

TRANSFORMACIÓN DEL PARADIGMA EN LA ENSEÑANZA DE LA ANATOMÍA VETERINARIA MEDIANTE EL USO DE RV: VENTAJAS, LIMITACIONES Y PERCEPCIÓN ESTUDIANTIL EN LA EDUCACIÓN DE PRE GRADO
TRANSFORMATION OF THE PARADIGM IN THE TEACHING OF VETERINARY ANATOMY THROUGH THE USE OF VIRTUAL REALITY: ADVANTAGES, LIMITATIONS, AND STUDENT PERCEPTION IN UNDERGRADUATE EDUCATION

Autores: ¹**Mariela Rosmar Bustamante Jiménez** y ²**Luis Javier Castillo Heredia.**

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-4372-9220>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4650-8275>

¹E-mail de contacto: mbustamantej6@unemi.edu.ec

²E-mail de contacto: lcastilloh@unemi.edu.ec

Afiliación: ^{1*2*}Universidad Estatal de Milagro, Milagro, Ecuador, 091050

Artículo revisado: 7 de Diciembre del 2025

Artículo aprobado: 9 de Diciembre del 2025

Artículo aprobado: 13 de Diciembre del 2025

¹Médico Veterinario Zootecnista.

²Máster en Seguridad Informática.

Resumen

En el presente estudio se analizó la transformación del paradigma en la enseñanza de la anatomía veterinaria mediante la incorporación de la realidad virtual, con el propósito de identificar sus ventajas pedagógicas, describir sus principales limitaciones y examinar la percepción estudiantil en el contexto de la educación de pregrado, para ello, se desarrolló una investigación de enfoque cuantitativo, de tipo básico, diseño no experimental, descriptivo y de corte transversal, aplicada a una muestra de cuarenta estudiantes universitarios del cuarto semestre de Medicina Veterinaria, el instrumento utilizado fue un cuestionario estructurado compuesto por quince ítems distribuidos en tres dimensiones: ventajas pedagógicas, limitaciones y percepción sobre utilidad y efectividad. Los resultados evidenciaron que la mayoría de los participantes reconoce que la realidad virtual facilita la comprensión tridimensional, promueve el aprendizaje activo y permite integrar de manera efectiva la teoría con la práctica, no obstante, también se identificaron limitaciones relacionadas con la calidad técnica, la fluidez de las aplicaciones y la falta de retroalimentación haptica, las cuales afectan la experiencia práctica, finalmente, se constató una percepción mayoritariamente positiva

respecto a la utilidad de esta tecnología, destacándose la preferencia por un modelo híbrido que combine recursos virtuales y prácticas presenciales.

Palabras clave: Realidad virtual, Anatomía, Veterinaria, Proceso educativo.

Abstract

The present study analyzed the transformation of the teaching paradigm in veterinary anatomy through the incorporation of virtual reality, with the aim of identifying its pedagogical advantages, describing its main limitations, and examining student perceptions within the context of undergraduate education. To achieve this objective, a quantitative, basic, non-experimental, descriptive, and cross-sectional research design was applied to a sample of forty university students enrolled in the fourth semester of the Veterinary Medicine program. The instrument used was a structured questionnaire composed of fifteen items distributed across three dimensions: pedagogical advantages, limitations, and perceptions of usefulness and effectiveness. The results showed that most participants recognize that virtual reality enhances three-dimensional understanding, promotes active learning, and effectively integrates theory with practice. However, limitations related to technical quality, application fluency, and the absence of haptic feedback were also

identified, which affect the practical learning experience. Finally, the study confirmed a predominantly positive perception of the usefulness of this technology, highlighting a preference for a hybrid model that combines virtual tools with face-to-face practical sessions.

Keywords: **Virtual reality, Anatomy, Veterinary, Educational process.**

Sumário

O presente estudo analisou a transformação do paradigma de ensino da anatomia veterinária por meio da incorporação da realidade virtual, com o objetivo de identificar suas vantagens pedagógicas, descrever suas principais limitações e examinar a percepção dos estudantes no contexto da educação de graduação. Para isso, foi desenvolvida uma pesquisa de abordagem quantitativa, de natureza básica, com desenho não experimental, descritivo e de corte transversal, aplicada a uma amostra de quarenta estudantes universitários do quarto semestre do curso de Medicina Veterinária. O instrumento utilizado foi um questionário estruturado composto por quinze itens distribuídos em três dimensões: vantagens pedagógicas, limitações e percepção sobre utilidade e efetividade. Os resultados mostraram que a maioria dos participantes reconhece que a realidade virtual facilita a compreensão tridimensional, promove a aprendizagem ativa e permite integrar de forma eficaz a teoria com a prática. No entanto, também foram identificadas limitações relacionadas à qualidade técnica, à fluidez das aplicações e à ausência de retroalimentação haptica, que afetam a experiência prática. Por fim, constatou-se uma percepção majoritariamente positiva quanto à utilidade dessa tecnologia, destacando-se a preferência por um modelo híbrido que combine recursos virtuais com práticas presenciais.

