [Figura 1](#). Se obtuvo un valor de W de 19009 en la prueba de rangos firmados de Wilcoxon, con un valor de  $P < 0.0001$ , lo que indica diferencia entre las calificaciones de ambos cuestionarios. Los resultados relacionados con la respuesta individuales correctas se muestran en el [Cuadro 1](#), las principales respuestas erróneas se muestran en el [Cuadro 2](#).



**Figura 1.** Distribución de las calificaciones de los cuestionarios inicial y final.

Cuadro 1. Respuestas correctas a las preguntas

Pregunta	Respuesta correcta	Cuestionario Inicial (n= 209) % IC 95 %	Cuestionario final (n= 209) % IC 95 %	Prueba de Wilcoxon
¿Dónde se realiza la antisepsia?	Piel del paciente quirúrgico	(179) 85.65 % 80.15–90.10 %	(207) 99 % 98.14–100 %	P < 0.007 W = 609
¿Dónde se realiza la esterilización?	Batas del personal del quirófano	(99) 47.37 % 40.44–54.37 %	(207) 99 % 98.14–100 %	P < 0.0001 W = 4550
Anestésico que se une a los receptores de N-metil-D- aspartato.	Ketamina	(116) 56.04 % 48.99–62.91 %	(207) 99 % 98.14–100 %	P < 0.0001 W = 3831.5
Procedimiento fundamental que contribuye a una recuperación sin complicaciones.	Manejo delicado de tejidos	(85) 40.67 % 33.95–47.66 %	(164) 78.47 % 72.27–83.8 %	P < 0.0001 W = 6266
Instrumental utilizado en el manejo delicado de tejidos.	Pinzas de Allis	(107) 51.20 % 44.21–58.15 %	(207) 99 % 98.14–100 %	P < 0.0001 W = 3610
Instrumental utilizado en la hemostasia.	Pinzas de Kelly	(155) 74.16 % 67.67–79.95 %	(207) 99 % 98.14–100 %	P < 0.0001 W = 1696
Material de sutura de origen natural, absorbible, multifilamento.	Catgut	(97) 46.41 % 39.50–53.42 %	(148) 70.81 % 64.14–76.88 %	P < 0.0001 W = 3626
Los siguientes son patrones de sutura interrumpida (simple) menos.	Schmidem	(87) 42.03 % 35.22–49.07 %	(207) 99 % 98.14–100 %	P < 0.0001 W = 5600
Los siguientes son patrones de sutura invaginantes menos.	Reverdin	(72) 34.78 % 28.31–41.69 %	(207) 99 % 98.14–100%	P < 0.0001 W = 8687.5
Patrón de sutura para el cierre primario de la línea alba.	Reverdin	(60) 28.99 % 22.91–35.68 %	(150) 71.77 % 65.15–77.76 %	P < 0.0001 W = 7560

(n): número de participantes.

%: proporción de participantes con el resultado.

IC 95 %: intervalo de confianza al 95 %.

Cuadro 2. Respuestas erróneas más frecuentes a las preguntas

Preguntas	Cuestionario Inicial n = 209	Cuestionario final n = 209	Acción para considerar
¿Dónde se realiza la antisepsia?	La mesa del quirófano n = 15 7.18 %	–	Ninguna
¿Dónde se realiza la esterilización?	La mesa del quirófano n = 84 40.19 %	–	Ninguna
Anestésico que se une a los receptores de N-metil-D- aspartato	Propofol n = 48 23.19 %	–	Ninguna
Procedimiento fundamental que contribuye a una recuperación sin complicaciones	Antisepsia n = 57 27.27 %	Antisepsia n = 21 10.04 %	Reforzar el concepto de manejo delicado de tejidos
Instrumental utilizado en el manejo delicado de tejidos	Pinza de Halsted n = 45 21.53 %	–	Ninguna
Instrumental utilizado en la hemostasia	Pinza de Allis n = 29 13.88 %	–	Ninguna
Material de sutura de origen natural, absorbible, multifilamento	Seda n = 58 27.75 %	Seda n = 34 16.26 %	Reforzar los conocimientos relacionados con los tipos de materiales de sutura
Los siguientes son patrones de sutura interrumpida (simple) menos	Puntos en Sarnoff Adelantado n = 53 25.60 %	–	Ninguna
Los siguientes son patrones de sutura invaginantes menos	Cushing n = 73 35.27 %	–	Ninguna
Patrón de sutura para el cierre primario de la línea alba	Conell n = 85 41.06 %	Sarnoff n = 28 13.39 %	Reforzar los conceptos relacionados con las funciones mecánicas y usos de los patrones de sutura

