



BY

Tecnología 3D en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la carrera de enfermería

3D technology in the teaching-learning process of the nursing career

Ana Katerine Palacios Dueñas

<https://orcid.org/0009-0009-9995-7219>

anak.palacios@uleam.edu.ec

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Pedernales, Ecuador.

María Gabriela Zambrano-Gómez

<https://orcid.org/0009-0005-1170-7292>

mariagg.zambrano@uleam.edu.ec

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Chone, Ecuador.

Silvia Alexandra Moreira-Castro

<https://orcid.org/0009-0002-4911-3201>

smoreira@ep-uleam.gob.ec

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Chone, Ecuador.

RESUMEN

Esta investigación se llevó a cabo con el propósito de evaluar la percepción de los estudiantes de enfermería en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), extensión Pedernales, respecto a la posible incorporación de la tecnología 3D en la enseñanza de morfofisiología. Mediante un enfoque mixto, la investigación se centró en comprender la actitud de los estudiantes hacia esta tecnología y su potencial impacto en el proceso de aprendizaje mediante una encuesta aplicada a una muestra de 70 individuos, este análisis se complementó con la incorporación de estos datos en el software SPSS, lo que indicó una media significativa de 67.371 y una alta confiabilidad de resultados (0.877 en el coeficiente de Cronbach); además, la significancia es de 0.000 lo que aprueba la hipótesis alternativa de esta investigación. Se realizó el análisis cualitativo por medio de entrevistas al personal de tecnología, al decano y los docentes, y se identificaron barreras significativas, como la falta de infraestructura, la necesidad de más investigaciones en esta área y la capacitación a docente del entorno de tecnología 3D. La limitación principal del estudio es el tamaño de la muestra, sugiriendo la necesidad de futuras investigaciones post-implementación para evaluar el impacto real de la tecnología 3D.

Palabras clave: tecnología 3d, enseñanza-aprendizaje, percepción estudiantil, educación en enfermería

Recibido: 27-07-24 - Aceptado: 04-10-24

ABSTRACT

This research was carried out with the purpose of evaluating the perception of nursing students at the Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Pedernales extension, regarding the possible incorporation of 3D technology in the teaching of morphophysiology. Using a mixed approach, the research focused on understanding the attitude of students towards this technology and its potential impact on the learning process through a survey applied to a sample of 70 individuals, this analysis was complemented with the incorporation of these data in SPSS software, which indicated a significant mean of 67.371 and a high reliability of results (0.877 in Cronbach's coefficient); in addition, the significance is 0.000 which approves the alternative hypothesis of this research. The qualitative analysis was carried out by means of interviews with technology personnel, the dean and teachers, and significant barriers were identified, such as the lack of infrastructure, the need for more research in this area and the training of teachers in the 3D technology environment. The main limitation of the study is the sample size, suggesting the need for future post-implementation research to assess the real impact of 3D technology.

Keywords: 3d technology, teaching-learning, student perception, nursing education



BY

INTRODUCCIÓN

La educación a nivel mundial incide en los cambios estructurales de la sociedad, en el campo de la enfermería esta desempeña un papel crítico en la formación de profesionales de la salud altamente capacitados y comprometidos. La adquisición de conocimientos sólidos, habilidades clínicas precisas y comprensión profunda de la anatomía y fisiología humana son esenciales para garantizar un procedimiento adecuado por parte del profesional. En este contexto, el uso de tecnologías avanzadas se ha convertido en un componente cada vez más importante para mejorar la calidad y eficiencia de la enseñanza en las universidades que ofertan esta profesión.

La tecnología 3D, que incluye la creación de representaciones tridimensionales de estructuras anatómicas y procesos fisiológicos, ha emergido actualmente como una herramienta alternativa prometedora en la educación de enfermería. Al permitir que los estudiantes interactúen con modelos tridimensionales del cuerpo humano y las patologías, la tecnología 3D ofrece una perspectiva única que complementa las enseñanzas tradicionales basadas en libros de texto y disecciones anatómicas.

Este artículo se centra en la aplicación de la tecnología 3D en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la carrera de enfermería, con un enfoque particular a la asignatura de morfofisiología, misma que abarca el estudio de la estructura y función del cuerpo humano, además constituye una base fundamental en la formación de enfermeros y enfermeras competentes en el ámbito laboral.

