

Goberth Fernando Aguilar Ramírez.

Entorno Virtual de Aprendizaje para la Enseñanza del Sistema Circulatorio y Óseo en Bachillerato

 Entorno Virtual de Aprendizaje para la Enseñanza del Sistema Circulatorio y Óseo en Bachillerato

 MTIE

 Universidad Nacional de Educación

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3377082444

Fecha de entrega

17 oct 2025, 6:13 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

17 oct 2025, 6:20 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

ARTÍCULO_CIENTIFICO_SISTEMA_CIRCULATORIO_Y_ÓSEO.pdf

Tamaño del archivo

255.8 KB

15 páginas

6421 palabras

36.276 caracteres

8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado

Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 8% Fuentes de Internet
- 0% Publicaciones
- 0% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	www.indteca.com	1%
2	Internet	www.slideshare.net	<1%
3	Internet	congresociebc.com	<1%
4	Internet	hdl.handle.net	<1%
5	Internet	revistahorizontes.org	<1%
6	Internet	horizonteenfermeria.uc.cl	<1%
7	Internet	www.coursehero.com	<1%
8	Internet	cronfa.swansea.ac.uk	<1%
9	Internet	uvadoc.uva.es	<1%
10	Internet	repositorio.unae.edu.ec	<1%
11	Internet	repositorio.utea.edu.pe	<1%

12	Internet	www.sett.ed.ac.uk	<1%
13	Internet	renati.sunedu.gob.pe	<1%
14	Internet	ve.scielo.org	<1%
15	Internet	educacion.gob.ec	<1%
16	Internet	magazineasce.com	<1%
17	Internet	tecnologiaedu.us.es	<1%
18	Internet	www.dandoaluz.org.ar	<1%
19	Internet	docplayer.es	<1%
20	Internet	repositorio.puce.edu.ec	<1%
21	Internet	www.grin.com	<1%
22	Internet	www.reincisol.com	<1%

Entorno Virtual de Aprendizaje para la Enseñanza del Sistema Circulatorio y Óseo en Bachillerato.

Autores: Goberth Fernando Aguilar Ramírez.
Universidad Nacional de Educación, UNAE
gfaguilar@unae.edu.ec
Azogues, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0001-8546-0254>

Gisela Consolación Quintero-Arjona
Universidad Nacional de Educación, UNAE
gisela.quintero@unae.edu.ec
Azogues, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-0751-2861>

Resumen

Los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) han cobrado relevancia en las últimas décadas, impulsados por la necesidad de superar las limitaciones de los métodos tradicionales que priorizan la memorización. El objetivo de esta investigación fue diseñar un EVA en MoodleLabs basado en principios del conectivismo, integrando actividades gamificadas y recursos multimedia organizados en módulos progresivos, para la comprensión de los sistemas circulatorio y óseo en estudiantes de segundo de bachillerato. El estudio adoptó un enfoque cuantitativo con diseño preexperimental; el cual aplicó un pretest y un posttest a 41 estudiantes de segundo de bachillerato para evaluar los conocimientos sobre los sistemas circulatorio y óseo. Los resultados del pretest evidenciaron importantes limitaciones conceptuales. A partir de los hallazgos del cuestionario se diseñó el EVA. Los valores obtenidos del posttest mostraron la mejora en la comprensión de los contenidos gracias a la intervención realizada. El estudio concluye que: 1) Los EVA bien diseñados superan las limitaciones de métodos tradicionales, 2) Se requiere formación docente para su implementación efectiva y 3) Es necesario desarrollar modelos híbridos que combinen innovación tecnológica con fundamentos pedagógicos sólidos. Estos hallazgos aportan lineamientos valiosos para la transformación de la enseñanza.

Palabras clave: Tecnología educacional; aprendizaje en línea; enseñanza de las ciencias; anatomía humana; fisiología, sistema cardiovascular.

Abstract

Virtual Learning Environments (VLEs) have gained relevance in recent decades, driven by the need to overcome the limitations of traditional teaching methods that prioritize memorization over meaningful learning. This study aimed to design a VLE in MoodleLabs grounded in connectivist principles, incorporating gamified activities and multimedia resources organized into progressive modules, to facilitate the understanding of the circulatory and skeletal systems among second-year high school students. The research followed a quantitative approach with a pre-experimental design, applying a pretest and posttest to 41 students to assess their understanding of the targeted content. Pretest results revealed significant conceptual limitations. Based on these findings, the VLE was designed. The values obtained from posttest showed an improvement in content comprehension thanks to the intervention carried. The study concludes that: (1) well-designed VLEs overcome the limitations of traditional teaching methods; (2) teacher training is crucial for their effective implementation of digital environments; and (3) it is necessary to develop hybrid models that combine technological innovation with solid pedagogical foundations. These findings provide valuable guidelines for transforming educational practices.

Keywords: Educational technology; e- learning; science education; anatomy; human physiology; cardiovascular system.

1. Introducción

El aprendizaje de los contenidos científicos en las ciencias naturales y la biología representa un desafío constante en los sistemas educativos a nivel global, particularmente en temas relacionados con el estudio del cuerpo humano, debido a la complejidad que implica la integración de conceptos como nombres de órganos, características y funciones que realizan (González y Suárez, 2018). Esta situación se agrava cuando se aplican métodos de enseñanza tradicionales como las clases magistrales y la memorización, que limitan el aprendizaje significativo. La pandemia de COVID-19 constituyó un punto de inflexión en la educación al evidenciar la necesidad de adoptar nuevas metodologías de enseñanza ante el confinamiento global.

