



Laboratorios virtuales una estrategia didáctica para la enseñanza en la carrera de Medicina

Virtual laboratories a didactic strategy for teaching in the Medicine career

Laboratórios virtuais uma estratégia didática para o ensino na carreira de Medicina

María José Vélez-Vinueza ^I
mjvelev@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1431-1462>

Juan Carlos Erazo-Álvarez ^{II}
jcerazo@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6480-2270>

Correspondencia: mjvelev@ucacue.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de junio de 2022 * **Aceptado:** 12 de julio de 2022 * **Publicado:** 25 de agosto de 2022

- I. Bioquímica Farmacéutica, Magíster en Toxicología Industrial y Ambiental, Estudiante de la Maestría en Educación, Tecnología e Innovación y docente de la Carrera de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Ecuador.
- II. Ingeniero en Administración de Empresas, Magíster en Educación abierta y a distancia, Magister en Administración de Empresas, Asesor de la Unidad Académica de Posgrados de la Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Resumen

Los laboratorios virtuales son herramientas digitales de apoyo al docente en la práctica, en donde el estudiante adquiere destrezas y habilidades para alcanzar el perfeccionamiento profesional, relacionando la teoría con la práctica teniendo la posibilidad de visualizar, analizar e interactuar en diferentes escenarios innovadores y creativos con una adecuada toma de decisiones en su campo profesional, teniendo la posibilidad de repetir las veces que sean necesarias sin un riesgo a una exposición a agentes biopeligrosos. Su objetivo fue analizar el uso de laboratorios virtuales como estrategia didáctica en docentes de la carrera de medicina en la Universidad Católica de Cuenca. Metodología se utilizó un diseño no experimental, cuantitativo y de cohorte transversal, por medio de una encuesta de 10 preguntas con escala de Likert validado exitosamente por el método Delphi, una muestra de 75 docentes, la verificación de la fiabilidad del instrumento se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach (0.847), utilizando una estadística descriptiva software IBM SPSS. Como resultado se determinó que la mayoría de los docentes no usan los laboratorios virtuales posiblemente por la falta de conocimiento y capacitación, un número significativo de docentes estable relación directa entre la frecuencia del uso con la participación activa en las clases prácticas por su facilidad de replicar un fenómeno en tiempo real, verificando también relación del contenido teórico y la experimentación virtual mejoran el rendimiento académico estudiantil, lo que permitió proponer una guía didáctica para que el docente pueda secuenciar esta simulación virtual para mejorar el desempeño en las clases prácticas.

Palabras clave: Aprendizaje activo; método de enseñanza; competencia docente; enseñanza superior; medicina clínica.

Abstract

Virtual laboratories are digital tools to support teachers in practice, where the student acquires skills and abilities to achieve professional improvement, linking theory with practice, having the possibility of visualizing, analyzing and interacting in different innovative and creative scenarios with adequate decision-making in their professional field, having the possibility of repeating it as many times as necessary without risking exposure to biohazardous agents. Its objective was to analyze the use of virtual laboratories as a didactic strategy in teachers of the medical career at the Catholic University of Cuenca. Methodology a non-experimental, quantitative and cross-

sectional cohort design was used, through a survey of 10 questions with a Likert scale successfully validated by the Delphi method, a sample of 75 teachers, verification of the reliability of the instrument, the coefficient was calculated Cronbach's alpha (0.847), using a descriptive statistics software IBM SPSS. As a result, it was determined that the majority of teachers do not use virtual laboratories, possibly due to lack of knowledge and training, a significant number of teachers have a direct relationship between the frequency of use with active participation in practical classes due to their ease of replicating. a phenomenon in real time, also verifying the relationship between the theoretical content and virtual experimentation improve student academic performance, which allowed proposing a didactic guide so that the teacher can sequence this virtual simulation to improve performance in practical classes.

Keywords: Active learning; teaching method; teaching competence; higher level education; clinical medicine.

Resumo

Os laboratórios virtuais são ferramentas digitais de apoio ao professor na prática, onde o aluno adquire competências e habilidades para alcançar o aprimoramento profissional, vinculando a teoria com a prática, tendo a possibilidade de visualizar, analisar e interagir em diferentes cenários inovadores e criativos com adequada tomada de decisão em seu campo profissional, tendo a possibilidade de repeti-lo quantas vezes forem necessárias sem o risco de exposição a agentes de risco biológico. Seu objetivo foi analisar o uso de laboratórios virtuais como estratégia didática em professores da carreira médica da Universidade Católica de Cuenca. Metodologia foi utilizado um desenho de coorte não experimental, quantitativo e transversal, através de um levantamento de 10 questões com uma escala Likert validada com sucesso pelo método Delphi, uma amostra de 75 professores, verificação da confiabilidade do instrumento, o coeficiente foi calcularam o alfa de Cronbach (0,847), utilizando o software de estatística descritiva IBM SPSS. Como resultado, apurou-se que a maioria dos professores não utiliza laboratórios virtuais, possivelmente por falta de conhecimento e formação, um número significativo de professores tem uma relação direta entre a frequência de uso com a participação ativa nas aulas práticas devido ao seu a facilidade de replicação de um fenômeno em tempo real, verificando também a relação entre o conteúdo teórico e a experimentação virtual melhoram o desempenho acadêmico dos

alunos, o que permitiu propor um guia didático para que o professor possa sequenciar essa simulação virtual para melhorar o desempenho nas aulas práticas.