Para evidenciar cómo la tecnología 3D impacta en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera de enfermería se plantea como objetivo general: evaluar la percepción y expectativas de los estudiantes referentes a la incorporación de la tecnología 3D en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la carrera de enfermería. Para cumplir este objetivo general, se realizaron los siguientes objetivos específicos: *1. Detallar la importancia de la tecnología 3D en la carrera de enfermería, 2. identificar si el uso de la tecnología 3D contribuirá a mejorar los resultados en la enseñanza de los estudiantes en la asignatura de morfofisiología y 3. caracterizar los recursos tecnológicos necesarios y las posibles barreras para la implementación exitosa de la tecnología 3D en el entorno educativo de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí - ULEAM, extensión Pedernales.*

El análisis de la incorporación de la tecnología 3D en la educación de la carrera de enfermería se justifica por su incidencia en la capacidad para mejorar la comprensión anatómica y fisiológica, promover el aprendizaje activo, complementar la enseñanza tradicional, preparar a los estudiantes para la práctica clínica y adaptarlos a la tecnología moderna de la atención médica. El estudio en la ULEAM, extensión Pedernales, busca evaluar su impacto en la asignatura de morfofisiología, lo que podría tener un efecto significativo en la formación de enfermeros altamente calificados que transmiten la eficacia al momento de ejercer la profesión.

La metodología de esta investigación combina enfoques cuantitativos y cualitativos para evaluar la aplicación de la tecnología 3D en la enseñanza de enfermería de la ULEAM, extensión de Pedernales. Además, se recopilan datos académicos de fuentes secundarias para analizar la mejora de los resultados académicos mediante la aplicación de tecnología 3D. Como técnica, se utilizará la herramienta del cuestionario (Google forms), dirigida hacia los estudiantes con el fin de conocer la percepción y expectativa sobre la implementación de esta tecnología. Además, se realizarán entrevistas con docentes y personal para identificar recursos y barreras. El análisis de datos incluye técnicas estadísticas de contenido para abordar los objetivos específicos.

Enseguida, se expone una revisión literaria sobre la tecnología 3D y el entorno educativo, en primer lugar, esta se refiere al uso de la tecnología tridimensionales que permiten la representación holográfica de objetos y escenarios en tres dimensiones (longitud, anchura y profundidad) de manera digital o física. Esta tecnología crea la ilusión de profundidad y perspectiva, lo que facilita una experiencia más inversiva y efectiva para el aprendizaje (Prado, 2022). Además, tiene como características:

Representaciones tridimensionales: La principal característica de la tecnología 3D es su capacidad para representar objetos y entornos en tres dimensiones, lo que permite a los usuarios explorar el contexto desde diferentes aristas mediante distintos ángulos y profundidades. *Realismo:* La tecnología 3D se esfuerza por lograr un alto grado de realismo en la representación de objetos y escenarios. Esto puede incluir gráficos detallados, texturas y efectos visuales que se asemejan a la realidad. *Interactividad:* La tecnología 3D suele ser interactiva, lo que significa que los usuarios pueden interactuar con los objetos y entornos tridimensionales. Estos pueden manipularse de distintas formas, lo que facilita la experimentación y el aprendizaje.

En este sentido se puede identificar que la tecnología en general y por sobre todo la tecnología 3D ha irrumpido en el ámbito educativo con un potencial transformador ya que su capacidad para proporcionar un mejor entorno de aprendizaje mediante una experiencia visual y espacial tridimensional que revoluciona la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades. En este contexto la aplicación de la tecnología 3D en la educación se presenta como un medio efectivo para mejorar la comprensión de conceptos complejos y fomentar un aprendizaje más inmersivo y participativo. A continuación, se detalla la aplicación de la tecnología en el campo de la educación anatómica y fisiológica.



BY

En el campo de la enfermería, las simulaciones clínicas en 3D son herramientas valiosas para el entrenamiento. Por ejemplo, los estudiantes pueden practicar procedimientos médicos como la administración de medicamentos, la inserción de catéteres o la toma de muestras de sangre en entornos virtuales que simulan pacientes y escenarios clínicos realistas. Esto les permite ganar experiencia práctica sin riesgo para los pacientes reales (Juguera et al., 2014).

Los estudiantes de enfermería pueden explorar sistemas anatómicos en 3D, como el sistema cardiovascular o el sistema respiratorio, mediante recorridos virtuales. Esto les proporciona una comprensión más profunda de la ubicación y la función de estructuras anatómicas clave, lo que es fundamental para su futura práctica clínica (Córdor y Álvarez, 2021).