Este contexto impulsa una transformación educativa que implica retos tecnológicos, pedagógicos y de formación docente, ofreciendo una oportunidad para reinventar las prácticas educativas con el fin de mejorar tanto el conocimiento como las competencias del profesorado. Sin embargo, a pesar de estos avances, muchos docentes continúan aplicando métodos tradicionales, lo que representa un retroceso en los procesos de aprendizaje estudiantil (Sierra et al., 2023). En este escenario, la era digital permite la incorporación de herramientas innovadoras, como los EVA, que combinan tecnología y pedagogía para optimizar la interacción educativa y facilitar la formación profesional en espacios digitales colaborativos.

En Ecuador, según lo indica el Ministerio de Educación del Ecuador [MINEDUC] (2024) luego de las evaluaciones Ser Estudiante 2022-2023 ejecutadas por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Ineval), donde se evidencian una merma considerable en los porcentajes de logro de ciencias naturales en subniveles elemental y medio que pueden reflejarse en niveles superiores a futuro, lo que intensifica la necesidad de implementar metodologías didácticas innovadoras.

El panorama actual de la investigación muestra importantes progresos en el uso de entornos virtuales para enseñar anatomía y fisiología humana. A nivel internacional, estudios como los de Oliveira et al. (2024) y Granero-Gallegos y Baena-Extremera (2015) evidencian, mediante un diseño cuasiexperimental con estudiantes de secundaria, que plataformas como Moodle y Mahara son eficaces para fortalecer los conocimientos anatómicos. Por su parte, Hernández (2021) destaca que, tras la pandemia, las herramientas más empleadas en ambientes virtuales colaborativos incluyen videollamadas, esquemas gráficos y mensajería instantánea. No obstante, aún existe una carencia en la implementación concreta de estas tecnologías en zonas rurales del Ecuador, donde las deficiencias en infraestructura y conectividad, junto con la brecha digital (Moreno et al., 2024), exigen estrategias adaptadas a ese contexto.

La investigación aborda esta problemática identificada en una unidad educativa rural de la ciudad de Cuenca, donde los docentes del área de ciencias naturales reportan limitaciones estudiantiles para comprender efectivamente los conocimientos sobre los sistemas del cuerpo humano y relacionar la estructura con las funciones de cada órgano. El estudio tiene como objetivo fortalecer el aprendizaje del sistema circulatorio y óseo del cuerpo humano, utilizando como estrategia didáctica un EVA dirigido a estudiantes de segundo año de bachillerato.

1.1. Revisión de Literatura

Conectivismo

El conectivismo fundamentado en la era digital, especifica que el conocimiento se construye mediante conexiones entre nodos dentro de redes, situación que coincide con lo señalado por Sobarzo-Ruiz et al. (2023) que indican que el conectivismo permite a partir del uso de la tecnología generar nuevas formas de aprendizaje, esta corriente sostiene que a nivel educativo la comprensión surge del acceso y la interacción que tienen las personas con la información digital, ofreciendo a nivel pedagógico una serie de principios válidos para entender como los educandos aprenden en contextos digitales complejos y llenos de dinamismo, en donde la información se transforma en una autopista rápida que permite el surgimiento de entornos colaborativos entre docentes y estudiantes (Mulumeoderhwa, 2024).

La posición de este estudio plantea que el educador se debe convertir en mediador y facilitador del conocimiento, permitiendo impulsar la autonomía y colaboración digital de los estudiantes frente a fuentes de información, pero esta realidad que debe guiar la educación moderna afronta una principal desventaja indicada por Torres et al. (2022) que en Latinoamérica aún se mantienen políticas estatales y posiciones docentes de modelos tradicionales y rígidos.

Entorno Virtual de Aprendizaje

Un entorno virtual de aprendizaje se configura como un espacio digital interactivo en el que convergen diversas herramientas tecnológicas que facilitan el acceso, la gestión y la construcción del conocimiento, situación que concuerda con lo señalado por Chica et al. (2023) que este tipo de plataformas permiten implementar una serie de recursos digitales conectados lógicamente, que fortalecen actividades educativas autónomas, al ser diseñadas para consolidar competencias orientadas a una comunicación efectiva, interacción y accesibilidad, integradas todas estas características en cursos desarrollados como instrumento de aprendizaje para los participantes.

El uso de la tecnología contribuye de forma innovadora en ambientes educativos a la mejora y promoción del pensamiento crítico de los educandos al ser mediados por lo digital (Pibaque y Larreal, 2023). Situación que concuerda con lo manifestado por Mendoza y Navarrete (2025) que señalan en su investigación que la implementación de iniciativas educativas como entornos virtuales de aprendizaje y recursos digitales producen una mejora en la motivación y colaboración, en contraste a pesar de que se ha hecho notoria la presencia de estas tecnologías en la educación a distancia y en modalidades de educación superior, se pretende demostrar mediante este proceso investigativo que pueden ser un apoyo eficaz en la labor del docente, al impartir clases en ambientes presenciales a nivel secundario.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y los enfoques pedagógicos

Las herramientas tecnológicas emergen como alternativas pedagógicas fundamentales para la construcción de conocimiento y el fomento del trabajo colaborativo en entornos colaborativos, las TIC permiten crear comunidades de aprendizaje, facilitan la interacción

estudiantil y el desarrollo de propuestas enriquecedoras que pueden compartirse para transformar los contextos educativos (Fonseca, 2021). Sin embargo, su valor no es intrínseco depende en gran medida de para que se utilizan en los salones de clases.