Palavras-chave: **Realidade virtual, Anatomia, Veterinária, Processo educativo.**

Introducción

La presente investigación se vincula con el Eje Social del Plan de Desarrollo para el Nuevo

Ecuador 2024-2025, expresamente dentro del Objetivo 2: impulsar las capacidades de la ciudadanía mediante una educación equitativa e inclusiva de calidad y la promoción de espacios de intercambio cultural. En este contexto, la implementación de metodologías que vinculan las tecnologías con la pedagogía como por ejemplo el uso de realidad virtual en la enseñanza de la anatomía veterinaria, contribuye a la formación de estudiantes con competencias técnicas y digitales. Por otra parte, el presente estudio se vincula directamente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente con el ODS 4: Educación de calidad, que promueve una formación inclusiva, equitativa e innovadora orientada al desarrollo de competencias pertinentes para el mundo laboral contemporáneo, de esta manera la incorporación de la tecnología de realidad virtual en la enseñanza de la anatomía veterinaria favorece una experiencia de aprendizaje inmersiva y significativa que potencia la comprensión de los elementos que conforman el cuerpo animal.

Dentro del contexto de la educación veterinaria, en la parte internacional la Universidad de Turín presenta una estadística que muestra que los estudiantes de anatomía en modalidad virtual indicaron que hasta el 58,1 % consideraron difícil el aprendizaje de la materia cuando se vincula el uso de herramientas digitales, el 82 % expresó que los contenidos prácticos se tornaron especialmente complejos (Alexandrov et al., 2022), por otro parte, más de la mitad (58,9 %) indicó que se debería mantener la enseñanza online como complemento, lo cual sugiere una limitada aceptación. Desde otro arista, en un estudio de la Universidad de las Indias Occidentales se muestra que aproximadamente el 63 % de los estudiantes de pre grado sentían que les faltaba fortalecer sus

destrezas en herramientas tecnológicas y cerca del 37 % pudieron comprender la anatomía a través de plataformas digitales (Bliokas et al., 2023), esto resalta la importancia de tener un pea o silabo vinculado a estas nuevas tecnologías para que los educandos puedan vincularlas a su campo práctico. Desde el marco español estudios recientes en educación veterinaria muestran una integración creciente de las TIC y tecnologías inmersivas en la enseñanza de la anatomía, Quintana et al., (2024) presentan que el 100% de los estudiantes de pre grado encuestados utilizaban videos para complementar su aprendizaje, de la misma manera un 90% afirmó que los videos fortalecían su comprensión, lo que indica una alta adopción de recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza,

En Ecuador, Murillo et al. (2022) presenta la siguiente estadística, el 62,7% de estudiantes universitarios conocía la realidad aumentada, solo un 35,8% la había utilizado y el 96,9% consideraba la RA útil para el aprendizaje de laboratorio clínico, evidenciando percepciones mayoritariamente favorables pero con baja experiencia práctica, por consiguiente, estos hallazgos en contextos sudamericanos sugieren que la incorporación de la realidad aumentada y otras TIC en anatomía veterinaria mejora la comprensión aunque requiere planificación, formación docente y garantías de accesibilidad a las herramientas. En primer lugar, resulta fundamental reconocer que la realidad virtual cambia de gran manera los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje, al generar entornos inmersivos que activan mecanismos de presencia y atención focalizada. Según Radianti et al. (2020), los escenarios inmersivos favorecen el procesamiento profundo de la información al permitir que el estudiante interactúe activamente con representaciones anatómicas complejas, por otra parte, Petersen

(2021) sostienen que la RV potencia la memoria espacial y mejora la transferencia cognitiva cuando se controla adecuadamente la carga cognitiva inherente a los entornos digitales. La incorporación de la realidad virtual requiere ser interpretada desde modelos pedagógicos contemporáneos y teorías del aprendizaje que fundamenten su pertinencia didáctica, desde el enfoque constructivista, las tecnologías inmersivas actúan como mediadores culturales que permiten al estudiante construir significados a partir de la interacción con objetos tridimensionales (Nuñez y Gaviria, 2022). De manera complementaria, desde la teoría del aprendizaje experiencial, Kolb y Kolb (2021) enfatizan que la experimentación activa mediante simulaciones favorece la internalización de conceptos abstractos, especialmente en disciplinas biológicas.