Palavras-chave: Aprendizagem ativa; método de ensino; competência docente; ensino superior; Medicina Clínica.

Introducción

En 1960 la inclusión de los laboratorios en planes de estudio se han realizado por diferentes etapas que va desde un aprendizaje por descubrimiento hasta un aprendizaje constructivista, como menciona Reyes et al. (2016), permitiéndole tener una visión amplia y a la vez concreta de la temática, de ese modo el experimento tiene un papel fundamental en la educación, usando métodos visuales y táctiles, años más tarde con la presencia los laboratorios virtuales que son herramientas digitales en tiempos reales sin invertir en infraestructura son capaces de asimilar conceptos, fenómenos y cambios de fácil acceso y mejorando los resultados de aprendizajes prácticos; para introducirse en un mundo virtual con posibilidades de realizar movimientos de objetos, separarlos, medir volúmenes, seleccionar variables (Infante, 2014).

La enseñanza y aprendizaje se ha convertido en una problemática universal tanto para los estudiantes como para los docentes, la enseñanza tradicional la separación del contenido teórico – práctico ha generado en los estudiantes la falta de interés, menor motivación y bajo rendimiento en el aprendizaje de ciertas asignaturas cuyo contenido es de tipo teórico – práctico como en el caso de la carrera de medicina, sumado a esto la falta de actualización del personal docente sobre herramientas digitales aplicadas en el aula, lo que ha contribuido a dificultades en el aprendizaje y más aún en la educación superior.

(Lorca Marín et al., 2016) es de suma urgencia la creación de ambientes en donde el docente no solo es un mero transmisor de conocimiento y pasa a ser un guía del estudiante, capaz de construir su propio conocimiento y replicar lo aprendido a través de la práctica. (Rodríguez Izquierdo, 2018)

Por lo expuesto la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2000) en la reunión de Expertos sobre Laboratorios Virtuales indican que son "espacios electrónicos para una experimentación a distancia con objetivos de investigar, elaborar y difundir resultados con el uso de tecnologías, estas tienen una interacción de conocimientos teóricos adquiridos y la parte experimental de una forma innovadora y creativa de enseñar y

aprender". Así mismo la [UNESCO], 2017) en el artículos tics en la educación menciona que para mejorar la educación superior es necesario incorporar herramientas virtuales que tiene un impacto visual capaces de construir competencias de manera autónoma relacionando la experimentación con la teoría (Pérez, et al., 2018).

El insuficiente y escaso uso de la tecnología en la educación superior y la falta de aplicación de herramientas innovadoras, como indica (Morales et al., 2021) son causas fundamentales del bajo rendimiento, el aumento de la deserción estudiantil y los procesos frustrados de los docentes, generando conflictos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las cátedras teórico prácticas, por lo que analizar si uso de Laboratorios Virtuales como una estrategia dinámica para la enseñanza en la educación contribuiría a desarrollar habilidades cognitivas y destrezas prácticas en los estudiantes para enfrentarse al mundo que le rodea.

Los objetivos planteados de esta investigación fueron: analizar del uso de los laboratorios virtuales como estrategia didáctica en docentes de la carrera de medicina; favoreciendo a la práctica diaria médica, para su mejor comprensión de situaciones clínicas; evaluar el nivel de uso y el conocimiento de los laboratorios virtuales y establecer una propuesta metodológica del uso de estos laboratorios a los docentes de la carrera de medicina.

En la carrera de medicina siendo una de las ciencias teórico – práctico, los usos de tics apoyan en el aprovechamiento de las habilidades para resolver nuevos problemas útiles para la vida profesional. Esta disciplina es de gran importancia para conocer tanto los procesos fisiológicos como los patológicos de los seres humanos, por tal razón el uso de laboratorios virtuales que son tecnologías avanzadas y técnicas de aprendizaje colaborativo basado en la resolución de problemas con interacción teórico práctico contribuye en el desarrollo de nuevos conocimientos apoyada de estrategias que garanticen un aprendizaje significativo, es sumamente necesario identificar si los docentes conocen de esta aplicación (Estrada-Zamora et al, 2021).

Cabe recalcar también que las asignaturas de la carrera de medicina han desarrollado logros muy importantes a nivel mundial cambiando el paradigma de la educación incorporando en su quehacer educativo los laboratorios virtuales, con una relación integral de la teoría con la práctica, favoreciendo el dominio de las habilidades y competencias para la resolución de problemáticas clínicas antes de estar en contacto con el paciente garantizando su seguridad, disminuyendo posibles complicaciones y evitando posibles eventos adversos, enfrentándose a situaciones reales; una de las principales ventajas radica en poder equivocarse involuntariamente

y aprender del error ya que la repetición de procesos en cualquier momento y lugar le permiten adquirir dominios basado en la práctica (Dávila Cervantes, 2014).