Los laboratorios virtuales en 3D permiten a los estudiantes llevar a cabo experimentos y prácticas de laboratorio de manera virtual. Esto es especialmente útil en entornos donde los recursos físicos son limitados o costosos. Por ejemplo, los estudiantes pueden realizar experimentos de química, biología o farmacología en un entorno virtual que simula un laboratorio real (Coronado, 2021).

La tecnología 3D crea un entorno de aprendizaje inmersivo que integra a los estudiantes dentro de la materia de estudio. Esto puede ser particularmente efectivo en la enseñanza de conceptos abstractos o complejos. Por ejemplo, los estudiantes pueden explorar una célula en 3D para comprender su estructura y función, lo que les ayuda a internalizar conceptos de biología celular (Magallanes et al., 2021).

La tecnología 3D también puede facilitar la colaboración entre estudiantes y docentes. Los entornos virtuales en 3D permiten la comunicación en tiempo real y la colaboración en proyectos, lo que es esencial en la formación de enfermeros, donde el trabajo en equipo y la comunicación efectiva son fundamentales.

La tecnología 3D puede adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes. Los estudiantes pueden avanzar a su propio ritmo, repetir actividades y acceder a recursos adicionales según sus necesidades de aprendizaje. Esto fomenta un aprendizaje personalizado y efectivo.

En síntesis, la tecnología 3D en la educación de enfermería puede ofrecer una variedad de aplicaciones que van desde simulaciones clínicas hasta estudios detallados de la anatomía. Estas aplicaciones pueden mejorar la comprensión, la experiencia práctica y la preparación de los estudiantes para situaciones clínicas que se presentan en el entorno real, contribuyendo así de manera determinante a una formación más efectiva en el campo de la educación de enfermería.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es una dinámica fundamental en el campo de la pedagogía que se aplica en diferentes disciplinas y niveles académicos. Este proceso tiene como objetivo transmitir conocimientos, habilidades y competencias de los docentes a los estudiantes, quienes, a su vez, adquieren, comprenden y aplican estos conocimientos para su desarrollo y crecimiento profesional.

Uno de los objetivos centrales de este proceso es mejorar la comprensión y adquisición de conocimientos y habilidades. Los estudiantes tienen la oportunidad de explorar conceptos teóricos y aplicarlos en situaciones reales. Esto les permite además de conocer la información, comprender su relevancia y aplicación en contextos actuales.

Dentro del contexto enseñanza-aprendizaje se promueve un enfoque de aprendizaje activo y colaborativo, donde los estudiantes juegan un papel protagónico dentro de la construcción de conocimiento. Esto incluye desde la resolución de problemas, discusiones grupales, proyectos colaborativos y actividades prácticas que fomenten la participación activa y la interacción entre los involucrados.

La evolución del proceso enseñanza-aprendizaje ha sido notable, este ha pasado desde las aulas tradicionales centradas en la transmisión de información hasta enfoques más contemporáneos que se promueven la participación activa de los estudiantes. Este ha sido el resultado de las nuevas competencias y necesidades que existen actualmente conjugado con la revolución de la era digital que ha abierto nuevas posibilidades permitiendo personalizar el aprendizaje, la colaboración global y la adquisición de conocimientos en tiempo real (Medina Uribe et al., 2019).

La carrera de enfermería es una disciplina vital dentro del campo de la salud, dedicada al cuidado y bienestar de los pacientes. Esta profesión no solo abarca la asistencia en tratamientos médicos, sino también una amplia gama de responsabilidades que incluyen la promoción de la salud, la prevención de enfermedades y el apoyo a los pacientes en diversos aspectos de su recuperación y bienestar (Amezcuca, 2020).

Los estudios de enfermería preparan a los profesionales para trabajar en diferentes entornos, como hospitales, clínicas, comunidades y centros de atención a largo plazo. El enfoque educativo es integral, combinando el aprendizaje teórico con prácticas clínicas que permiten a los estudiantes adquirir habilidades esenciales en el cuidado de pacientes, manejo de emergencia, comunicación efectiva y ética profesional. La formación de enfermería según (Rodríguez y Báez, 2020), también incluye un componente de educación continua, ya que es un campo en constante evolución debido a los avances en la medicina y la tecnología que obligan a los profesionales de esta rama a actualizarse constantemente en los nuevos estándares y prácticas para proporcionar una mejor praxis.

A lo largo del proceso de estudio de esta carrera se imparten varias materias, dentro de ella y en concatenación con el tema de estudio, se encuentra la materia de morfofisiología que según (Bonilla, 2022), estudia la estructura (morfología) y el

funcionamiento (fisiología) del cuerpo humano. Esta asignatura es fundamental, ya que proporciona la base científica para entender cómo funciona el cuerpo humano, tanto en estados de salud como de enfermedad.