La RV influye de manera directa en la cognición espacial, ya que permite visualizar, rotar y manipular estructuras orgánicas en espacios tridimensionales, se recalca que los entornos inmersivos fortalecen la capacidad de orientación y razonamiento espacial, sin embargo, estas potencialidades conviven con limitaciones epistemológicas relevantes: la simulación virtual no siempre reproduce la textura, peso y resistencia de los tejidos biológicos, lo que condiciona la autenticidad del conocimiento adquirido, tal como advierten Sánchez (2022), la RV produce experiencias similares cuya validez epistemológica depende de la correspondencia entre el modelo digital y la realidad material, de esta forma la enseñanza anatómica debe equilibrar el valor explicativo del entorno virtual con la experiencia física directa para garantizar una comprensión integral. En síntesis, la revisión del contexto educativo, las demandas formativas actuales y las implicaciones cognitivas, pedagógicas y epistemológicas del uso de la realidad virtual

condujeron a plantear la necesidad de comprender cómo esta tecnología transforma el aprendizaje anatómico. A partir de esta reflexión surge la interrogante que orienta el estudio: ¿Cuáles son las ventajas, limitaciones y la percepción de estudiantes de pre grado en cuanto a la utilidad y satisfacción del uso de la Realidad Virtual (RV) como herramienta de apoyo en la enseñanza de la Anatomía Veterinaria?.

La creciente incorporación de tecnologías digitales y de realidad virtual en la enseñanza de la anatomía veterinaria ha generado grandes avances como también preocupaciones, según Arango y Quiceno (2021), el uso de entornos digitales inmersivos permite fortalecer la comprensión de la anatomía animal y mejorar la visualización tridimensional de las estructuras, pero también puede fomentar una dependencia excesiva de los recursos tecnológicos cuando el aprendizaje no se acompaña de un proceso reflexivo. Murillo et al., (2022) advierten que la utilización de herramientas virtuales sin una guía pedagógica adecuada puede conducir a una pérdida del pensamiento crítico e intelectual, ya que el estudiante delega la interpretación científica en la herramienta digital, por ello el reto educativo actual no radica solo en integrar tecnologías emergentes como la realidad virtual, sino en garantizar que su uso promueva la construcción significativa del conocimiento. La adopción de las tecnologías avanzadas en la enseñanza de la anatomía veterinaria ha despertado inquietudes en torno a la formación integral del futuro profesional de estudiantes universitarios, González et al., (2022), indican que la implementación de escenarios de realidad virtual podría transformar el aprendizaje abstracto e intangible en concreto y hacerlo de forma manipulable, pero exige que dicha transformación esté acompañada de una

metodología bien estructurada desde la teorías hasta la práctica

Desde otra perspectiva Ruiz (2019) menciona que las tecnologías y la realidad aumentada (RA) favorecen la motivación y participación de los estudiantes, su utilización sin una guía pedagógica puede reducir la capacidad de investigación autónoma, en el ámbito de la anatomía veterinaria el reto no solo radica en incorporar la realidad aumentada, sino en asegurar que estos recursos están disponibles para todo el grupo estudiantil, adecuar los tiempos y estructurar tareas específicas que brindan un aprendizaje enfocado en los principales elementos curriculares de la carrera. En definitiva, la incorporación de tecnologías inmersivas y herramientas digitales en la enseñanza de la anatomía veterinaria plantea un conjunto complejo de aspectos que conllevan a un análisis más profundo antes de su aplicación a posteriori (Vicuña et al., 2025), no cabe duda de que las tecnologías enfocadas al proceso educativo son un aliciente pero se necesita que tanto docentes y estudiantes estén preparados para aplicar las prácticas pedagógicas adecuadas con esta nueva modalidad de realidad aumentada. Finalizando este acápite se presenta el objetivo general que sigue la presente investigación: Analizar la transformación del paradigma en la enseñanza de la anatomía veterinaria a través del uso de la realidad virtual, describiendo sus ventajas, limitaciones y la percepción estudiantil en el contexto de la educación de pregrado, de la misma forma se presentan los objetivos específicos que fortalecen el general: a) Identificar las principales ventajas pedagógicas que ofrece la realidad virtual en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la anatomía veterinaria en programas de pregrado; b) Describir las limitaciones tecnológicas, didácticas y de acceso que enfrenta el uso de la

realidad virtual en la enseñanza de la anatomía veterinaria; c) Examinar la percepción de los estudiantes de pregrado sobre la utilidad, interactividad y efectividad del uso de la realidad virtual como herramienta educativa en el aprendizaje anatómico.