Uno de los desafíos más grande en la carreras de salud como medicina es tratar de poder replicar una interacción clínica con el apaciente que da inicio desde las pasar visita de forma supervisada por el docente hasta una evaluación, los estudiantes deben desarrollar las habilidades denominadas competencias blandas que integran la empatía, la comunicación, trabajo en equipo entre otras que se consiguen mediante contacto directo con el paciente, para el estudiantes tenga la confianza y la destreza para llevar a cabo estas actividades debe tener experticia necesaria en el campo práctico y esto lo logra por medio de escenarios virtuales.

Anteriormente la simulación en el campo medico se remota en el uso de cuerpo para realizar disección y conocer la anatomía del ser humano, a comienzos del siglo XX se fabrican maniqués para ciertas prácticas de reanimación cardiopulmonar, posterior a esto desarrollaron simuladores de ciertas funciones fisiológicas y de biodisponibilidad de fármacos y en la época actual siguen promoviendo programas académico en los que los estudiantes se enfrentes a situaciones clínica de forma virtual como lo es la simulación que son creados según las necesidades específicas en escenarios determinados para cada necesidad en tiempos determinados para el desarrollo de competencias creando escenarios predecibles, estandarizados y reproducibles presentando errores que puedan ser corregibles y repetirlos de manera correcta, los laboratorios virtuales se han implementado para protección de los derechos a los pacientes en el aspecto de bioética.(Serna, Diana Sofía; 2018)

Entre las ventajas que presenta el uso de laboratorios virtuales clínicos tenemos:

- Reproducir varias veces escenarios clínicos reales.
- Es una metodología activa en el proceso enseñanza – aprendizaje
- Cada estudiante puede realizarlos las veces que sean necesarias
- Permite una autoevaluación por parte del estudiante
- Fácil de implementar según la disponibilidad de recursos humanos y económicos
- Permite realizar una retroalimentación educativa de forma inmediata, verificando competencias e identificación de acciones de mejoramiento y seguimiento
- Minimiza riesgos en la práctica clínica real
- Manipular un equipo y reactivos bajo riesgo

Destacando también que los laboratorios virtuales a más de servir de apoyo a los docentes, despierta también el interés de los estudiantes facilitando la comprensión, acortando el tiempo de aprendizaje, ya que se puede repetir la experiencia todas las veces necesarias enfrentándose situaciones desafiantes en un ambiente seguro y permitiendo aumentar el grado de complejidad según el nivel del estudiante y obtener un adecuado ejercicio diagnóstico, por otro lado se evita la exposición a sustancias nocivas eliminando el riesgo biológico, minimizando accidentes de trabajo y garantizando la ética en la experimentación con animales de laboratorio (Borja-Robalino et al, 2016).

Se debe destacar que el Espacio Europeo de Educación Superior menciona que enseñar es lograr que el estudiante integre el conocimiento teórico con la práctica para poder ser evaluado, esto no se logra con una educación tradicional basada en transmisión en donde el estudiante adquiere el conocimiento en cierta área de estudio de una forma pasiva unidireccional que trae ciertas limitaciones en la hora de realizar la intervención clínica, no se aplica el conocimiento en situaciones reales, no hay la motivación ni la participación en grupo, esto ha llevado que se impulse el uso de simuladores como una estrategia para la solución de ciertos vacíos detectados en la formación académica, si mencionamos la simulación como una estrategia metodológica a partir de la experiencia en escenarios reales en donde se pueda enfrentar poniendo en práctica sus bases teóricas adquiridas con anterioridad reflejan resultados halagadores en el campo educacional en donde el estudiante adquiere competencias no solo genéricas sino de síntesis y de análisis.(Rodríguez Izquierdo, 2018)

Los simuladores virtuales permiten generar participación de los estudiantes de forma creativa e innovadora por lo que se utiliza como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento del estudiante permitiéndole acercarse a la realidad, aumentando el interés de aprender y tomar sus decisiones de manera acertada en cualquier tipo de resolución de problemas cometiendo errores y a la vez corrigiéndoles, como menciona (Cumbal, 2020), los simuladores educativos permiten recrear experimentos y situaciones practicas a través de un ordenador con fines pedagógicos orientados a la enseñanza, constituyen procedimientos para lo formación de conceptos y construcción del conocimiento.

Por tal razón la simulación permite al estudiante a un acercamiento a escenarios reales obligándole a demostrar sus conocimientos teóricos para un plan de diagnóstico y terapéutico al paciente simulado, tomando las decisiones de forma autónoma reflexionando de las

consecuencias y permitiéndoles cometer errores y aprendiendo de ellos con ayuda de una retroalimentación por parte del docente, también garantiza la seguridad ética legal con protección al paciente que es considerado como el fin del procesos de aprendizaje y no como el medio para éste, por otra parte ayuda a que el estudiante tenga la confianza mientras adquiere habilidades y se ven reflejan en el rendimiento escolar.