Además, la materia de morfofisiología en la enfermería a menudo se enriquece con tecnologías educativas avanzadas, como modelos anatómicos 3D y simulaciones, lo que mejora significativamente la capacidad de los estudiantes para visualizar y comprender las complejas estructuras y procesos del cuerpo humano. Estas tecnologías proporcionan una experiencia de aprendizaje más interactiva y profunda, facilitando la aplicación práctica de los conocimientos teóricos en escenarios clínicos reales.

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.(ULEAM) es una institución de educación superior ubicada en la región costera de Ecuador, específicamente en la provincia de Manabí. Fundada con el objetivo de proporcionar educación de calidad y acceso a oportunidades académicas a la comunidad local, la ULEAM se ha destacado como una institución comprometida con la excelencia académica y la formación integral de sus estudiantes. La historia de la ULEAM se remonta a su fundación en el año 1985 (ULEAM, 2012). Desde entonces, la universidad ha experimentado un crecimiento constante y ha ampliado su oferta académica para incluir una variedad de programas académicos de diversas disciplinas. La misión de la ULEAM se centra en promover la investigación, la docencia y la extensión universitaria como pilares fundamentales para el desarrollo de la región y del país en general.

La Universidad se ha esforzado por mantener altos estándares de excelencia académica y cuenta con un cuerpo de docentes calificados y comprometidos en proporcionar una educación de calidad. Además, la universidad ha establecido vínculos con instituciones académicas y de investigación nacionales e internacionales para enriquecer la experiencia educativa de sus estudiantes y fomentar la generación de conocimientos. En la línea de evolución de la educación superior la ULEAM ha demostrado un interés constante en la incorporación de tecnología en su proceso educativo. La universidad ha modernizado sus infraestructuras y recursos tecnológicos que respaldan la enseñanza y el aprendizaje en el siglo XXI. Esto incluye la implementación de laboratorios digitales, acceso a bibliotecas virtuales y el desarrollo de plataformas en línea para facilitar la entrega de contenido educativo (ULEAM, 2012). La ULEAM se ha destacado por su compromiso con la innovación educativa y la búsqueda de nuevas metodologías que mejoren la calidad de la educación ofrecida. La integración de la tecnología, como la tecnología 3D, se encuentran dentro de esta visión de modernización y mejora continua de la educación de esta universidad.

Respecto a las experiencias académicas con la tecnología 3D en la educación, en la investigación titulada “Análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de anatomía con y sin uso de tecnología 3D. Caso de estudio - Universidad Católica de Cuenca Sede Azogues” donde se aplicó una metodología de análisis de información con y sin el uso de tecnología 3D, se determinó que el uso de la tecnología 3D incrementó el interés por parte de los estudiantes en la cátedra de anatomía, los contenidos fueron más interactivos, el detalle de las estructuras mejoró el proceso enseñanza-aprendizaje, los estudiantes se interesaron por llevar esta aplicación a dispositivos móviles. En conclusión, el uso de la tecnología 3D en las cátedras de anatomía en la carrera de medicina de la Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues resulta un complemento sustancial al momento de impartir las clases (Toledo y Campoverde, 2020).

Por su parte, la investigación titulada “Aplicación en 3D para apoyar el proceso de aprendizaje de los alumnos de 1er ciclo en el tema de huesos del cráneo del curso de anatomía fisiológica – enfermería” de (Santamaria, 2020) indica que esta surgió para darle una solución al problema, con respecto a que los estudiantes presentan dificultad para asimilar los contenidos del curso ya que por su naturaleza son densas y extensas y cuyas imágenes se muestran en una dimensión, lo que conlleva a un aprendizaje tedioso y desinterés por el tema.

Para ello, se planteó como objetivo principal desarrollar una aplicación en 3D que apoye el proceso de aprendizaje de los alumnos de 1er ciclo en el tema de huesos del cráneo, y como objetivos específicos: elaborar herramientas para presentar información de los huesos del cráneo y de la cara generando la atención motivada de los estudiantes; evaluar el número de estudiantes que logran identificar las características generales de los huesos del cráneo; y, determinar el número de estudiantes que consiguen diferenciar los huesos del cráneo y de la cara. En sus conclusiones plantea que se pudo identificar que la implementación de la aplicación en 3D cumplió con cada objetivo y apoyó a mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de 1er ciclo con respecto al tema de los huesos del cráneo y cara.