Materiales y Métodos

El enfoque de la presente investigación fue cuantitativo, dado que se desarrolló un proceso estructurado y secuencial orientado a medir los factores asociados al uso de la realidad virtual en la enseñanza de la anatomía veterinaria, considerando las percepciones estudiantiles respecto a sus ventajas y limitaciones dentro del proceso formativo. El propósito principal fue generar conocimiento descriptivo, sin intervenir en el contexto de los estudiantes de pregrado, sino observando y analizando los datos obtenidos de manera objetiva, según Hernández Sampieri y Mendoza (2023, p. 153), el enfoque cuantitativo se caracteriza porque el investigador analiza problemáticas en diversos ámbitos mediante la presentación de resultados explicativos o descriptivos. Una vez determinado el enfoque de investigación, fue necesario identificar el tipo de estudio, en este caso, la investigación fue de carácter básico, ya que su propósito consistió en ampliar el conocimiento sobre el uso de la realidad virtual en la enseñanza de la anatomía veterinaria, comprendiendo cómo contribuye a la transformación de los procesos formativos en el nivel de pregrado, según López y Saraiva (2021), la investigación básica se orienta a profundizar en la comprensión de los fenómenos y generar fundamentos estadísticos que fortalezcan el saber científico.

El diseño de investigación empleado fue no experimental, de nivel descriptivo y corte transversal, dado que las variables relacionadas con el uso de la realidad virtual en la enseñanza

de la anatomía veterinaria fueron observadas en su contexto actual, sin manipulación ni control por parte del investigador, este diseño permitió describir las percepciones estudiantiles sobre las ventajas y limitaciones de la realidad virtual, así como su incidencia en los procesos de aprendizaje, a partir de la aplicación de un cuestionario como instrumento de medición en un solo lapso de tiempo, Hernández Sampieri y Mendoza (2023, p. 153), indican que los diseños no experimentales son aquellos que analizan los fenómenos tal y como ocurren en su contexto. Según Rubio et al., (2025), la población se define como el conjunto total de sujetos que comparten características específicas y que se encuentran vinculados con la problemática objeto de estudio, en este sentido, la población de la presente investigación estuvo conformada por 167 estudiantes de pregrado de Medicina Veterinaria que participan en asignaturas relacionadas con la enseñanza de la anatomía animal y que han utilizado entornos de realidad virtual como apoyo en su proceso de aprendizaje.

Tabla 1. Población

Población		
	N	%
Estudiantes 1er semestre	52	31,0%
Estudiantes 2do semestre	40	24,0%
Estudiantes 3er semestre	35	21,0%
Estudiantes 4to semestre	40	24,0%
Total	167	100,0%

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con López y Saraiva (2021), la muestra constituye una porción representativa de la población total y su tamaño debe determinarse en función de criterios estadísticos, generalmente entre el 20 % y el 30 % del universo de estudio, en el presente trabajo, la muestra estuvo conformada por 40 estudiantes de pregrado en Medicina Veterinaria, pertenecientes al cuarto semestre, quienes cursan asignaturas vinculadas con la

anatomía animal. Dichos participantes, seleccionados por conveniencia debido a la accesibilidad y pertinencia para los objetivos del estudio, representan la totalidad de los estudiantes.

Tabla 2. Muestra

Muestra		
	N	%
Estudiantes 4to semestre	40	100,0%
Total	40	100,0%

Fuente: elaboración propia

La técnica utilizada en la presente investigación fue la encuesta, la cual, según Hernández y Mendoza (2023, p. 135), consiste en “un conjunto de preguntas respecto de una o más variables”, permitiendo obtener información sobre percepciones, experiencias y valoraciones de los participantes. En este caso, la encuesta se aplicó con el propósito de recopilar datos acerca del nivel de conocimiento, percepción de los estudiantes frente al uso de la realidad virtual en la enseñanza de la anatomía veterinaria, el instrumento empleado fue un cuestionario estructurado y diseñado a partir de la adaptación del modelo de estudios universitarios (Arango y Quiceno, 2021; Murillo et al., 2022; Ruiz, 2019), Cuestionario: Percepción y uso de la Realidad Virtual en la enseñanza de Anatomía Veterinaria, mismo que está conformado por tres dimensiones (Ventajas pedagógicas; Limitaciones y Percepción estudiantil sobre utilidad y efectividad) divididas entre 15 preguntas que se responde mediante una escala de Likert presentada a continuación:

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

Resultados y Discusión

En primer lugar, se presentan algunos datos sociodemográficos:

Tabla 3. Género

Género	N	%
Femenino	21	52,5%
Masculino	19	47,5%
Total	40	100,0%

Fuente: elaboración propia

La tabla 3 presenta la distribución por género, muestra una ligera mayoría femenina (52,5%), seguida por el grupo masculino (47,5%), en conjunto, ambos grupos completan el 100% de los 40 participantes del estudio. Dando respuesta al primer objetivo específico: Identificar las principales ventajas pedagógicas que ofrece la realidad virtual en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la anatomía veterinaria en programas de pregrado, se presenta lo siguiente:

Tabla 4. Sistematización pregunta 2 del instrumento.

	N	%
Totalmente en desacuerdo	1	2,5%
En desacuerdo	4	10,0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	10,0%
De acuerdo	14	35,0%
Totalmente de acuerdo	17	42,5%
Total	40	100,0%

Fuente: elaboración propia

En la tabla 4 se observa que el 77,5 % de los estudiantes percibe que la RV facilita la integración entre teoría anatómica y práctica clínica, lo que constituye una valoración altamente positiva, este hallazgo es coherente con lo señalado por Petersen (2021), quienes afirman que los entornos inmersivos mejoran la transferencia cognitiva entre conceptos abstractos y su aplicación práctica, el reducido porcentaje de desacuerdo (12,5 %) podría estar asociado a experiencias previas limitadas con esta tecnología o a dificultades técnicas experimentadas durante su uso.

Tabla 5. Sistematización pregunta 5 del instrumento.

	N	%
Totalmente en desacuerdo	1	2,5%
En desacuerdo	4	10,0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	15,0%
De acuerdo	16	40,0%
Totalmente de acuerdo	13	32,5%
Total	40	100,0%

Fuente: elaboración propia

La valoración mayoritaria (72,5 % entre “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo”) confirma que los estudiantes reconocen que la RV promueve un aprendizaje activo, aspecto clave en disciplinas donde la manipulación y exploración espacial son determinantes, este resultado coincide con el planteamiento de Kolb y Kolb (2021), quienes destacan que las simulaciones inmersivas favorecen la experimentación directa.

Tabla 6. Dimensión 1. Ventajas Pedagógicas

Ventajas Pedagógicas		
	N	%
Bajo	0	0,00%
Medio	15	37,50%
Alto	25	62,50%
Total	40	100,00%

Fuente: elaboración propia

En la tabla 6 predomina el nivel alto (62,5 %) evidencia que los estudiantes perciben la RV como una herramienta pedagógica eficaz, esta tendencia es consistente con estudios que muestran mejoras en comprensión anatómica y motivación estudiantil cuando se emplean modelos digitales (Radianti et al., 2020). La existencia de un 37,5 % en nivel medio sugiere que, aunque valoran positivamente la herramienta, aún identifican desafíos relacionados con su dominio técnico o con la integración curricular. Continuando con el segundo objetivo específico: Describir las limitaciones tecnológicas, didácticas y de acceso que enfrenta el uso de la realidad virtual en la enseñanza de la anatomía veterinaria, se

presenta lo siguiente:

Tabla 7. Sistematización pregunta 6 del instrumento.

	N	%
Totalmente en desacuerdo	5	12,5%
En desacuerdo	3	7,5%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	12,5%
De acuerdo	12	30,0%
Totalmente de acuerdo	15	37,5%
Total	40	100,0%

Fuente: elaboración propia

En la tabla 7; 67,5 % identifica problemas técnicos principalmente de resolución y fluidez, como una limitación significativa en la experiencia inmersiva. Este resultado es congruente con lo descrito por Sánchez (2022), quien señala que la estabilidad gráfica es determinante para lograr una sensación de presencia y evitar distracciones cognitivas, el porcentaje reducido de desacuerdo (20 %) señala que algunos estudiantes posiblemente utilizaron equipos más actualizados o se adaptaron mejor a la navegación en entornos virtuales.

Tabla 8.

Sistematización pregunta 9 del instrumento.

	N	%
Totalmente en desacuerdo	2	5,0%
En desacuerdo	3	7,5%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8	20,0%
De acuerdo	13	32,5%
Totalmente de acuerdo	14	35,0%
Total	40	100,0%

Fuente: elaboración propia

En esta tabla 8 se evidencia que la mayoría de los estudiantes (67,5%) considera que la ausencia de retroalimentación háptica adecuada limita el aprendizaje práctico en entornos de realidad virtual, un 20% adopta una postura neutral, lo que sugiere experiencias diversas según el tipo de interacción, finalmente, solo un 12,5% discrepa, mostrando que las percepciones positivas respecto a la suficiencia háptica son minoritarias.