En la carrera de medicina la integración de conocimientos básicos , clínicos y quirúrgicos es prioridad en el momento de la práctica clínica con la inclusión de apoyos pedagógicos, el uso de simuladores virtuales han facilitado el proceso de aprendizaje, teniendo en cuenta que la simulación ayuda a replicar un mismo escenario clínico para varios estudiantes y evaluar su desempeño durante su proceso formativo, cabe recalcar que los simuladores no sustituyen a la realidad existen aspectos que no son reproducibles por lo que su uso debe ser complementario facilitando las interacciones con pacientes reales y perfeccionando sus competencias en la educación médica.

Los sitios o rotaciones en donde realizan sus prácticas clínicas los estudiantes de la carrera de medicina se restringen el aprendizaje y el perfeccionamiento de sus competencias con menos posibilidad de atención a pacientes reales lleva a buscar nuevas estrategias que mejoren su formación, una de ellas es una herramienta de aprendizaje entrenando en un ambiente lo más parecido a la realidad con las repeticiones necesarias hasta adquirir adiestramiento esto se da gracias al uso de laboratorios virtuales que permite al estudiante obtener aprendizaje basado en la experiencia reproduciéndolo a un medio real mediante una simulación antes de enfrentarse a los pacientes adquiriendo habilidades cognitivas para tomar decisiones y liderar un trabajo en equipo (Botello Jaimes, 2018).

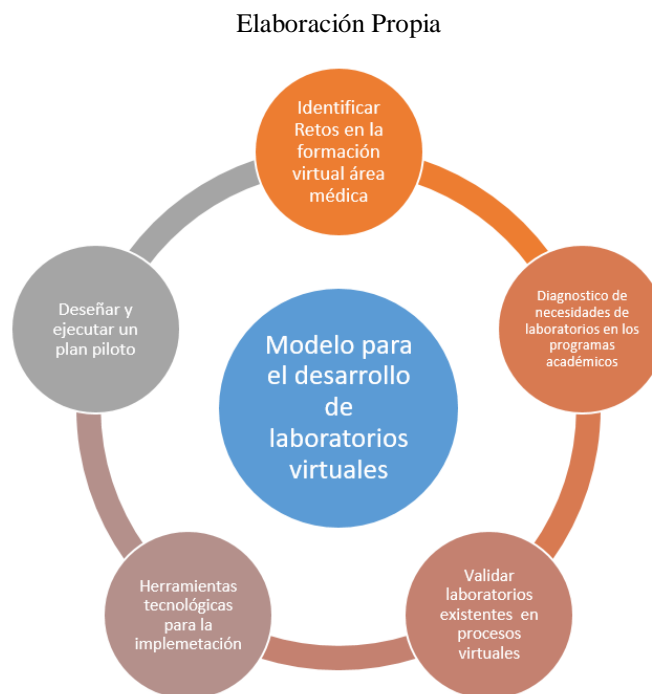


Figura 1: Modelo para el desarrollo de laboratorios virtuales

En el estudio denominado, manejo de herramientas didácticas virtuales exitosas para el proceso de formación en presencialidad remota en el área de la salud, realizado por (Rodríguez Cuellar, 2020) indica que el uso de herramientas y estrategias didácticas virtuales en el área de la salud permiten aplicar los conocimientos adquiridos de la teoría a la práctica favoreciendo así la creación de un pensamiento crítico y potencializando la creatividad de los estudiantes con un aprendizaje independiente, autónomo e innovador, basado en problemas reales.

El proceso enseñanza – aprendizaje se ha centrado en los estudiantes, las tecnologías de la información y comunicación TIC ayuda en la formación del conocimiento de forma sincrónica y asincrónica, la implementación de infraestructura tecnológica, el uso de software y herramientas cumplen con la función de fortalecer el entorno interactivo, aumentando la atención, la concentración y el entendimiento para conseguir que los estudiantes desarrollan sus propios conocimientos mediante la reconstrucción, manipulación, discusión e interacción, (Pérez, et al., 2018) indican que para un mejor aprendizaje especialmente en las ciencias de la salud activado la habilidad cognitiva para la toma de decisiones en el ejercicio profesional, con respecto a esto,

(Mujica, 2019) menciona que al incrementar la motivación se genera actitudes positivas hacia los entornos tecnológicos.