METODOLOGÍA

Esta investigación se llevó a cabo utilizando un enfoque mixto, que combinó métodos cualitativos y cuantitativos para abordar los objetivos específicos. La población objetivo incluyó a los estudiantes de la carrera de enfermería de la ULEAM, extensión Pedernales, así como al personal docente y administrativo relacionado con la enseñanza. Se utilizó un muestreo estratificado para garantizar una representación adecuada de diferentes grupos de interés.

Para el cumplimiento del primer objetivo específico, *detallar la importancia de la tecnología 3D*: Se recopilaron datos cuantitativos mediante la revisión bibliográfica de estudios previos para analizar el antes y después de la introducción de la tecnología 3D en la enseñanza.

Luego, para el segundo objetivo específico; es decir, para *identificar si el uso de la tecnología 3D contribuirá a mejorar resultados*, se realizaron encuestas estructuradas con estudiantes de enfermería para obtener sus opiniones y expectativas sobre la tecnología 3D en la enseñanza de morfofisiología. Después, se analizaron los datos mediante el software SPSS para identificar patrones, varianza, y coeficiente de correlación. En este análisis estadístico mediante la significancia en el coeficiente de Rho de Spearman se descarta o aprueba la hipótesis nula o hipótesis alternativa expuesta a continuación:

H0: La tecnología 3D *no influye* en el proceso de enseñanza-aprendizaje educativo en la carrera de morfofisiología.

H1: La tecnología 3D *influye* en el proceso de enseñanza-aprendizaje educativo en la carrera de morfofisiología.

Por último, para el tercer objetivo específico, *caracterización de recursos y barreras*, se llevó a cabo entrevistas para identificar los recursos tecnológicos disponibles y las posibles barreras para la implementación de la tecnología 3D en el entorno educativo. La muestra se fundamenta en el principio de que las partes representan el todo y por lo tanto refleja las características que definen la población de la cual fue extraída, esto nos indica que es representativa. Por consiguiente, la muestra será no probabilística por conveniencia, debido a que se realizó la encuesta a los estudiantes de la carrera de enfermería. Para el análisis de la muestra, se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 p * q * N}{e^2 (N - 1) + z^2 * p * q}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra (?)

N = Tamaño de la población

p = Probabilidad de éxito 50% (0,50)

e = Error Admitido 4.5% (0,045)

q = Probabilidad de fracaso 50% (0,50)

z² = Variable de distribución (1,96)

El margen de error o posibilidad es la resultante de la diferencia que puedan darse en los resultados obtenidos con la muestra y lo que se hubiese obtenido si el levantamiento de información fuera aplicado a toda la población; entonces, se emplea un margen de error del 5%

Por lo tanto:

$$n = \frac{1,96 * 0,50 * 0,50 * 98}{0,045^2 (98 - 1) + 1,96 * 0,50 * 0,50}$$

$$n = \frac{48.02}{0.6864}$$

$$n = 70$$

RESULTADOS

Tabla 1

Estadísticos de escala

Estadísticos de la escala			
Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
67,371	25,425	5,0423	16

Nota: resultado de los datos que han sido sometidos al programa estadístico SPSS.

El estadístico de la escala se refiere a medidas descriptivas utilizadas para entender las respuestas de los estudiantes sobre la tecnología 3D en el proceso de enseñanza. La media de las respuestas es de 67.371, lo que representa el promedio de percepciones de los estudiantes; la varianza, con un valor de 25.425, y la desviación típica, con un valor de 5.043, ofrecen a este estudio la medida de la dispersión y variabilidad de las respuestas en torno a esta media, denotando que, aunque la percepción promedio es positiva, existen variaciones en las opiniones de los estudiantes. Además, el “N de elementos” indica que 16 respuestas o datos fueron analizados.



Tabla 2

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	Nº de elementos
0,877	0,879	16

Nota: El análisis de fiabilidad, según (IBM, 2019), es el que permite estudiar las propiedades de las escalas de medición y de los elementos que componen las escalas.

En la anterior tabla se observan dos coeficientes de Cronbach: el alfa de Cronbach estándar, con un valor de 0.877, y el alfa de Cronbach basado en elementos estandarizados, con un valor de 0.879. Ambos valores se encuentran cerca de 0.9, lo que es un indicador de una alta confiabilidad del instrumento, ya que generalmente un coeficiente por encima de 0.7 se considera aceptable. Esto significa que las preguntas de la encuesta son coherentes entre sí y miden adecuadamente el constructo interés, en este caso, la percepción de los estudiantes sobre la tecnología 3D en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 3

Correlación de Pearson

Correlaciones			
		Variable Independiente	Variable dependiente
Variable_Independiente	Correlación de Pearson	1	,646**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	70	70
Variable_dependiente	Correlación de Pearson	,646**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	70	70

Nota: El coeficiente de correlación de Pearson es una medida de dependencia lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas.