Tabla 9. Dimensión 2. Limitaciones

	N	%
Bajo	1	2,50%
Medio	10	25,00%
Alto	29	72,50%
Total	40	100,00%

Fuente: elaboración propia

La tabla 9 predomina el nivel alto (72,5 %) indica que los estudiantes no solo identifican, sino que experimentan limitaciones tangibles durante la utilización de la RV, este resultado reafirma la necesidad de infraestructura óptima, capacitación docente y mejora en la calidad del software, aspectos destacados en estudios internacionales sobre educación veterinaria digital (Quintana et al., 2024), el nivel medio (25 %) señala que, aunque perciben limitaciones, estas no llegan a afectar completamente el aprendizaje. Finalmente, el tercer objetivo específico: Examinar la percepción de los estudiantes de pregrado sobre la utilidad, interactividad y efectividad del uso de la realidad virtual como herramienta educativa en el aprendizaje anatómico, se presenta lo siguiente:

Tabla 10. Sistematización pregunta 12 del instrumento.

	N	%
Totalmente en desacuerdo	2	5,0%
En desacuerdo	3	7,5%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	7	17,5%
De acuerdo	16	40,0%
Totalmente de acuerdo	12	30,0%
Total	40	100,0%

Fuente: elaboración propia

En esta tabla se observa que la mayoría de los estudiantes (70%) prefiere combinar la realidad virtual con prácticas tradicionales, mostrando una postura clara a favor de un modelo híbrido de aprendizaje, un 17,5% mantiene una posición neutral, lo que sugiere que para algunos la modalidad combinada no genera diferencias significativas. Además, solo un 12,5% expresa desacuerdo con esta integración, evidenciando que las posturas contrarias son menores.

Tabla 11. Sistematización pregunta 14 del instrumento.

	N	%
Totalmente en desacuerdo	2	5,0%
En desacuerdo	2	5,0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	15,0%
De acuerdo	15	37,5%
Totalmente de acuerdo	15	37,5%
Total	40	100,0%

Fuente: elaboración propia

La tabla 11 se aprecia que el (75%) de estudiantes considera que la interacción con entornos virtuales facilita la identificación y corrección de errores, lo que evidencia una fuerte valoración del componente retroalimentativo de la realidad virtual, un 15% solo un 10% expresa desacuerdo, lo que confirma que las percepciones negativas son bajas, en conjunto, estos resultados destacan el potencial de la realidad virtual para promover el feedback inmediato y el aprendizaje autorregulado en contextos educativos.

Tabla 12. Sistematización pregunta 15 del instrumento.

	N	%
Totalmente en desacuerdo	1	2,5%
En desacuerdo	4	10,0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	12,5%
De acuerdo	18	45,0%
Totalmente de acuerdo	12	30,0%
Total	40	100,0%

Fuente: elaboración propia

En la tabla 12 evidencia que la recomendación del uso sistemático de la RV (75 %) confirma la aceptación estudiantil de la tecnología como parte del currículo formativo, este hallazgo es consistente con la transición global hacia modelos educativos digitalizados en ciencias de la salud (Sánchez, 2022), el 12,5 % de desacuerdo sugiere que algunos estudiantes aún consideran necesario un dominio previo más sólido de lo tradicional antes de integrar herramientas inmersivas.

Tabla 13. Dimensión 3. Percepción estudiantil sobre utilidad y efectividad

Percepción estudiantil sobre utilidad y efectividad

	N	%
Bajo	0	0,00%
Medio	14	35,00%
Alto	26	65,00%
Total	40	100,00%

Fuente: elaboración propia

La tabla 13 presenta que la mayoría de los estudiantes (65%) tienen una percepción alta sobre la utilidad y efectividad de la realidad virtual en el aprendizaje de la anatomía veterinaria, asimismo, un 35% se ubica en el nivel medio, lo que refleja valoraciones moderadamente favorables, finalmente, la ausencia de respuestas en el nivel bajo confirma que no existen percepciones negativas en esta dimensión.

Tabla 14. Desviación estándar por dimensión.