Metodología

Para medir el uso de laboratorios virtuales como estrategia didáctica por parte de los docentes en la carrera de medicina de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues se utilizó un diseño no experimental, cuantitativo y de cohorte transversal, este estudio fue realizado en el periodo comprendido entre abril - septiembre del 2022, con una cantidad de docentes equivalente a lo totalidad de la población (75), que por medio de encuestas en el aplicativo Google Drive, cuya fiabilidad se determinó mediante el método delphi, instrumento que constaba de 10 preguntas que midieron el conocimiento, aplicación, disponibilidad, motivación e importancia para el docente sobre la estrategia didáctica. La encuesta aplicada a los docentes tiene una escala de Likert que constaba de 5 alternativas (Tapia-Machuca et al., 2020)

Para la verificación de la fiabilidad del instrumento de investigación se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach obteniendo un resultado de 0.847, cuya normalidad se identificó mediante la prueba de Kolmogorow – smirov. En cuanto al análisis e interpretación de los datos cuantitativos se recurrió a estadística descriptiva identificando el cruce de variables con la utilización del software IBM SPSS Statistics 20.

Resultados y discusión

Al realizar la normalidad con las variables y aplicar la prueba Kolmogorow – Smirov se determinó una significación menor 0.001 para todas las variables, con lo que se demuestra que son variables paramétricas.

Realizando el análisis de los resultados se pudo comprobar la veracidad del problema, es decir, los educadores al usar los laboratorios virtuales como estrategia didáctica en sus clases un mejor rendimiento y motivación en sus estudiantes. Para lo cual obtuvimos los siguientes resultados:

Figura 2: Uso de Laboratorios Virtuales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	46	61,3	61,3	61,3

Casi Nunca	11	14,7	14,7	76,0
A veces	11	14,7	14,7	90,7
Casi Siempre	6	8,0	8,0	98,7
Siempre	1	1,3	1,3	100,0
Total	75	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1 se observa que el 90.7% de los docentes nunca, casi nunca y a veces ha usado los laboratorios virtuales para el proceso de enseñanza – aprendizaje en la carrera de medicina, lo que demuestra un marcado desconocimiento del docente ante el avance tecnológico y su aplicación en el aula, ante lo cual es imperiosa la necesidad de capacitación constante sobre herramientas didácticas virtuales que generen conocimiento significativo en las asignaturas teórico – prácticas de la carrera de medicina.

Figura 3: Importancia de la aplicación de laboratorios virtuales en el aula

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	46	61,3	61,3	61,3
De acuerdo	18	24,0	24,0	85,3
Válido Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	10	13,3	13,3	98,7
En desacuerdo	1	1,3	1,3	100,0
Total	75	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 se observa que el 85,3% de los docentes de la carrera de medicina está totalmente de acuerdo y de acuerdo con la importancia del uso de laboratorios virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que demuestra que esta herramienta virtual sería la solución para que el estudiante relacione la teoría tratada en el aula con la experimentación, manipulación y aplicación del método ensayo y error para llegar al dominio de las destrezas necesarias que

pondrá en práctica en su vida profesional, para ello es necesario un involucramiento del docente en el uso de esta herramienta didáctica.

Figura 4: Relación contenido teórico con experimentación virtual mejora el rendimiento académico.

		Rendimiento académico				Totalmente de acuerdo	Total
		En desacuerdo	Ni en desacuerdo	en De acuerdo	Totalmente de acuerdo		
Relación teórico con experimentación virtual	Ni en desacuerdo, ni en De acuerdo	0	3	3	2	8	
	De acuerdo	1	4	23	6	34	
	Totalmente de acuerdo	0	0	2	31	33	
Total		1	7	28	39	75	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	48,315 ^a	6	<,001
Razón de verosimilitudes	52,646	6	<,001
Asociación lineal por lineal	28,853	1	<,001
N de casos válidos	75		

a. 8 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,11.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3, se interpreta que las variables mencionadas están estrechamente relacionadas ya que el valor de chi- cuadrado de Pearson es menor a 0.005, indicando que para el docente relacionar contenido teórico con experimentación virtual mejora el rendimiento académico en su práctica docente, lo que es totalmente comprensible pues aplicar el contenido teórico sin una experimentación adecuada no genera conocimientos significativos aplicable en su vida profesional, al contrario si el estudiante se introduce en un mundo virtual replicable, flexible,

interactivo y con un gran impacto visual que le permitan diferenciar los procesos fisiológicos y los patológicos, sus dosis y tratamiento farmacológicos humanos para la resolución de problemas en tiempo real, reforzando los conocimientos para mejorar su rendimiento académico, siendo necesaria que el docente replantee su planificación curricular incorporando los laboratorios virtuales entre sus recursos didácticos.

Figura 5: Frecuencia del uso de Laboratorios Virtuales vs Participación activa

		Participación activa				Total
		En desacuerdo	Ni en desacuerdo	en niDe acuerdo	Totalmente de acuerdo	
Frecuencia del uso de Laboratorios Virtuales	Casi nunca	0	1	0	1	2
	A veces	1	4	8	4	17
	Casi Siempre	0	0	3	15	18
	Siempre	0	0	18	20	38
Total		1	5	29	40	75

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	G1	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	35,265 ^a	9	<,001
Razón de verosimilitud	34,179	9	<,001
Asociación lineal por lineal	19,966	1	<,001
N de casos válidos	75		

a. 10 casillas (62,5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,03.

