



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v11i3.4460>

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

Simuladores virtuales y su aporte al desarrollo de las habilidades prácticas en la enseñanza

Virtual simulators and their contribution to the development of practical skills in teaching

Simuladores virtuais e sua contribuição para o desenvolvimento de habilidades práticas no ensino

Ciro Efrén Mindiola-España ^I
cemindiolae@ube.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0004-5077-8301>

Lila Maribel Morán-Borja ^{II}
lila.moran@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0003-4946-3527>

Irina Solange Cortes-Jama ^{III}
icortesj@ube.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-7986-0930>

Jessica Yolanda Lavayen-Tamayo ^{IV}
jylavayent@ube.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0492-4716>

Correspondencia: cemindiolae@ube.edu.ec

***Recibido:** 20 de mayo de 2025 ***Aceptado:** 01 de junio de 2025 *** Publicado:** 18 de julio de 2025

- I. Universidad Bolivariana de Ecuador, Ecuador.
- II. Universidad Bolivariana de Ecuador, Ecuador.
- III. Universidad Bolivariana de Ecuador, Ecuador.
- IV. Universidad Bolivariana de Ecuador, Ecuador.

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la efectividad de una capacitación dirigida a 25 docentes de educación básica y superior en el uso de simuladores virtuales aplicados a sus respectivas áreas de enseñanza, tales como Matemática, Física, Química y Ciencias Naturales. La capacitación se desarrolló durante un periodo de cuatro semanas, con el fin de fortalecer sus habilidades pedagógicas y optimizar la preparación de recursos didácticos. Se aplicó una metodología cuantitativa de tipo cuasi-experimental, utilizando encuestas pretest y postest. El pretest permitió identificar el nivel de conocimiento previo sobre simuladores, la disposición a utilizarlos y el tiempo promedio dedicado a la planificación de clases. Posteriormente, el postest midió el nivel de satisfacción con la capacitación, así como los beneficios percibidos en términos de facilidad, eficiencia y ahorro de tiempo en la elaboración de recursos educativos. Los resultados muestran una aceptación positiva generalizada, destacándose la utilidad de los simuladores como herramientas visuales y kinestésicas que facilitan el proceso de enseñanza y mejoran la eficacia docente. Se concluye que la incorporación de estas tecnologías contribuye significativamente al fortalecimiento de las competencias pedagógicas y a una enseñanza más dinámica y eficiente.

Palabras claves: Simuladores virtuales; capacitación docente; enseñanza práctica; innovación educativa; tecnologías aplicadas.

Abstract

This study aims to evaluate the effectiveness of a training program for 25 elementary and higher education teachers in the use of virtual simulators in their respective teaching areas, such as Mathematics, Physics, Chemistry, and Natural Sciences. The training was conducted over a four-week period and aimed at strengthening their teaching skills and optimizing the preparation of teaching resources. A quasi-experimental quantitative methodology was applied, utilizing pretest and posttest surveys. The pretest identified the level of prior knowledge about simulators, willingness to use them, and the average time spent planning lessons. The posttest subsequently measured the level of satisfaction with the training, as well as the perceived benefits in terms of ease, efficiency, and time savings in developing educational resources. The results show widespread positive acceptance, highlighting the usefulness of simulators as visual and kinesthetic tools that facilitate the teaching process and improve teaching effectiveness. It is concluded that the incorporation of these

Simuladores virtuales y su aporte al desarrollo de las habilidades prácticas en la enseñanza

technologies contributes significantly to strengthening pedagogical competencies and making teaching more dynamic and efficient.

Keywords: Virtual simulators; teacher training; practical teaching; educational innovation; applied technologies.