Dimensión	Media	Desviación estándar
D1 — Ventajas pedagógicas	19.775	2.506
D2 — Limitaciones	19.400	2.734
D3 — Percepción estudiantil	19.500	2.320

Fuente: elaboración propia

En síntesis la tabla 14 presenta las tres dimensiones, donde se observa una dispersión moderada, lo que evidencia percepciones relativamente homogéneas entre los estudiantes, no obstante, la dimensión de limitaciones muestra la mayor variabilidad, indicando experiencias diferenciadas respecto a los obstáculos tecnológicos. En contraste, la dimensión de utilidad y efectividad refleja el mayor consenso, lo cual sugiere una valoración ampliamente favorable de la realidad virtual en el proceso formativo. Los resultados evidencian que la mayoría de estudiantes presenta niveles altos de valoración sobre las ventajas pedagógicas de la realidad virtual, destacando su capacidad para fortalecer la comprensión tridimensional y el aprendizaje activo, estos hallazgos coinciden con lo planteado por Arango y Quiceno (2021), quienes señalan que los entornos inmersivos mejoran la

visualización anatómica y facilitan la integración conceptual en disciplinas complejas. Los datos obtenidos responden de forma directa al primer objetivo específico, al demostrar que la realidad virtual se consolida como un recurso capaz de enriquecer las experiencias de enseñanza y aprendizaje en anatomía veterinaria, al relacionar teoría y práctica de manera más intuitiva, sin embargo, esta misma complejidad técnica exige infraestructura estable y capacitación docente, aspectos que tienden a generar percepciones simultáneas de limitación. En el caso de la pedagogía veterinaria, este fenómeno se intensifica porque la comprensión anatómica requiere precisión morfológica y estímulos hapticos que la RV aún no reproduce plenamente de modo que los estudiantes reconocen sus beneficios visuales, pero también sus restricciones en el entrenamiento práctico fino.

En segundo lugar, la ausencia de asociación estadísticamente significativa entre Ventajas (D1) y Percepción estudiantil (D3) sugiere que valorar positivamente la RV no implica necesariamente confiar en ella como herramienta suficiente para el aprendizaje anatómico, este fenómeno ocurre porque, en disciplinas biológicas aplicadas como veterinaria, la percepción de eficacia no depende exclusivamente de la experiencia inmersiva, sino de su capacidad para transferirse a situaciones clínico-prácticas reales, la cognición espacial mejora con entornos virtuales, pero la transferencia a desempeños conductuales requiere retroalimentación haptica y repetición motora, elementos que los estudiantes veterinarios consideran indispensables. Por ello, aunque valoran la claridad tridimensional y la posibilidad de explorar estructuras internas sin disección, necesitan contrastar esas ventajas

con prácticas presenciales, lo que explica por qué la percepción de utilidad no se asocia de manera lineal con las ventajas pedagógicas identificadas.

Existe una percepción alta de utilidad y efectividad de la realidad virtual, destacando su aporte en la identificación de errores y en el fortalecimiento del aprendizaje autónomo, este hallazgo coincide con lo descrito por Ruiz (2019), quien afirma que la RV incrementa la motivación, el compromiso y la retroalimentación inmediata en asignaturas con alta demanda práctica, la investigación confirma que la población estudiantil reconoce la RV como una herramienta significativa para complementar la formación anatómica, aunque no sustituye totalmente las prácticas presenciales, la preferencia por un modelo híbrido demuestra una valoración equilibrada entre innovación tecnológica y experiencias táctiles reales. En conjunto, la evidencia revela que la RV contribuye a una experiencia educativa más interactiva, personalizada y coherente con las exigencias formativas de la educación veterinaria.

Conclusiones

Los resultados evidencian que la realidad virtual aporta beneficios pedagógicos significativos, especialmente en la comprensión tridimensional y en el aprendizaje activo de la anatomía veterinaria, la alta valoración estudiantil confirma su pertinencia como herramienta complementaria que potencia la integración entre teoría y práctica. Los hallazgos confirman que la realidad virtual posee un potencial significativo para potenciar la cognición espacial y la comprensión anatómica en la educación veterinaria, aunque requiere integrarse en modelos híbridos que articulen simulación y práctica clínica, a nivel institucional, la tendencia será consolidar