Fuente: Elaboración propia

La tabla 4 demuestra que las variables mencionadas están estrechamente relacionadas ya que el valor de chi – cuadrado de Pearson es menor a 0.005, interpretando que para el docente

aumentaría la participación activa del estudiante en el aula si mayor es la frecuencia del uso de laboratorios virtuales, pues el estudiante al verse reflejado en una continua experiencia virtual cambiaría su perspectiva, saliendo de lo tradicional y monótono a lo nuevo y dinámico, siendo prioritario que el docente aumente la frecuencia en el uso de este recurso interactivo que permita al estudiante construir su propio ambiente de aprendizaje sin limitaciones de recursos y peligro de accidentes, con representaciones tridimensionales que logran un alto grado de su participación activa.

La experimentación virtual cumple un papel fundamental cuando despierta el interés por el aprendizaje permitiendo una mejor asimilación del contenido, los docentes como orientadores del proceso de aprendizaje estamos enfrentados a un gran reto tecnológico, como es la innovación constante incorporando con mayor frecuencia tanto en la planificación como en el quehacer docente el uso de herramienta digitales como son los laboratorios virtuales mediante un autoaprendizaje que le permita conocer sus potencialidades, que sin necesitar grandes inversiones puede llegar a un mayor número de estudiantes, haciendo de ellos entes activos, participativos que relacionen la teoría con la práctica que en la carrera de medicina es fundamental, ya que los estudiantes a través de ensayo – error y en base a su experiencia puedan mejorar su rendimiento académico capaz experimentar, analizar frente a procesos fisiológicos, patológicos, que permitan llegar adecuadamente a la toma decisiones en su campo profesional.

En la Universidad de Los Andes, Chile, con el fin de evaluar el uso de simuladores de parto interactivo, como método para mejorar las destrezas necesarias en la atención de parto, se realizó un estudio piloto prospectivo controlado, aplicado a residentes de ginecología y obstetricia en dos grupos: experimental y control, el grupo experimental realizó la práctica con simuladores el mismo que obtuvo mejores resultados en la evaluación de la practica frente al grupo control, otro estudio en este mismo escenario demostró que estudiantes que realizaron prácticas de inserción de catéter venoso central mediante prácticas de laboratorios se simulación presentaron menos complicaciones procesales que los estudiantes no entrenados mediante esta herramienta digital, lo que ratifica que los laboratorios virtuales permitieron a los estudiantes adquirir habilidades y destrezas al realizar actividades repetitivas en la atención médica generando un auto conocimiento y mejorando su desempeño (Borja-Robalino et al, 2016).

En un estudio realizado en Colombia en donde se evaluó la percepción de los estudiantes sobre un modelo educativo basado en simulación en la carrera de medicina, en donde el nivel de

satisfacción en el uso fue satisfactorio en un 65 %. en cuanto a la percepción de las competencias desarrolladas bajo el modelo educativo se destacan el razonamiento clínico, 98% y la toma de decisiones, 95%, por lo tanto, percibieron que la simulación facilita el aprendizaje en el desarrollo de habilidades como el trabajo en equipo y la comunicación, lo que genera un alto grado de satisfacción en los estudiantes con respecto a su proceso de formación.(Villegas-Stellyes, et al, 2021)

En base al estudio realizado en Ecuador varios autores uno de ellos Piña Tornes et al, recalcan que el uso de simuladores virtuales no ha avanzado equitativamente existiendo un desbalance regional al desarrollo tecnológico aplicado a la medicina, por otro lado Vaca Hugo indica que el desarrollo de la simulación se ha convertido en una piedra angular en la enseñanza de la salud como estrategia innovadora para el aprendizaje de técnicas clínico – quirúrgicas con una metodología ensayo – error en base a destrezas y competencias adquiridas por la práctica en ambientes seguros (Estrada-Zamora et al, 2021).

En Ecuador en un análisis del uso de laboratorios virtuales como estrategia didáctica en el aprendizaje de biología, indica (Chimbo, 2017) que al usar simuladores didácticos en estudiantes y docentes ayuda a potencializar el aprendizaje, además de reflexionar la necesidad de vincular la teoría con la práctica y como resultado de esta investigación recomienda la implementación de estos laboratorios para facilitar la ejecución de prácticas y solventan conocimientos impartidos.

Propuesta

Propuesta didáctica para la integración del laboratorio virtual en la práctica docente en la carrera de medicina:

Fuente: Elaboración propia



Figura 6: Modelo de propuesta didáctica del uso de laboratorios virtuales Aprendizaje.

El modelo de la utilización de los laboratorios virtuales se efectuó con un enfoque en cinco aspectos: orientación teórica, experimentación física, simulación virtual, elaboración del informe y evaluación de resultados, con la finalidad de mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje en la carrera de Medicina, logrando mejorar la motivación, aumentando el rendimiento académico gracias a una participación interactiva, consiguiendo que el estudiante relacione adecuadamente lo aprendido en las clases teóricas con lo experimentado física y virtualmente, garantizando así un conocimiento significativo y alcanzando los resultados de aprendizaje esperados.