Resumo

Este estudo tem como objetivo avaliar a eficácia de um programa de treinamento para 25 professores do ensino fundamental e superior no uso de simuladores virtuais em suas respectivas áreas de ensino, como Matemática, Física, Química e Ciências Naturais. O treinamento foi realizado ao longo de quatro semanas e teve como objetivo fortalecer suas habilidades de ensino e otimizar a elaboração de recursos didáticos. Foi aplicada uma metodologia quantitativa quase experimental, utilizando questionários de pré-teste e pós-teste. O pré-teste identificou o nível de conhecimento prévio sobre simuladores, a disposição para utilizá-los e o tempo médio gasto no planejamento das aulas. O pós-teste, posteriormente, mediu o nível de satisfação com o treinamento, bem como os benefícios percebidos em termos de facilidade, eficiência e economia de tempo no desenvolvimento de recursos educacionais. Os resultados mostram ampla aceitação positiva, destacando a utilidade dos simuladores como ferramentas visuais e cinestésicas que facilitam o processo de ensino e melhoram a eficácia do ensino. Conclui-se que a incorporação dessas tecnologias contribui significativamente para o fortalecimento das competências pedagógicas e para tornar o ensino mais dinâmico e eficiente.

Palavras-chave: Simuladores virtuais; formação de professores; ensino prático; inovação educacional; tecnologias aplicadas.

Introducción

Según Fernández-Sagredo et al.,(2020), citados por Ñiquen Neciosup, (2024), definen al simulador virtual como un programa informático capaz de representar la realidad mediante simulaciones, facilitando así la comprensión de diversos temas. La investigación sobre los simuladores virtuales y su aporte al desarrollo de las habilidades prácticas en el proceso de enseñanza aborda la problemática del estudio que surge a raíz de las dificultades que presentan los docentes para comprender y aplicar los diversos simuladores, manera práctica en el proceso de la enseñanza de las asignaturas, permitiendo que el docente sea el sujeto activo de su aprendizaje. (González et al., 2022)

Simuladores virtuales y su aporte al desarrollo de las habilidades prácticas en la enseñanza

La importancia de esta investigación reside en que los simuladores virtuales permiten a los docentes realizar experimentos con sus estudiantes, sin exponerlos a situaciones peligrosas; a bajos costos, lo cual favorece a que los estudiantes puedan aplicar los conocimientos aprendidos en el aula y de esta manera logren desarrollar sus habilidades prácticas. (Gutiérrez A. et al., 2017)

Para Basurto Loor & Zamora Loor, (2018). El conectivismo, como una teoría de aprendizaje, explica cómo las tecnologías y el internet han creado grandes oportunidades para que los estudiantes aprendan rápido y mejor, compartiendo información en línea y entre ellos. Rodríguez et al., (2021) coincide con esta teoría, pues describe que el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene lugar a través de la construcción de conexiones en línea entre las personas y poder crear un conocimiento integrado.

Los simuladores virtuales están basados principalmente en el estilo de aprendizaje kinestésico, pero también integra el estilo de aprendizaje visual y auditivo. (Garizurieta Bernabé et al., 2018) El sistema de representación visual los estudiantes que se ubican en esta categoría aprenden mejor cuando la información se representa de manera visual. Este sistema facilita al estudiante absorber grandes cantidades de información con rapidez. En la representación auditiva los estudiantes recuerdan la información de manera secuencial u ordenada, aprenden mejor cuando reciben explicaciones de manera oral y cuando tienen la oportunidad de explicar la información a otra persona. (Cabero & Costas, 2016).

Sistema de representación kinestésico se refiere a la capacidad de los individuos para procesar a información asociándola a sus sensaciones o movimientos, este sistema es más lento que el sistema visual y auditivo, los estudiantes que se ubican este sistema necesitan más tiempo que los demás, debido a que aprenden de manera distinta. (Eloiza et al., 2022)

Los estudiantes aprenden de mejor manera cuando se involucran en experimentos de laboratorio o proyectos. Un 40% de los individuos usan el sistema visual, el 30% auditivo y un 30 % kinestésico. (Castillo-Rodríguez et al., 2021)

Este estudio de Jiménez, (2018) se fundamentó en evaluar el impacto que tiene el uso de los simuladores PhET en el área de las ciencias, para ser usado como una estrategia de enseñanza-aprendizaje y mejorar la capacidad de indagación en estudiantes de nivel universitario, en la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, se analizó la efectividad que puede tener los simuladores PhET, cuando son puestos a prueba en muestra los cuales fueron 64 estudiantes.