## Discusión

Muchas instituciones de educación superior utilizan el aprendizaje combinado, donde los estudiantes aprenden a través de una instrucción supervisada cara a cara en el campus, así como de actividades en línea. De los diferentes modelos de aprendizaje combinado, el uso del enfoque de aula invertida se ha generalizado cada vez más, ya que el aprendizaje virtual favorece experiencias diversas al utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, las cuales son familiares para los estudiantes contemporáneos y, de este modo, los profesores pueden facilitar a partir de la selección adecuada de las actividades a desarrollar, que se alcancen los objetivos de aprendizaje de manera efectiva.<sup>(4, 7)</sup>

En el presente análisis los estudiantes adquirieron el conocimiento indispensable de los principios básicos de la cirugía utilizando metodologías de aprendizaje virtual, esto se comprobó al realizar una evaluación antes de iniciar el curso, en la cual obtuvieron en promedio la calificación de no aprobado (5 puntos), y una segunda, al finalizar el curso, donde obtuvieron en promedio la calificación de aprobado (8 puntos).

Los resultados concuerdan con un estudio realizado en Pakistán, en el que alumnos evaluados con un instrumento relacionado con la educación clínica quirúrgica, que se prepararon utilizando el aprendizaje tanto virtual como presencial, obtuvieron resultados significativamente mejores comparados con aquellos que se prepararon únicamente con clases presenciales.<sup>(4)</sup>

En una situación similar, en la que se desarrolló una plataforma de video para la educación quirúrgica en línea durante la pandemia por COVID-19, se concluyó que la utilización de dicha plataforma mejora la preparación de los estudiantes, ya que estos obtuvieron una puntuación significativamente mayor en los exámenes semanales al utilizarla, en comparación con la obtenida mediante la lectura de libros de texto convencionales.<sup>(8)</sup> De manera reciente, otro estudio refiere que utilizando el modelo de aula invertida, los estudiantes de pregrado de la asignatura de cirugía lograron mejorar los puntajes en los cuestionarios previos a la clase, de manera adicional, el 89.5 % de los participantes prefirió el formato de aula invertida a un formato de clase tradicional.<sup>(9)</sup>

En un estudio más, se implementó un curso virtual en línea opcional, asincrónico y de una semana de duración para estudiantes de Medicina de pregrado. Un total de 86 alumnos de tercer y cuarto año se inscribieron voluntariamente en el curso, sin importar su experiencia previa en habilidades quirúrgicas. Durante este, se abordaron temas como la identificación de instrumentos quirúrgicos, el atado de nudos y la sutura. Diez profesores sin experiencia previa en clases en línea brindaron retroalimentación sobre los conocimientos adquiridos.

Los resultados mostraron que los estudiantes se encontraban satisfechos con las habilidades técnicas que adquirieron y que también aumentaron su confianza en sí mismos. La mayoría de los participantes reconocieron que el formato en línea resultó efectivo para la instrucción de habilidades quirúrgicas básicas. Esto se debió en parte a la retroalimentación oportuna y a la evaluación del desempeño, lo cual contribuyó a la construcción de una base educativa sólida con los alumnos.<sup>(10)</sup>

La práctica quirúrgica exige que los cirujanos adquieran conocimientos sobre los principios fundamentales de la cirugía. El acceso a Internet ofrece ventajas para el desarrollo y el aprendizaje en las disciplinas quirúrgicas, ya sea a través de contenido textual, imágenes o videos. A medida que los procedimientos quirúrgicos evolucionan, es necesario que la formación de los futuros cirujanos también se adapte y mejore. Por lo tanto, una capacitación en línea más completa puede impulsar el desarrollo de estas habilidades.<sup>(11)</sup>

## Conclusiones

Se ha identificado la necesidad de transformar las estrategias didácticas en la educación quirúrgica veterinaria, adoptando un nuevo diseño que aproveche las plataformas en línea para el aprendizaje combinado y la videoconferencia para la enseñanza asincrónica. Esta combinación con la enseñanza sincrónica ha demostrado ser efectiva en mejorar el autoaprendizaje de los estudiantes en los principios básicos de cirugía. Por lo tanto, se sugiere la implementación de esta metodología mixta en los cursos regulares como una forma de mejorar la enseñanza presencial y maximizar la eficacia educativa en el campo de la medicina veterinaria.