La correlación de Pearson entre la variable independiente y la variable dependiente. La correlación de Pearson entre estas variables es de 0.646, y es estadísticamente significativa con un valor de significancia de 0.000. Esto indica que existe una relación moderadamente fuerte y positiva entre ambas variables.

Tabla 4

Correlación no paramétrica

Correlaciones no paramétricas			
		Variable_Independiente	Variable_dependiente
Variable_Independiente	Coefficiente de correlación	1,000	,688
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	70	70
Variable_dependiente	Coefficiente de correlación	,688**	1,000**
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	70	70
Rho de Spearman	Conocimiento_X1	Coefficiente de correlación	,541**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	70
Percepción_X2	Coefficiente de correlación	,860**	,683**
	Sig. (bilateral)	,000	,000
	N	70	70
Interacción_X3	Coefficiente de correlación	,811**	,682**
	Sig. (bilateral)	,000	,000
	N	70	70



BY

	N	70	70
Impacto_Y1	Coefficiente de correlación	,704**	,945**
	Sig. (bilateral)	,000	,000
	N	70	70
Efecto_Y2	Coefficiente de correlación	,552**	,920**
	Sig. (bilateral)	,000	,000
	N	70	70

Nota: Las correlaciones no paramétricas son métodos estadísticos utilizados para evaluar la relación entre dos variables sin asumir una distribución específica de los datos.

Entre la variable independiente y la variable dependiente el coeficiente de calificación es de 0.688, lo que indica una relación positiva moderada; el coeficiente de correlación más alto que hay entre la variable independiente y una dimensión de la variable dependiente es la que resulta del Impacto con 0.704; mientras que, el coeficiente de correlación más alto que hay entre la variable dependiente y una dimensión de la variable independiente es la que resulta de la percepción (0.683).

En este caso el procesamiento de datos muestra una significancia bilateral de 0.000 lo que determina un coeficiente de Spearman <0.05, por lo tanto, se descarta la hipótesis nula H0 planteada en la metodología y se aprueba la hipótesis alternativa en donde indica que:

H1: La tecnología 3D influye en el proceso de enseñanza-aprendizaje educativo en la carrera de morfofisiología.

Tabla 5

Entrevista al decano de la extensión Pedernales

<i>Dimensión</i>	<i>Criterio</i>
Innovación educativa	Implementación de tecnología 3D para mejorar la enseñanza en morfofisiología y facilitar el aprendizaje eficiente.
Planificación estratégica	Desarrollo de salas de simulación con tecnología 3D como parte de la estrategia de mejora educativa.
Recursos necesarios	Inversión en tecnología y planificación de construcción de clínicas de simulación basadas en las necesidades planteadas.
Capacitación docente	Reconocimiento de la necesidad de equipos y programas para formación en tecnologías 3D, aunque aún no planificada.
Beneficios	Mejora significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje con la implementación de tecnología 3D.
Desafíos y barreras	Financiamiento y gestión de recursos como principales desafíos para la implementación de la tecnología.
Visión futura	Posición de liderazgo en la enseñanza de morfofisiología con tecnología 3D y mejora en la calidad de educación.

Nota: La entrevista al decano de la extensión Pedernales, se realizó con el fin de tener una vista administrativa de la problemática.

Tabla 6

Entrevista docente que incorporó una clase con tecnología 3D

<i>Dimensión</i>	<i>Criterio</i>
Motivación para la tecnología 3D	Innovación en la enseñanza y aprendizaje; mejora de la comprensión de conceptos abstractos mediante visualización 3D.
Implementación en la clase	Selección de recursos 3D, preparación de contenido, diagnóstico de conocimientos previos, introducción y explicación a los estudiantes, evaluaciones para medir el progreso.
Objetivos y resultados esperados	Mejorar la comprensión conceptual, fomentar la participación y el compromiso, promover el aprendizaje práctico, estimular la creatividad y el pensamiento crítico, mejorar el rendimiento académico.
Rendimiento académico pre-3D	Antes de la tecnología 3D, el promedio de aciertos en pruebas era del 42%.
Rendimiento académico post-3D	Después de la implementación de la tecnología 3D, el promedio de aciertos en pruebas aumentó al 92%.