Simuladores virtuales y su aporte al desarrollo de las habilidades prácticas en la enseñanza

Lemos Lloreda & Mosquera Moreno, (2020) en su investigación *Simulador Virtual Phet (Physics Education Technology) Como Herramienta de Enseñanza aprendizaje Para el Fortalecimiento de las Competencias en el Área de ciencias naturales*. Los simuladores virtuales se emplearon en el periodo de 3 semanas para impartir la asignatura de Ciencias Naturales. El presente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto del simulador virtual PhET como instrumento de enseñanza aprendizaje buscando robustecer las competencias en el área de ciencias naturales en la educación básica secundaria.

Su metodología se basó en estudio cuasi-experimental con grupo control y grupo experimental donde el maestro empleó simuladores virtuales PhET. Los resultados del pre-test y pos-test en el equipo experimental mostraron una mejoría en promedio de 3,5 respuestas correctas más en el cuestionario siendo estas diferencias estadísticamente significativas, por lo que se evidenció cerca de 7,5 preguntas correctas de 10 posibles en cada uno de los temas. Los resultados son consistentes con otras investigaciones que proponen que los simuladores virtuales influyen en la adquisición de las distintas áreas del conocimiento.

Por consiguiente, Ayón Parrales & Vítores Pérez, (2020), expresan en su artículo científico “La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato, Portoviejo, Ecuador”, que la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel de básica y bachillerato tuvo como objetivo examinar los simuladores virtuales como estrategia de soporte en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel de educación básica y bachillerato en Portoviejo. Ecuador.

Para consumir con este fin planteado se ejecutó una exploración bibliográfica de investigaciones publicados acerca de esta técnica. La metodología que se aplicó fue el enfoque cualitativo, utilizando el análisis de contenido, a través de una revisión documental- bibliográfica. Los resultados conseguidos mostraron que los alumnos prefieren el uso las herramientas virtuales en el aula y no las clases tradicionales. Se pudo concluir que: el uso de materiales didácticos, y la aplicación de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) brinda un mayor rendimiento que no se lo consigue simplemente con la explicación teórica tradicional del docente, por ende, los simuladores virtuales favorecen en el proceso de aprendizaje de los docentes. Citado por (Vidal et al., 2019).

Para David Lozada Martinez & Stiven Aristizabal Carmona, (2021) El avance de la tecnología ha impactado de manera significativa en varios ámbitos de la vida cotidiana, especialmente en el sector educativo, por lo tanto, en el artículo “Simuladores Virtuales como Herramientas Fundamentales”, aborda aspectos relevantes para comprender la importancia de los simuladores digitales en la

Simuladores virtuales y su aporte al desarrollo de las habilidades prácticas en la enseñanza

educación. Tiene como objetivo analizar el impacto de los simuladores digitales en la educación mediante un análisis teórico.

La metodología para usar es la técnica de investigación utilizada fue la revisión bibliográfica, el procedimiento se basó en un análisis exhaustivo de estudios previos de otros autores. Como resultados señala que el uso de simuladores digitales en el contexto educativo permite lograr una educación de calidad enfocada en las necesidades individuales de los estudiantes, garantizando una formación integral exitosa en el ámbito personal, académico y profesional; señala como conclusión que la implementación de herramientas digitales en el contexto educativo brinda a los docentes oportunidades de potenciar el proceso de aprendizaje-enseñanza, permitiendo a los estudiantes poner en práctica los conocimientos aprendidos, fortaleciendo competencias valiosas para que en un futuro sean capaces de enfrentar desafíos del mundo laboral de manera adecuada.