---

## Disponibilidad de datos

Todos los datos relevantes están dentro del manuscrito.

## Declaración de financiamiento

Este trabajo no requirió de financiamiento.

## Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

## Contribuciones de los autores

Conceptualización: JJ Pérez-Rivero.

Curación de datos: JJ Pérez-Rivero.

Análisis formal: JJ Pérez-Rivero, E Rendón-Franco.

Investigación: JA Herrera-Barragán, A Lozada-Gallegos, E Rendón-Franco

Metodología: JA Herrera-Barragán, A Lozada-Gallegos.

Escritura del borrador: JA Herrera-Barragán, A Lozada-Gallegos.

Escritura, revisión y edición del artículo: JJ Pérez-Rivero, E Rendón-Franco.

## Referencias

1. Casero MO, Sánchez MM. Cambio de modalidad presencial a virtual durante el confinamiento por Covid-19: percepciones del alumnado universitario. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*. 2022;25(1):243–260. doi: 10.5944/ried.25.1.30623.
2. Tseng J. Learning theories and principles in surgical education and technical learning. *Journal of Surgical Oncology*. 2020;122(1):11–14. doi: 10.1002/jso.25936.
3. Dickinson KJ, Gronseth SL. Application of Universal Design for Learning (UDL) principles to surgical education during the COVID-19 pandemic. *Journal of Surgical Education*. 2020 77(5):1008–1012. doi: 10.1016/j.jsurg.2020.06.005.
4. Jawaid M, Baig L, Aly SM. Comparison of OSCE scores of surgical clinical education after face-to-face vs. blended learning methods among undergraduate medical students. *Journal of the Pakistan Medical Association*. 2021;71(6):1535–1539. doi: 10.47391/JPMA.571.
5. Decloedt A, Franco D, Martlé V, Baert A, Verwulgen A, Valcke M. Development of surgical competence in Veterinary students using a flipped classroom approach. *Journal of Veterinary Medical Education*. 2021;48(3):281–288. doi: 10.3138/jvme.2019-0060.
6. Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. PAST:Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*. 2001;4(1):1–9.
7. Hew KF, Lo CK. Flipped classroom improves student learning in health professions education: a meta-analysis. *BMC Medical Education*. 2018;18:38. doi: 10.1186/s12909-018-1144-z.
8. Schmitz SM, Schipper S, Lemos M, Alizai PH, Kokott E, Brozat JF, Neumann UP, Ulmer TF. Development of a tailor-made surgical online learning platform, ensuring surgical education in times of the COVID19 pandemic. *BMC Surgery*. 2021;21(1):196. doi: 10.1186/s12893-021-01203-5.
9. Chick RC, Adams AM, Peace KM, Kemp-Bohan PM, Schwantes IR, Clifton GT, et al. Using the flipped classroom model in surgical education: efficacy and



- trainee perception. *Journal of Surgical Education*. 2021;78(6):1803–1807. doi:10.1016/j.jsurg.2021.05.008.
10. McGann KC, Melnyk R, Saba P, Joseph J, Glocker RJ, Ghazi A. Implementation of an e-learning academic elective for hands-on basic surgical skills to supplement medical school surgical education. *Journal of Surgical Education*. 2021;78(4):1164–1174. doi:10.1016/j.jsurg.2020.11.014.
  11. Souza GV, Hespanha ACV, Paz BF, Sá MAR, Carneiro RK, Guaita SAM, Magalhães TV, Minto BW, Dias LGGG. Impact of the internet on veterinary surgery. *Veterinary and Animal Science*. 2021;11:100161. doi:10.1016/j.vas.2020.100161.