Su aplicación pese a no ser nueva en los ámbitos educativos, según lo expuesto por Peralta et al. (2023) presenta un punto de quiebre desde el desarrollo de la pandemia por COVID-19, haciéndose más notoria su presencia en actividades relacionadas con la enseñanza, buscando generar experiencias educativas adaptadas a las necesidades propias de los estudiantes. Situación que concuerda con lo descrito por Ilbay et al. (2023) quienes consideran que las TIC son una tendencia propia de la educación moderna, que permite transformar los métodos pedagógicos, la postura de esta investigación plantea que cuando se emplean de manera responsable estas tecnologías de la información ofrecen ventajas como generar recursos educativos diversificados, personalización del aprendizaje y optimización del tiempo docente.

Herramientas digitales en ambientes educativos

Las plataformas digitales en la actualidad se convierten dentro de los salones de clases en un instrumento poderoso para la creación de materiales didácticos interactivos, permitiendo integrar dentro de ellos una serie de elementos multimedia, orientados a mejorar la participación activa, comprensión de contenidos complejos y atención de los educandos, estas aplicaciones ofrecen la posibilidad de editar plantillas existentes, personalizar las actividades según el nivel y ritmo de cada estudiante. Pese a todas estas ventajas que ofrecen estas herramientas, a nivel país según lo planteado por Echeverría y Molina (2022) existe un desconocimiento sostenido de parte de cuerpo docente sobre cómo utilizarlas eficientemente dentro de los ambientes escolares.

La accesibilidad que ofrecen las herramientas web 2.0 y el avance tecnológico ha posibilitado tener una amplia gama de herramientas digitales orientadas al ambiente educativo, generando impactos positivos en los métodos de enseñanza (Rodríguez-Barboza et al., 2023). La investigación muestra la importancia del surgiendo de proyectos que impulsen la implementación de estas aplicaciones orientadas al desarrollo de material didáctico que propicie el aprendizaje significativo y promueva el paso de los entornos tradicionales de educación a procesos centrados en la praxis del estudiante sobre la información recibida.

2. Metodología

La investigación se desarrolló bajo el paradigma positivista que se fundamenta en la observación empírica y medición cuantificable de un fenómeno, el estudio adoptó un tipo de investigación descriptiva para analizar el uso del entorno virtual de aprendizaje y la comprensión de los contenidos sobre los sistemas circulatorio y óseo del cuerpo humano en los estudiantes, para ello se siguió una secuencia estructurada que parte de objetivos claros y preguntas precisas, se establecieron variables que fueron observadas y evaluadas, mediante la aplicación de instrumentos que recolectaron información numérica. Así, este enfoque asegura una interpretación objetiva de los datos, lo que fortalece la validez de las conclusiones obtenidas

(González-Sampieri y Mendoza, 2018).

Para el desarrollo del estudio se escogió una institución de sostenimiento fiscal ubicada en una parroquia rural de la ciudad de Cuenca, de la cual se extrajo una muestra no probabilística conformada por 41 estudiantes que pertenecen a segundo de bachillerato: 17 estudiantes de bachillerato técnico en contabilidad y 24 de bachillerato técnico en informática, con una distribución de 19 mujeres, 18 hombres, 2 personas no binarias y 2 que prefirieron no especificar su género, quienes asistieron regularmente a clases durante el periodo académico 2024–2025, esta selección respondió a la necesidad de contar con participantes que tuvieran familiaridad con el uso de herramientas digitales.

La recolección de los datos se realizó mediante la técnica de la encuesta y el diseño de cuatro cuestionarios con 14 ítems cada uno, en los que se evaluaron tres dimensiones del sistema circulatorio y óseo: función, reconoce la estructura y plantea acciones para el cuidado de la salud. Los cuestionarios 1 y 2 se aplicaron como pretest y los cuestionarios 3 y 4 en el postest, que fueron previamente verificados por expertos con la finalidad de recibir observaciones sobre los ítems planteados.

Tabla 1. Resultados de fiabilidad de Alfa de Cronbach.

Estadística de fiabilidad	Pretest		Postest	
	Sistema circulatorio	Sistema óseo	Sistema circulatorio	Sistema óseo
Alfa de Cronbach.	0,8734	0,8859	0,8731	0,7819
Número de elementos	14	14	14	14

Fuente: Los autores (2025)

La tabla 1 muestra valores obtenidos al verificar la confiabilidad mediante el Alfa de Cronbach, que validan la fiabilidad interna del instrumento de investigación. Los coeficientes obtenidos en todas las dimensiones superan los umbrales de aceptabilidad, con la mayoría alcanzando niveles de muy buena a excelente consistencia, esto asegura que el instrumento es una herramienta de medición estable y consistente, lo que fortalece la credibilidad y la validez de los datos que se van a obtener dentro de la aplicación de los instrumentos de recolección de información.