Nota: El criterio del docente es entorno a la clase impartida con la tecnología 3D, producto de la iniciativa en conjunto con el investigador con el fin de evaluar el criterio a priori y a posteriori.



DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación ofrecen un panorama revelador sobre la incorporación de la tecnología 3D en la enseñanza de morfofisiología en la ULEAM extensión Pedernales. La encuesta estudiantil refleja una percepción positiva y una expectativa alentadora hacia esta tecnología, con una media de 67.371 que indica una aceptación favorable; la confiabilidad del instrumento, expresada a través del coeficiente Alfa de Cronbach de 0.877, valida la consistencia de las respuestas y refuerzan la percepción de la tecnología 3D como un beneficio potencial en el contexto educativo.

Sin embargo, las entrevistas con el personal académico, incluidos el decano y un docente, han puesto de manifiesto una brecha significativa entre la actitud entusiasta de los estudiantes y la realidad infraestructural de la institución. La actual ausencia de tecnología 3D en la universidad se presenta como un desafío crítico para la implementación efectiva de estas herramientas de aprendizaje avanzado. Además, se señala la falta de estudios que respalden explícitamente la relevancia de esta tecnología en el ámbito educativo, lo que añade otro nivel de complejidad al desafío.

A pesar de estas barreras, no se debe ignorar el apoyo que investigaciones anteriores han brindado a la utilidad de la tecnología 3D en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La clase piloto implementada, que ha mostrado resultados prometedores, sugiere que la inversión en dicha tecnología podría tener un impacto positivo en la calidad de la educación que se ofrece; similar criterio se muestra en Segura y Gisbert (2014), donde mencionan que los entornos 3D son escenarios viables para el desarrollo de actividades didácticas que favorecen la adquisición de la competencia digital del docente.

Los hallazgos indican que es importante reconocer que, aunque el estudio se enfocó en la morfofisiología, el potencial de la tecnología 3D no se limita a esta área; su aplicación es multidisciplinaria, esto concuerda con lo expresado por (Parra et al., 2019) quienes mencionan que el modelado 3D es una práctica multidisciplinaria que integra diferentes áreas del conocimiento, resolviendo problemas propios de la educación mediante diseño y construcción de objetos.

En síntesis, los hallazgos de este estudio resaltan una actitud positiva de los estudiantes hacia la tecnología 3D y subrayan la necesidad de superar las barreras institucionales existentes. La falta de infraestructura tecnológica y la necesidad de más estudios que respalden la importancia son desafíos claves que deben abordarse. Las evidencias proporcionadas por investigaciones previas, como la de junto con la experiencia de la clase piloto, refuerzan el argumento a favor de la tecnología 3D como una inversión estratégica y valiosa para enriquecer la experiencia educativa y mejorar la calidad de la enseñanza en la ULEAM.

CONCLUSIONES

La tecnología 3D tiene un potencial claro para mejorar la calidad de la enseñanza en áreas como la asignatura de morfofisiología. La capacidad de visualizar objetos y conceptos puede ofrecer una experiencia de aprendizaje más enriquecedora y efectiva para los estudiantes en esta área.

Los estudiantes tienen una percepción generalmente positiva (media de 67.371) hacia la tecnología 3D, el cual indica que los estudiantes mantienen una actitud favorable hacia el uso de esta tecnología en el ámbito educativo. Esto sugiere que los estudiantes pueden estar abiertos y receptivos a la implementación de la tecnología 3D en su proceso de aprendizaje.

Para adoptar plenamente la tecnología 3D, es necesario contar con la infraestructura adecuada, como hardware y software, así como evidencia sólida que respalde los beneficios educativos de su uso. Estas barreras deben abordarse para garantizar una implementación exitosa y efectiva de la tecnología 3D en el entorno universitario.

Una de las limitaciones identificadas en esta investigación es el tamaño de la muestra, ya que se basó en 70 individuos, lo que puede limitar la generalización de los resultados a una población más amplia de estudiantes de enfermería. Futuras investigaciones podrían considerar muestras más grandes para aumentar la representatividad. Adicionalmente, a esta limitación se suma la falta de implementación tecnológica en 3D, dado que la ULEAM, extensión Pedernales, aún no ha implementado la tecnología 3D y los resultados de esta investigación se basan en la percepción y expectativas de los estudiantes, en lugar de experiencias reales de uso, lo que sugiere la necesidad de realizar futuras investigaciones una vez ya se haya implementado.