Como antecedentes históricos de los simuladores virtuales en el ámbito educativo se puede señalar que su primera generación tiene sus inicios en el año 1982, sus soluciones se caracterizaban por simuladores que consideraban la naturaleza geométrica de los espacios, anatomías y formas en dos dimensiones, pero de forma plana, además de simuladores de vuelo, de cirugía quirúrgica, entre otros. (Carrasco et al., 2013)

La segunda generación además de las características de la primera generación, estos permiten la interacción física, en esta generación se inicia el manejo de las tres dimensiones, se visualiza y se interactúa con el escenario, se inicia hacia 1985 y se empieza a conocer como realidad virtual. La medicina es una de sus principales promotoras junto con las industrias de video juegos y la aeroespacial. (Aguilar Acevedo et al., 2022)

En la actualidad la tercera generación de simuladores no solo tiene las características de las anteriores sino también la naturaleza funcional de los elementos, situaciones y escenarios simulados. Aparecen en el año 2000. Ejemplo de esto fueron los sistemas asistidos por computadora para el manejo de imágenes médicas (laparoscopias, endoscopias, sistemas de entrenamiento médico-quirúrgico, entre otros).(Lourdes et al., 2024)

De acuerdo con los Antecedentes Legales en el Ecuador , el uso de las herramientas como los simuladores se da ; ya que el 12 de octubre de 2010 se dicta una nueva Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), vigente hasta la actualidad, en cuya disposición general tercera se manifiesta que la oferta educativa de las instituciones de educación superior podrá ser ejecutada en modalidad de estudios presencial, semipresencial, a distancia, virtual, en línea y otros, debidamente

Simuladores virtuales y su aporte al desarrollo de las habilidades prácticas en la enseñanza

autorizada y regulada por el Consejo de Educación Superior (CES). (Asamblea Nacional, 2010). En base a lo aprobado, una de las tecnologías más utilizadas en las aulas virtuales lo proporciona la plataforma Moodle como medio que permite dinamizar los procesos de enseñanza aprendizaje. La metodología escogida se fundamenta en el nivel de organización, esta técnica promueve una pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.).

Es apropiada para el estudio en línea y para complementar el aprendizaje presencial, pero no cuenta con laboratorios presenciales virtuales y su interfaz de navegación es sencilla, ligera, aunque no cuenta con una iconografía que facilite la identificación de las opciones y el acceso a los recursos; los menús no son intuitivos; el layout es semejante a un blog normal. Y poca interactiva pero eficiente. En el país, el 86.5 % de universitarios acude al modelo presencial, un 9,9 % se forma a distancia y el 3,6 % lo hace en la modalidad semipresencial. Los datos los proporcionó Augusto Barrera, titular de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT). (Zúñiga, Jalón, & Albarracín, 2019)

Nuestro sistema educativo todavía perpetúa paradigmas académicos que no tienen en cuenta la diversidad antropológica de cada individuo. Los docentes emplean métodos y técnicas obsoletos que no preparan a los estudiantes de manera competente ni los capacitan para enfrentar los desafíos de la sociedad actual. En lugar de fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas con aportes personales, se está formando a individuos que dependen en exceso de fuentes externas, lo que los convierte en receptores pasivos, citado por (Logroño Parra, 2024)

Los simuladores virtuales no solo son herramientas educativas eficaces para profundizar la comprensión de los temas, sino que también fomentan la experimentación activa y el aprendizaje autodirigido, lo que contribuye significativamente a mejorar el rendimiento académico y enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Estas plataformas permiten a los alumnos explorar conceptos complejos de manera interactiva y segura, proporcionando entornos simulados donde pueden aplicar teorías aprendidas en un contexto práctico. (Orrego, Aimacaña, & Urquiza, 2024)

PhET proporciona simulaciones científicas y matemáticas divertidas, gratuitas, interactivas y basadas en la investigación. Probamos y evaluamos exhaustivamente cada simulación para garantizar su eficacia educativa. Estas pruebas incluyen entrevistas con estudiantes y observación del uso de simulación en las aulas. Las simulaciones están escritas en HTML5 (con algunas simulaciones antiguas en Java o Flash) y pueden ejecutarse en línea o descargarse. Todas las simulaciones son de código abierto. (PhET Interactive Simulations, 2025)

Simuladores virtuales y su aporte al desarrollo de las habilidades prácticas en la enseñanza

El problema identificado es la falta de acceso a capacitaciones y conocimiento del uso de simuladores virtuales como herramienta de enseñanza aplicados a sus respectivas áreas de conocimiento, lo que genera una brecha entre la disponibilidad tecnológica y su aprovechamiento efectivo. Esto se debe a que estas propuestas formativas, por lo general; se abordan en niveles superiores de especialización, lo cual restringe el uso óptimo de las herramientas tecnológicas disponibles en la Institución. Desaprovechando así una herramienta de la cual existe libre acceso y que podría volver más eficiente la comprensión de contenidos gracias a sus estímulos prácticos y visuales.