Los cuestionarios 1 y 2 usados como pretest se aplicaron a estudiantes de segundo de bachillerato, con la finalidad de recabar información referente a los saberes previos y dificultades presentadas referidos a los sistemas circulatorio y óseo del cuerpo humano. Posterior a esto, se efectuó la aplicación y validación de la operatividad del EVA con la población establecida, este proceso tuvo como objetivo verificar que los estudiantes pudieran acceder y trabajar adecuadamente con los recursos digitales y actividades disponibles en el entorno virtual, finalmente se procedió a la aplicación de los cuestionarios 3 y 4 como postest, para identificar el conocimiento adquirido sobre los sistemas del cuerpo humano analizados mediante el EVA.

3. Resultados

En la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos a partir del análisis comparativo entre el pretest y postest desarrollados durante la investigación, se evidenció un proceso de logro

alcanzando por la población de estudiantes analizada luego de la intervención pedagógica realizada, tomando como base la escala cualitativa de logros de aprendizaje establecida por el MINEDUC.

Tabla 2. Resultados de la aplicación de pretest y posttest bajo escala cualitativa de logros de aprendizaje.

Escala de logro	Pretest		Posttest	
	N	%	N	%
No alcanza el aprendizaje	13	32%	1	2%
Próximo a alcanzar el aprendizaje	21	51%	8	20%
Alcanza el aprendizaje	6	15%	11	27%
Domina el aprendizaje	1	2%	21	51%

Fuente: Los autores (2025)

En el pretest la mayoría de los estudiantes se ubicaron en los niveles más bajos de la escala de logro, el 32% (n= 13) no alcanzaron los aprendizajes esperados y un 51% (n=21) se encontraba próximo a alcanzarlos. En contraste, solo un 15% (n=6) alcanzaron el aprendizaje requerido y un 2% (n=1) dominaba el aprendizaje del sistema circulatorio y óseo del cuerpo humano.

Luego de la aplicación del EVA, en el posttest, se observó una mejora considerable: únicamente un 2% (n= 1) se ubicó en el nivel de no alcanza los aprendizajes requeridos, mientras que el 20% (n=8) se mantuvo en el valor de próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. Los niveles superiores en la escala experimentaron un notorio crecimiento, obteniendo un 27% (n=11) en la categoría de alcanza el aprendizaje y un 51% (n=21) en domina el aprendizaje.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos luego de la aplicación de pretest y posttest.

	Pretest	Posttest
Válido	41	41
Moda	4,44	10,00
Mediana	4,44	9,64
Media	4,83	8,53
Desviación	1,79	1,75

Fuente: Los autores (2025)

Luego de la realización del pretest a los 41 estudiantes que conforman la población seleccionada, se obtuvieron como datos de medidas de tendencia central (M= 4,83; Md=4,44; Mo=4,44), notándose incrementos consistentes en todos los valores después de la implementación del EVA y aplicación del posttest (M= 8,53; Md=9,64; Mo=10,00), mostrando que un 78% de los educandos tienen una calificación superior a 7 puntos, además la desviación estándar del grupo después de efectuado el posttest fue de 1,75; 0,04 menor que el pretest, lo que indica que pese al aumento generalizado de puntajes en las notas obtenidas la dispersión de resultados fue estable.

Tabla 4. Prueba T de los estudiantes del pretest y posttest.

Medida 1	Medida 2	t	gl	p
Pretest	Posttest	-9,674	40	< .001

Fuente: Los autores (2025)

Aplicando la prueba T de student para muestras emparejadas, se nota una diferencia estadísticamente significativa entre las medias obtenidas, el valor negativo reflejado en ($t=-9,674$) señala que los valores del posttest son superiores en referencia a las resultantes del pretest, el valor de p menor a 0,05 confirma que esta diferencia no se debe al azar, se acepta la hipótesis alterna que el aprendizaje del sistema circulatorio y óseo mejora tras la intervención realizada con el entorno virtual de aprendizaje.

Tabla 5. Resultados de aspectos relacionados al sistema circulatorio.

No	Ítem	Pretest		Posttest	
		Conoce	Desconoce	Conoce	Desconoce
1	¿Cuál es la función principal del sistema circulatorio?	47%	53%	85%	15%
2	¿Cuál es la función de los capilares en el sistema circulatorio?	50%	50%	86%	14%
3	¿Qué función cumple la sangre en el sistema circulatorio?	50%	50%	90%	10%
4	¿Qué componente de la sangre es responsable de transportar oxígeno?	65%	35%	86%	14%
5	¿Cuál es la función de los glóbulos blancos en el sistema circulatorio?	47%	53%	76%	24%
6	¿Cuáles son los componentes principales del sistema circulatorio?	32%	68%	85%	15%
7	¿Qué órgano es el principal del sistema circulatorio?	66%	34%	90%	10%
8	¿Qué tipo de vasos sanguíneos llevan sangre oxigenada desde el corazón al resto del cuerpo?	34%	66%	81%	19%
9	¿Cuáles son las partes que forman el corazón?	42%	58%	81%	19%
10	¿Cuáles son las estructuras internas que conforman las cámaras del corazón?	42%	58%	73%	27%
11	¿Cuáles de las siguientes son enfermedades que afectan al sistema circulatorio?	44%	56%	91%	9%
12	¿Cuál de las siguientes condiciones puede provocar dolor en el pecho debido a un flujo sanguíneo insuficiente al corazón, lo que puede afectar su función?	39%	61%	71%	29%
13	¿Qué hábito es beneficioso para mantener un sistema circulatorio saludable?	42%	58%	79%	21%
14	¿Cuál de las siguientes acciones puede ayudar a prevenir enfermedades cardiovasculares?	55%	45%	88%	12%

Fuente: Los autores (2025)