Por último, otra limitación identificada es la geográfica, ya que esta investigación se centró en una ubicación específica (ULEAM, extensión de Pedernales), lo que podría limitar la aplicabilidad de los hallazgos a otras instituciones educativas en diferentes regiones o contextos.

Respecto a recomendaciones sugeridas se menciona: 1. Fomentar la colaboración interdisciplinaria entre la carrera de enfermería y el departamento de tecnología de la ULEAM para aprovechar plenamente el potencial de la tecnología 3D en la enseñanza de morfofisiología y superar las barreras identificadas. 2. Establecer un plan de capacitación para docentes y estudiantes sobre el uso efectivo de la tecnología 3D, garantizando que la comunidad estudiantil se encuentra preparados para su implementación futura. 3. Explorar oportunidades financieras y asociaciones externas para adquirir la infraestructura tecnológica necesaria y superar las limitaciones en la implementación de esta tecnología. Y, 4. Monitorear constantemente las nuevas tendencias tecnológicas y su aplicación en la educación, y adaptar estrategias en función de las innovaciones emergentes.



REFERENCIAS

- Amezcuca. (2020). Por qué afirmamos que la Enfermería es una disciplina consolidada? *Index de Enfermería*, 27(4). https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962018000300002
- Bonilla, M. (2022). La importancia de la morfofisiología en la enfermería. *Instituto Tecnológico Superior Portoviejo*. <https://www.studocu.com/ec/document/instituto-tecnologico-superior-portoviejo/enfermeria-clinico-quirurgica/ensayo-la-importancia-de-la-morfofisiologia-en-la-enfermeria/35348418>
- Cóndor, V., y Álvarez, J. (2021). *El personal médico en el desarrollo del estudiante de medicina*. Universidad del Azuay. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/11394>
- Coronado, C. (2021). Creando un laboratorio virtual para dos asignaturas básicas en grados de Enfermería y Podología. *Contextos universitarios transformadores: a nova normalidade académica. Leccións aprendidas e retos de futuro. V Jornadas de Innovación Docente*, 95-106. <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497498180.095>
- IBM. (2019). *Análisis de fiabilidad*. https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSLVMB_25.0.0/statistics_mainhelp_ddita/spss/base/idh_reli.html
- Juguera, L., Díaz, J., y Pérez, L. (2014). La simulación clínica como herramienta pedagógica. Percepción de los alumnos de Grado en Enfermería en la UCAM (Universidad Católica San Antonio de Murcia). *Enfermería Global*, 13(33). https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412014000100008
- Magallanes, J. S., Rodríguez, Q. J., Carpio, Á. M., y López, M. (2021). Simulación y realidad virtual aplicada a la educación. *RECIAMUC*, 101-110. <https://www.reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/651/994>
- Medina Uribe, J. C., Calla Colana, G. J., y Romero Sánchez, P. A. (2019). Las teorías de aprendizaje y su evolución adecuada a la necesidad de la conectividad. *LEX*, 17(23), 377. <https://doi.org/10.21503/lex.v17i23.1683>
- Parra, S., Allan, C., y Martins, A. (2019). Una experiencia interdisciplinaria con el uso de diseño en 3D y realidad aumentada. *UNLP*, 162-167. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/90803/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Prado, M. (2022). Aplicación de tecnología educativa mediante imágenes tridimensionales: mejorar el aprendizaje en el aula de clases. *Identidad Bolivariana*, 6(2). <https://doi.org/10.37611/IB6ol256-75>
- Rodríguez, P., y Báez, F. (2020). Epistemología de la Profesión Enfermera. *Ene*, 14(2). https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2020000200013
- Santamaria, S. (2020). Aplicación en 3D para apoyar el proceso de aprendizaje de los alumnos de 1er ciclo en el tema de huesos del cráneo del curso de anatomía fisiológica – enfermería. [Tesis de Pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/5547>
- Segura, A., y Gisbert, J. (2014). Diseño de un entorno 3D para el desarrollo de la competencia digital docente en estudiantes universitarios: Usabilidad, adecuación y percepción de utilidad. *Dehesa*, 13. <https://dehesa.unex.es/handle/10662/2929>
- Toledo, A., y Campoverde, M. (2020). Análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de anatomía con y sin uso de tecnología 3D. Caso de estudio -Universidad Católica de Cuenca Sede Azogue. *Polo de Conocimiento*, 5(08). <https://doi.org/10.23857/pc.v5i8.1624>
- ULEAM. (2012). *Qué es la ULEAM*. <https://www.uleam.edu.ec/que-es-la-uleam/>