políticas académicas que fortalezcan laboratorios mixtos, actualización docente y estandarización tecnológica, este avance responde a un movimiento global hacia ecologías de aprendizaje inmersivo basadas en evidencia, con esto, la RV se perfila como un recurso complementario y progresivamente indispensable dentro de las ciencias de la educación aplicada. La mayoría de los estudiantes reconoce limitaciones vinculadas a la calidad técnica y a la ausencia de retroalimentación háptica, factores que condicionan la eficacia de la experiencia inmersiva, esto demuestra que la adopción de la realidad virtual requiere mejoras tecnológicas e infraestructura adecuada para evitar barreras en el aprendizaje. El estudio presenta limitaciones vinculadas al tamaño muestral y la ausencia de indicadores objetivos de desempeño anatómico, lo que exige diseños experimentales más robustos, las futuras líneas de investigación apuntarán hacia evaluaciones longitudinales, análisis de transferencia motriz y validación de modelos predictivos en entornos clínicos simulados. La tendencia internacional indica que las ciencias de la investigación migrarán hacia sistemas inmersivos multimodales que integren RV, retroalimentación háptica e inteligencia artificial adaptativa.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a mis padres por su apoyo incondicional y por impulsar mi formación académica a lo largo de este proceso, de la misma manera, expreso mi gratitud a mi tutor por su acompañamiento metodológico y por orientar cada etapa de la investigación con dedicación, finalmente, reconozco a la universidad por brindar las condiciones académicas y formativas necesarias para culminar satisfactoriamente esta maestría.

Referencias Bibliográficas

- Alexandrov, V., Petrova, O., & Smith, T. (2022). Online anatomy teaching during the COVID-19 pandemic: Assessing the perceptions of undergraduate veterinary medical students. *Veterinary Medical Education Journal*, 3, 412–420. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36382038/>
- Arango, L., & Quiceno, S. (2021). Enseñanza y aprendizaje de la anatomía veterinaria a través de un enfoque didáctico multimodal. En *Experiencias de innovación educativa en la educación superior en ciencias agrarias*. Fondo Editorial Biogénesis. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/biogenesis/article/view/346369>
- Bliokas, A., Muller, H., & Swanson, P. (2023). Are veterinary students using technologies and online learning resources for didactic training? A mini-meta analysis. *Education Sciences*, 12(8), 573. <https://doi.org/10.3390/educsci12080573>
- Campos, N., Efstathios, S., & Cisneros, P. (2022). Realidad aumentada, una estrategia metodológica para la enseñanza de laboratorio clínico en medicina veterinaria. *Dominio de las Ciencias*, 8(3), 875–892. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i3.2963>
- González, T., Ibeas, C., Gravert, I., & León, A. (2022). Características de un escenario de realidad virtual para el aprendizaje de anatomía: Una revisión bibliográfica. *Revista Española de Educación Médica*, 3(3). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8715245>
- López, J., & Saraiva, J. (2021). Actitudes hacia el fraude académico en estudiantes angolanos de magisterio. *Sociedad & Tecnología*, 4(1), 13–22. <https://doi.org/10.51247/st.v4i1>
- Organización de las Naciones Unidas. (2023). Objetivos de desarrollo sostenible: 17 objetivos para transformar nuestro mundo. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Petersen, G. (2021). The cognitive benefits of immersive virtual reality learning: A systematic review. *Computers & Education*, 166, 104152. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104152>
- Quintana, M., Conde, M., Ramírez, A., Carrascosa, C., Sanjuán, E., Pérez, E., & Jabera, J. (2024). Innovación en la enseñanza de anatomía veterinaria: Creación de vídeos educativos por estudiantes como herramienta de aprendizaje en el laboratorio. *XI Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC*. https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/136043/1/Innovación_enseñanza_anatomía_veterinaria.pdf
- Radianti, J., Majchrzak, T., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Rubio, S., Herrera, E., Chasiluwa, M., & Ortiz, M. (2025). Impacto de la inteligencia artificial en el aprendizaje de los estudiantes de bachillerato: Un estudio en la Unidad Educativa Belisario Quevedo. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, 9(2), 3889–3902. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17182
- Ruiz, S. (2019). Enseñanza de la anatomía y la fisiología a través de las realidades aumentada y virtual. *Innovación Educativa*, 19(79), 57–76. <http://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/handle/CLACSO/18670>
- Sánchez, M. (2022). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Virtual Reality*, 3, 820355. <https://doi.org/10.3389/frvir.2022.820355>
- Secretaría Nacional de Planificación. (2024). Plan de desarrollo para el nuevo Ecuador 2024–2025. Gobierno del Ecuador. <https://www.planificacion.gob.ec>
- Vicuña, F., Arias, D., & Cangalaya, L. (2025). Revisión sistemática de las estrategias de enseñanza universitaria en medicina veterinaria post pandemia. *Revista Ecos de la Academia*, 11(22), e1278.

https://revistasojs.utn.edu.ec/index.php/ecos_academia/article/view/1278



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Mariela Rosmar Bustamante Jiménez y Luis Javier Castillo Heredia.