En los resultados obtenidos sobre el conocimiento del sistema circulatorio, se observó una tendencia general hacia el desconocimiento en la mayoría de los ítems evaluados. Solo tres ítems superaron el 55% de reconocimiento por parte de los participantes: la función del componente de la sangre responsable de transportar oxígeno (65%), el órgano principal del sistema circulatorio (66%) y las acciones que pueden ayudar a prevenir enfermedades

aquellos relacionados con los componentes principales del sistema circulatorio (32%) y los vasos sanguíneos que transportan sangre oxigenada desde el corazón (34%), lo cual evidencia una comprensión limitada de la anatomía y fisiología del sistema. En general, más del 50% de los participantes desconocen aspectos clave del sistema circulatorio, lo que pone de manifiesto la necesidad de fortalecer la educación en temas de salud cardiovascular desde etapas tempranas.

Luego de la aplicación del EVA, que integró el uso de presentaciones interactivas, videos educativos, actividades de gamificación y recursos en 3D, se evidenció una mejora sustancial en los niveles de conocimiento de los estudiantes sobre el sistema circulatorio. Los resultados del postest muestran que, en todos los ítems evaluados, más del 70% de los estudiantes lograron identificar correctamente los conceptos clave, alcanzando incluso porcentajes superiores al 85% en preguntas sobre funciones del sistema, órganos principales y enfermedades asociadas.

Tabla 6. Resultados del pretest y postest sobre conocimientos del sistema óseo.

No	Ítem	Pretest		Postest	
		Conoce	Desconoce	Conoce	Desconoce
1	¿Cuál es una de las funciones principales del sistema óseo?	18%	82%	78%	22%
2	¿Cómo los huesos protegen el cuerpo?	50%	50%	83%	17%
3	¿Qué función cumplen los huesos en el cuerpo humano?	53%	47%	91%	9%
4	¿Qué papel juega la médula ósea en el sistema óseo?	16%	84%	73%	27%
5	¿Qué elemento es el principal componente del sistema óseo?	24%	76%	88%	12%
6	¿Qué parte del hueso es la más densa y proporciona resistencia?	34%	66%	76%	24%
7	¿Cuántos huesos tiene un adulto en su cuerpo?	74%	26%	93%	7%
8	¿Cuál es el hueso más largo del cuerpo humano?	53%	47%	91%	9%
9	¿Cuál de los siguientes huesos es parte del cráneo?	39%	61%	91%	9%
10	¿Cuál de las siguientes enfermedades afecta específicamente al sistema óseo?	47%	53%	88%	12%
11	¿Qué vitamina es esencial para la absorción de calcio en los huesos?	24%	76%	80%	20%
12	¿Cuál de los siguientes hábitos puede contribuir a generar problemas en el sistema óseo?	53%	47%	75%	25%
13	¿Cuál de las siguientes actividades es beneficiosa para la salud ósea?	42%	58%	85%	15%
14	¿En qué aspecto afectan principalmente las enfermedades óseas al organismo humano?	63%	37%	95%	5%

Fuente: Los autores (2025)

Los resultados obtenidos en el pretest sobre el sistema óseo revelan un bajo nivel de conocimiento por parte de los estudiantes en la mayoría de los ítems evaluados. Las preguntas relacionadas con aspectos fundamentales, como la función principal del sistema óseo (18%) y el papel de la médula ósea (16%), presentaron los porcentajes más bajos de respuestas correctas, evidenciando una comprensión limitada de los componentes y funciones esenciales del sistema esquelético.

En el postest, la mayoría de los ítems evaluados presentaron porcentajes de reconocimiento superiores al 80%, destacándose preguntas como la cantidad de huesos en el

cuerpo humano (93%), la función de los huesos (91%) y el impacto de las enfermedades óseas en el organismo (88%). Asimismo, se registraron mejoras significativas en contenidos previamente poco dominados, como el papel de la médula ósea (73%) y la vitamina esencial para la absorción del calcio (80%). Estos resultados sugieren que el uso de recursos interactivos, como videos, modelos 3D, actividades gamificadas y presentaciones dinámicas, facilitó la comprensión de la estructura, función y cuidado del sistema esquelético, promoviendo un aprendizaje más significativo y sostenido.

4. Discusión

Los resultados que se han obtenido de este estudio muestran una mejora en la adquisición de conocimientos sobre los sistemas circulatorio y óseo tras ser implementados sus contenidos mediante un EVA, permitiendo respaldar que la integración efectiva de herramientas digitales y la generación de contenidos multimedia interactivos resultan atractivos para los estudiantes, situaciones explicadas en las teorías contemporáneas sobre los procesos educativos apoyados por el uso de la tecnología.

Luego de la utilización de un pretest para recopilar datos sobre los niveles de conocimientos previos del sistema circulatorio y óseo del cuerpo humano que tenían los estudiantes, se pudo evidenciar que existían falencias que oscilaban entre el 50% sobre nociones de las temáticas planteadas, luego de la aplicación del EVA, se empleó un postest en el que se analizaban los mismos saberes, notándose un incremento significativo del 70% en la mayoría de ítems evaluados, estos resultados concuerdan con las afirmaciones de Pibaque y Larreal (2023), quienes indican que la aplicación de los EVA posibilita la autonomía del estudiante en los procesos educativos, fomentando el desarrollo de competencias comunicacionales y el pensamiento crítico.