Orientación teórica: Consiste fundamentalmente en la exposición, por parte del docente, del contenido teórico con énfasis en los aspectos más relevantes, adoptando estrategias nuevas que viabilicen la capacidad de asimilación de conceptos por parte de los estudiante mediante el uso material audiovisual, como videos, diapositivas, mapas conceptuales para desarrollar habilidades teóricas de forma que comprenda el que, para que, por qué debiendo ser claro, haciendo de la clase una experiencia motivadora mediante técnicas como lluvias de ideas, reflexión, análisis y síntesis dando al estudiante la oportunidad de expresarse, preguntar y construir redes mentales concretas y claras.

Experimentación física: Esta segunda fase es la experiencia en laboratorios físicos en donde el docente guía la construcción del aprendizaje, relacionando la parte teórica con la práctica, realizándola en grupos de trabajo donde solo un estudiante replica lo aprendido mientras los demás observan y apoyan, sin la posibilidad de varias repeticiones para evitar la excesiva generación de residuos tóxicos y bio peligrosos, el estudiante debe tener claro los objetivos de la práctica, los materiales y reactivos a utilizarse, el procedimiento hacer aplicado estableciendo resultados y conclusiones.

Es observar fenómenos en un ambiente controlado con determinadas variables para poder predecir resultados entre ellos causas y consecuencias para demostrar una hipótesis, es el método principal para diferenciar las teorías validas con las invalidas. **Simulación virtual.** Son laboratorios virtuales que simulan la realidad usando patrones y leyes descubiertos previamente que son codificados y procesados por un ordenador donde el estudiante tiene la ventaja de manipular variables consiguiendo respuestas semejantes a las que podía obtenerse en la vida real, aquí el docente debe seleccionar el software adecuado según el tema de

aprendizaje, que sea replicable y de fácil acceso, una vez identificado el laboratorio virtual a ser usado el estudiante de forma individual puede ir replicando las veces que considere necesarias sin miedo a cometer errores sino aprendiendo de ellos, relacionando la teoría con la práctica, mediante simulaciones en tiempo real, sintiéndose motivados, activos y participativos por ir descubriendo nuevas experiencias, nuevas situaciones y resolverlos por si solos.

Elaboración informe. - el informe es un documento cuyo formato es establecido por el docente donde no puede faltar el análisis de resultados, discusión y conclusiones basados en el ensayo error que le lleva al estudiante a relacionar la orientación teórica recibida con la experimentación tanto física como la virtual generando así un conocimiento global del problema.

- Tener en cuenta que el informe debe ser:
- Claro, ordenado y comprensible
- En el informe se identifica el grado de asimilación
- Especificar de forma oportuna los resultados alcanzados
- Indicar los objetivos planteados de la práctica sean alcanzables
- Las conclusiones deber ser coherentes a los procesos realizados.

Evaluación. - El docente detalla adecuadamente la rúbrica correspondiente identificando la originalidad, claridad y pertinencia. La evaluación de los resultados de aprendizaje es la última fase en donde se verifica la comprensión total del conocimiento basado en parámetros previamente establecidos en la rúbrica plenamente conocida por el estudiante, donde se mide el rendimiento académico y la comprensión del tema abordado, esto se logra con una interrelación de la teoría con la práctica por medio de una innovación pedagógica para obtener resultados exitosos. Tiene como propósito determinar el cumplimiento de metas asociadas a los aprendizajes teóricos prácticos a lo largo de la formación médica.

Conclusiones

La mayoría de los docentes de la carrera de medicina no hacen uso de los laboratorios virtuales probablemente por la falta de conocimiento de su aplicación y la pobre información sobre herramientas digitales, a pesar de estar conscientes de su importancia en procesos de enseñanza – aprendizaje en la asignaturas de la carrera de medicina en la relación teórica practica es de fundamental importancia para que el futuro profesional tenga la oportunidad de visualizar,

analizar, interactuar con diferentes variables fisiológicas, patológicas, farmacológicas etc. mejorando su rendimiento académico.

En la carrera de medicina el relacionar la teoría con la práctica es de suma importancia para diferenciar todos los procesos fisiológicos y patológicos, determinar el adecuado tratamiento farmacológico y la toma de decisiones de manera adecuada, esta relación mejora notablemente el rendimiento académico del estudiando, por lo que el uso de laboratorios virtuales es un medio interactivo para reforzar los contenidos, adiestrarlos y aplicarlos en la experiencia en tiempo real antes de ponerse en contacto con los pacientes y para garantizar la seguridad ética legal.

Un número significativo de docentes estable relación directa entre la frecuencia del uso de los laboratorios virtuales con la participación activa de educando, pues es innegable que la interacción, el impacto visual, la posibilidad de replicar un fenómeno en tiempo real y otros factores hacen que los estudiantes dejen de ser entes pasivos para convertirse en protagonistas de la creación de su propio conocimiento que lo llevara adecuadamente a la resolución de problemas y a la toma de decisiones en su vida profesional, es de prioridad que el docente en el área médica aumente la frecuencia en el uso de este recursos interactivo sin limitación en infraestructura, ni peligros de accidentes.