En el diseño del EVA se procuró la integración de herramientas multimedia como modelados en tres dimensiones y estrategias de gamificación con el objetivo de profundizar en la asimilación de conceptos anatómicos y fisiológicos propios de los contenidos tratados, lo que avala lo manifestado por Cedeño y Murillo (2019) respecto a la importancia de personalizar los saberes a los ambientes de aprendizaje de los educandos mediante el apoyo de tecnologías digitales, además es importante resaltar que luego del COVID-19 se han generado cambios en la metodología e implementación de estrategias pedagógicas activas (Pérez-Triana et al., 2022).

Según afirma Gonzales (2024) los EVA permiten la aplicación de características como la interacción, flexibilidad y accesibilidad, estas cualidades fueron fundamentales en el diseño del entorno virtual de aprendizaje sobre el sistema circulatorio y óseo, logrando que los estudiantes puedan controlar su ritmo de aprendizaje e interactuar con diferentes actividades lúdicas, situaciones que generaron una mejor retención de conocimientos, los aspectos técnicos propios de la plataforma Moodlelabs permitieron emplear una planificación orientada a las necesidades de los estudiantes, complementada con estrategias educativas bien consolidadas llevadas a lo digital, favoreciendo la integración efectiva entre la tecnología y los estudiantes (Gonzales, 2021).

En el desarrollo de la propuesta tecnológica para este estudio, jugó un papel crucial el uso de herramientas de autor, facilitando la creación de contenido digital como modelados en

3D, gamificación y recursos digitales interactivos sobre órganos de los sistemas del cuerpo humano seleccionados para la investigación, pero el uso ético que se les dé y su aprovechamiento depende del control que lleve el docente encargado de su utilización, esto coincide con lo expuesto por Palacios et al. (2023) y Oñate et al. (2025) quienes afirman que la integración efectiva de las TIC en los salones de clases requiere de formación continua de parte de los docentes, quienes deben procurar un uso razonable de estos recursos de parte de los estudiantes, con la finalidad de evitar factores adversos como el estrés tecnológico o la dependencia a estos sistemas de información.

Los métodos tradicionales centrados en la memorización, el uso de maquetas, laminas y modelos anatómicos no son suficientes para favorecer un aprendizaje significativo sobre anatomía humana a nivel secundario, como se evidencia en los resultados del pretest aplicado, la implementación del EVA con uso de recursos digitales fortalece el superar limitantes conceptuales que se den en los salones de clases, fomenta un pensamiento sistémico y plantea alternativas dinámicas sobre contenidos relacionados con la estructura y fisiología de los órganos del cuerpo humano Bello (2021).

Los niveles de logro significativos obtenidos luego de la aplicación del EVA en esta investigación, sugieren que el uso de la tecnología en ambientes escolares mejora la adquisición de conocimientos de parte de los educandos siempre y cuando exista un adecuado nivel de planificación, partiendo desde un diseño instruccional y la selección de recursos multimedia adecuados, afirmación que coincide con Jiménez et al. (2021) quienes consideran que el uso de tecnologías emergentes como la gamificación, pueden promover la motivación y compromiso de los estudiantes en la adquisición de contenidos. Pero se debe considerar que las brechas digitales y desigualdades en el acceso a recursos tecnológicos es una limitante al utilizar estas herramientas, tal como lo advierte Ocelli (2022).

5. Conclusiones

Los hallazgos de esta investigación revelan que la comprensión de los conocimientos tratados dentro de los sistemas circulatorio y óseo, mejoraron significativamente al ser implementados en un entorno virtual de aprendizaje. Los valores obtenidos luego de aplicado el pretest mostraron graves deficiencias en los conocimientos previos, pues los porcentajes de acierto fueron inferiores al 50% en casi la mayoría de los ítems evaluados, luego de la aplicación del EVA a los estudiantes seleccionados como muestra, se nota una mejora en el dominio conceptual, los resultados revelados por el postest indican un 70% de respuestas correctas sobre las temáticas planteadas, lo que confirma que los EVA se convierten en una ayuda eficaz para fortalecer procesos educativos siempre y cuando sean diseñados correctamente utilizando un modelo instruccional, promoviendo la utilización de recursos digitales interactivos y estrategias basadas en la gamificación.

La utilización de recursos digitales, uso de herramientas de autor y estrategias gamificadas implementadas adecuadamente en un EVA, producen un impacto positivo en el aprendizaje de los contenidos científicos referidos a los sistemas circulatorio y óseo,

favoreciendo el acceso equitativo al conocimiento en diversos ambientes educativos, lo que representa una alternativa viable para transformar la enseñanza de las ciencias, siempre que su implementación responda a necesidades educativas específicas y la transición hacia modelos educativos, donde la tecnología complemente, pero no reemplace, la mediación docente crítica.

El proceso investigativo demostró que el éxito de estas herramientas depende de factores clave: (1) la integración de modelos híbridos que combinen innovación tecnológica con fundamentos pedagógicos sólidos, (2) la formación docente orientada al manejo de plataformas y herramientas de autor, (3) la adaptación a contextos con brechas digitales, como las zonas rurales y (4) contar con el respaldo institucional necesario para asumir costes de mantenimiento y alojamiento de este tipo de plataformas LMS. Futuras investigaciones deberían explorar la escalabilidad de este modelo en otras áreas científicas y su **impacto a largo plazo en el rendimiento académico** y retención del conocimiento.

Entre las limitantes del estudio debe señalarse el tamaño de la población seleccionada, lo que restringe la generalización de los resultados a contextos educativos más amplios, asimismo para su desarrollo se contó con acceso a recursos tecnológicos como ordenadores y conexión permanente a la red internet, lo que pudo favorecer la implementación del EVA, pero esta realidad no es representativa en instituciones educativas de diversos sostenimientos.

6. Recomendaciones.

Se sugiere integrar el EVA sobre el sistema circulatorio y óseo del cuerpo humano de forma planificada, para ello se debe incluir momentos específicos en los que el EVA pueda complementar las actividades presenciales, pudiendo ser utilizado en actividades previas de adquisición de conocimientos en el hogar, refuerzo de clases o en el desarrollo de ejercicios prácticos en el laboratorio, para fortalecer los saberes mediante las acciones didácticas que están estructuradas dentro del entorno virtual, permitiéndolo convertirlo en una herramienta eficaz para dinamizar la comprensión de los sistemas del cuerpo humano.

Para la implementación del EVA se debe garantizar que los docentes involucrados en este tipo de proyectos de creación de material innovador, cuenten con programas de capacitación que fortalezcan sus capacidades digitales para manejo de herramientas de autor y plataformas de e-learning, además es vital promover espacios de acompañamiento y retroalimentación continua, que faciliten la innovación pedagógica y potencien el desarrollo de experiencias de aprendizaje motivadoras, que se puedan implementar en los salones de clase en favor de un proceso educativo significativo para los estudiantes.

En el desarrollo de este tipo de iniciativas tecnológicas como lo fue un EVA para aprendizaje de saberes en anatomía humana, necesariamente se debe ejecutar un proceso coordinado entre la parte administrativa, docentes y comunidad educativa, pues la utilización, alojamiento y mantenimiento de estas plataformas LMS, requieren de una inversión económica importante, también se debe valorar el contexto educativo en el que se aplica, pues la brecha digital presente entre instituciones educativas de sostenimiento fiscal a nivel rural es **significativamente significativa en comparación con las que se encuentran ubicadas en el casco**

urbano o en un régimen particular.

Se recomienda la aplicación de este estudio a una población estudiantil más grande, en diferentes contextos educativos a nivel secundario, para contrastar los resultados obtenidos en este proceso investigativo, permitiendo identificar patrones comunes y valorar la efectividad del EVA en diversas realidades escolares, reconociendo los ajustes pedagógicos necesarios para mejorar su efectividad, en procura de convertirse en un apoyo para la enseñanza de los sistemas del cuerpo humano delimitados en la investigación y ampliar a otros contenidos propios de la enseñanza de la anatomía humana.

7. Referencias

- Bello, J., & Escobar, G. (2022). **Inclusión en el aula desde la enseñanza del sistema circulatorio mediado por las TIC.** *Bio-grafía*, 15(28), 53–67, e-ISSN: 2619-3531. Recuperado de: <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.15.num28-16533>
- Cedeño, E. & Murillo, J. (2019). **Entornos virtuales de aprendizaje y su rol innovador en el proceso de enseñanza.** *Rehuso*, 4(1), 138-148. e-ISSN: 2550-6587. Recuperado de: <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i1.2156>
- Chica, E., Chancay, L., & Zambrano, J. (2023). **Entornos virtuales como estrategia innovadora en el proceso enseñanza aprendizaje.** *ULEAM Bahía Magazine (UBM)*, 4(7), 191–207. e-ISSN 2600-6006. Recuperado a partir de https://revistas.uleam.edu.ec/index.php/uleam_bahia_magazine/article/view/379
- Echeverría, V., & Molina, P. (2022). **Herramientas digitales en el aprendizaje y su relación con las habilidades creativas de los estudiantes.** *Revista Científica Sinapsis*, 2(21). e-ISSN 1390-9770. Recuperado a partir de: <https://doi.org/10.37117/s.v2i21.608>
- Fonseca, A. (2021). **El uso de las TIC como recursos pedagógicos-metodológicos en el proceso de formación del estudiantado universitario del siglo XXI.** *Revista Ensayos Pedagógicos*, N. Extra 1, págs. 13-33. e-ISSN: 2215-3330. Recuperado de: <https://doi.org/10.15359/rep.esp-21.1>
- Granero-Gallegos, A. y Baena-Extremera, A. (2015). **Diseños de Aprendizaje Basados en las TIC (Moodle 2.0 y Mahara) para Contenidos de Anatomía, Fisiología y Salud en las Clases de Educación Física Escolar.** *International Journal of Morphology*, 33(1), 375-381. e-ISSN: 0717-9502. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022015000100059>
- González, J. & Granera, J. (2021). **Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática.** *Revista Científica Estelí*, 49–62. e-ISSN: 2305-5790. Recuperado de: <https://doi.org/10.5377/farem.voio.11607>
- Gonzales, J., Osorio, E. & Bernalola, L. (2024). **Diseño y gestión de entornos virtuales de aprendizaje en la educación superior.** *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(33), 969–991. e-ISSN: 2616-7964. Recuperado de: <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i33.777>

- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). **Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.** McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C. V. Recuperado de: <http://190.57.147.202:90/xmlui/handle/123456789/3185>
- Hernández, N. (2021). **Herramientas que facilitan el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales: nuevas oportunidades para el desarrollo de las ecologías digitales de aprendizaje.** *Educatio Siglo XXI*, 39(2), 81-100. e-ISSN: 1989-466X. Recuperado de: <https://doi.org/10.6018/educatio.465741>
- Ilbay, E., Erazo, W., & Cedeño, M. (2023). **Tecnologías de la información y comunicación en la educación moderna.** *Dominio De Las Ciencias*, 9(4), 1065–1071. e-ISSN 2631-2816. Recuperado a partir de <https://doi.org/10.23857/dc.v9i4.3637>
- Jiménez, M. & Jiménez, M. (2021). **Entornos Virtuales de Aprendizaje: el desafío de la transición hacia nuevas formas de enseñanza.** *Instituto Internacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Educativo INDTEC*. 7(23), 327-343. e-ISSN: 2542- 2987. Recuperado de: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2022.7.23.17.327-343>
- Mendoza, M., & Navarrete, Y. (2025). **Desarrollo de los entornos virtuales de aprendizaje para el área de Ciencias Naturales.** *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 7(1), 205–222.e-ISSN: 2806 - 5794. Recuperado de: <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v7i1.1376>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2024). **Lineamientos pedagógicos para año lectivo 2024 -2025 sierra – amazonia.** <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/08/lineamintos-pedagogicos-sierra-amazonia-2024-2025.pdf>
- Moreno, G., Moya, A., Intriago, S., y Arias, R. (2024). **Estrategias para Mejorar la Calidad de la Educación en Zonas Rurales de Ecuador.** *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 2926-2943. e-ISSN: 2707-2215. Recuperado de: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10724
- Mulumeoderhwa, E. (2024). **El conectivismo digital en los procesos de enseñanza y aprendizaje: principios y aportes pedagógicos.** *Revista Latinoamericana Ogmios*, 4(10), 1–11, e-ISSN: 2789-0309. Recuperado de: <https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i10.101>
- Occelli, M. (2022). **Desafío y oportunidades de las TIC para enseñar Biología.** *Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2022; Número Extraordinario.* pp 2757-2764. ISSN 2619-3531. Recuperado de: <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/18449/11881>
- Oliveira, C. de., Oliveira, S. de., Ayala, C., y Ayala, R. (2024). **La anatomía en la enseñanza de las ciencias: análisis y comprensión de la percepción de los estudiantes sobre la importancia del cuerpo humano.** *UNIDA Salud*, 3(2), 34–38. e-ISSN: 2791-2728. Recuperado de: <https://doi.org/10.69940/sld.20240802>

- sustentado en analítica del aprendizaje y el uso de plataformas interactivas.** *UNIANDÉS. Holopraxis*, Vol. 9, N. 1. e-ISSN: 2588-0942. Recuperado de: <https://doi.org/10.61154/holopraxis.v9i1.3870>
- Palacios, R.; Raychakowski, E. & Aranda, W. (2023). **Las TIC en el aula de instituciones educativas del Departamento de Itapúa: su implementación y propuesta de mejora.** *Revista Paraguaya de Educación a Distancia, FACEN-UNA*, Vol.4. e-ISSN: 2707-3297. Recuperado de: <https://doi.org/10.56152/reped2023-vol4num2-art3>
- Peralta, L., Gaona, M., Luna, M., & Bazán, M. (2023). **Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación secundaria: Una revisión sistemática.** *Revista Andina de Educación*, 7(1), 100–108. e-ISSN 2631-2816. Recuperado a partir de <https://doi.org/10.32719/26312816.2023.7.1.1>
- Pérez-Triana, E., Jordán-Padrón, M., Bahr-Ulloa, S., & Guisado-Zamora, K. (2022). **Diseño de entorno virtual en la asignatura Sistema Nervioso, Endocrino y Reprodutor, como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.** *Revista Médica Electrónica*, 44(5), e-ISSN:1684-1824. Recuperado a partir de: <https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/4988>
- Pibaque, D. & Larreal, A. (2023). **Entornos virtuales de aprendizaje: una mirada teórica hacia el aprendizaje.** *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1). e-ISSN: 2707-2215. Recuperado de: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5048
- Rodriguez-Barboza, J., Pablo-Huamani, R., Deneri, E., Ramos, D., & Rodriguez, M. (2023). **Innovación educativa en acción: herramientas digitales y su impacto en la motivación de estudiantes universitarios.** *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 7(30), 1739–1751. e-ISSN: 2616-7964. Recuperado de: <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i30.624>
- Sierra, J., Romero, B. & Genes, J. (2023). **Tic como proceso innovador en la postpandemia en la Universidad de La Guajira.** *Revista Uniandes Episteme*, 10(3), 299–310. e-ISSN: 1390-9150. Recuperado de: <https://doi.org/10.61154/rue.v10i3.2956>
- Sobarzo-Ruiz, R., Novoa, S., Godoy, A., & Elgueta, C. (2023). **Aproximación a la Teoría de la Sociedad Red, Globalización y el Conectivismo en la educación del siglo 21.** *Revista Avante De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(1), 96–105. e-ISSN 0719-9740. Recuperado a partir de <https://revista-avante.com/index.php/ciencias-sociales/article/view/102>
- Torres, E., Pérez, N., Cárdenas, K., & Cárdenas, B. (2022). **El Conectivismo, un nuevo paradigma para la educación: Connectivism, a new paradigm for education.** *South Florida Journal of Development*, 3(1), 361–379. e-ISSN: 2675 - 45459. Recuperado de: <https://doi.org/10.46932/sfjdv3n1-028>