La propuesta presentada permite a los docentes secuenciar adecuadamente su labor en el aula partiendo de lo teórico hacia lo práctico de lo abstracto a lo concreto, dando énfasis a la simulación virtual, donde el estudiante tiene la oportunidad de actuar con autonomía explorando posibles escenarios para consolidar su aprendizaje, consiguiendo un mayor rendimiento académico garantizando con ello un ejercicio profesional exitoso y gratificante tanto para el docente como para el estudiante.

Referencias

1. Borja Robalino, B., & Tapia Cárdenas, J. (2016). La educación en la salud: Uso de la simulación clínica y su introducción en la Universidad de Cuenca. *Revista de La Facultad de Ciencias Médicas Universidad de Cuenca*, 34(1), 76–86. <https://n9.cl/i9oz2>
2. Botello Jaimes, J. . (2018). La simulación clínica en la formación médica de la universidad de Manizales. *Archivos de Medicina (Col)*, 18, n, 9–12. doi: <https://doi.org/10.30554/archmed.18.1.2621.2018>
3. Chimbo, L. (2017). El laboratorio virtual como estrategia didáctica para el aprendizaje de

- biología molecular en los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de biología, química y laboratorio, periodo enero-agosto 2017. *Universidad Nacional de Chimborazo*.
4. Cumbal, P. (2020). *Guía didáctica para la utilización de simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje de Física en los estudiantes de octavo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física de la Universidad*. 1–160. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20647>
 5. Dávila Cervantes, A. (2014). Simulación en Educación Médica. *Investigación En Educación Médica*, 3(10), 100–105. <https://n9.cl/nkrrv>
 6. Estrada Zamora, E. M., & Trujillo Chávez, M. B. (2021). Uso actual de los Laboratorios de Simulación para el aprendizaje de la Semiología Médica. *Ocronos*, IV(4), 30. <https://n9.cl/c3tur>
 7. Infante, C. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 19(62), 917–937. <https://n9.cl/tt9m8>
 8. Lorca Marín, A. A., Cuenca López, J. M., Vázquez Bernal, B., & Lorca Marín, J. A. (2016). ¿Qué concepciones tienen los docentes en ejercicio y en formación inicial, sobre el uso didáctico de los videojuegos? *En J. L. Bravo Galán (Ed.), 2016, 543–552*. <https://n9.cl/d1oaz>
 9. Morales, F., Pazmiño, M., & San Andres, E. (2021). Competencias digitales de los docentes en la educación media del Ecuador. *Polo Del Conocimiento*, 6(2), 185–203. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i2.2246>
 10. Mujica, R. (2019). La tecnología en la educación. In *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0* (Vol. 4, Issue 4, pp. 4–7). <https://doi.org/10.37843/rted.v4i4.57>
 11. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2000). *Informe de la reunión de expertos sobre laboratorios virtuales*. 1–64.
 12. Pérez, A., Vinuesa, Pozo Alexandra, M., Jaramillo, AndinoFabian, A., & Parra, Arias David, A. (2018). Las tecnologías de la información y la comunicación (tics) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación de los estudiantes. *Semestral) Granada (España) Época II Año XVIII Número, 18*, 1695–324. <http://www.eticanet.org>
 13. Reyes, A., Reyes, M., & Pérez, M. (2016). Experimentación virtual con el simulador

- dosis-respuesta como herramienta docente en biología. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 8(2), 22–37. <https://n9.cl/936n9>
14. Rodríguez Cuellar, L. M. (2020). Manejo de herramientas didácticas virtuales exitosas para el proceso de formación en presencialidad remota en el área de la salud. *Espiral, Revista de Docencia e Investigación*, 10(1–2), 143–152. <https://doi.org/10.15332/erdi.v10i1-2.2511>
 15. Rodríguez Izquierdo, R. M. (2018). Modelo formativo en el Espacio Europeo de Educación Superior: valoraciones de los estudiantes. *Aula Abierta, Volume 42*(ISSN 0210-2773). <https://doi.org/10.1016/j.aula.2014.03.002>.
 16. Serna Corredor, Diana Sofía; Martínez Sánchez, L. M. (2018). La simulación en la educación médica, una alternativa para facilitar el aprendizaje. *Archivos de Medicina (Col)*, 18, n. <https://doi.org/10.30554/archmed.18.2.2624.2018>
 17. UNESCO. (2017). Tics en la educación. *Archivos de Medicina, La simulac.* <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>
 18. Villegas-Stellyes, Claudia-Elena; Martínez-Sánchez, Lina-María; Serna-Corredor, Diana-Sofía; JaramilloJaramillo, Laura-Isabel; Restrepo-Restrepo, N.-A. (2021). Percepción estudiantil sobre el modelo educativo basado en la simulación. *Archivos de Medicina (Col)*, 21, n. <https://doi.org/10.30554/archmed.21.2.3971.2021>

© 2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

[\(https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).