Para resolver la problemática encontrada se planteó como objetivo general: Implementar el uso de simuladores virtuales como estrategia pedagógica para contribuir al desarrollo de habilidades prácticas en la enseñanza, dirigido a los docentes de la Unidad Educativa INSUTEC (Instituto Superior Técnico) jornada Matutina, ubicado en el cantón Quevedo provincia de los Ríos.

Metodología

Esta investigación se basó en un enfoque mixto, integrando datos cualitativos y cuantitativos, con un diseño documental y experimental, mediante los cuales se obtuvo información sobre las percepciones y aptitudes de los docentes sobre los simuladores virtuales y su aporte al desarrollo de las habilidades prácticas en la enseñanza. Se llevaron a cabo encuestas pre-test y post-test a los docentes, con el fin de evaluar la evolución de sus habilidades prácticas con el uso de simuladores virtuales para el proceso de enseñanza.

Entre los métodos teóricos aplicados fueron el análisis y síntesis para procesar, dividir e interpretar los datos obtenidos del Diseño del cronograma de capacitación en el uso de simuladores virtuales. Esto permitió conocer de manera directa cómo interactúan con la tecnología, cómo se desarrollan las habilidades prácticas y cómo influyen los simuladores virtuales en la enseñanza. Además, se empleó la encuesta como un instrumento para recolectar información sobre cómo los docentes integran y asumen el uso de los simuladores virtuales en el proceso de desarrollar habilidades prácticas en el aprendizaje, y qué resultados se han obtenido.

Los métodos matemáticos-estadístico utilizados fueron la estadística descriptiva y el análisis porcentual, para resumir los datos cuantitativos, realizar comparaciones, gráficos y detectar cambios en entre los resultados obtenidos en el pretest y el postest.

La población objetiva estuvo compuesta por 40 docentes de la Entidad Educativa. La muestra consta de 25 docentes seleccionados mediante un muestreo no probabilística, por exclusión, descartando a

Simuladores virtuales y su aporte al desarrollo de las habilidades prácticas en la enseñanza

aquellos maestros cuyo domicilio se encuentre lejos de la unidad educativa, a docentes en estado de gestación, a docentes del área de cultura física, y a los docentes de Educación Cultural y Artística (ECA).

La primera entrevista se ejecutó antes del Diseño del cronograma de capacitación en el uso de simuladores virtuales y su aplicación en la enseñanza, en este pretest se recaudó información sobre las opiniones, experiencias, preferencias, percepciones de los docentes y como ellos integran y asumen el uso de los simuladores virtuales en el proceso de desarrollar habilidades prácticas en el aprendizaje, y qué resultados se han obtenido. Diagnosticando el conocimiento previo y la predisposición en la utilización de los simuladores virtuales. recolectar información sobre cómo los docentes integran y asumen el uso de los simuladores virtuales en el proceso de desarrollar habilidades prácticas en el aprendizaje, y qué resultados se han obtenido.

Diseño del cronograma de capacitación en el uso de simuladores virtuales y su aplicación en la enseñanza para la unidad educativa insutec (duración: 4 semanas)

Tabla 1. Introducción a los simuladores PhET

Semana	Duración	Actividad	Descripción
1	2 horas	Presentación del entorno PhET.	Contextualización de su creación como recurso educativo interactivo para la enseñanza de Ciencias y Matemáticas. Sitio oficial de PhET (Universidad de Colorado Boulder) https://www.youtube.com/watch?v=6-0Hy-W9rbc https://phet.colorado.edu/es/ ¿Qué son los simuladores PhET? Página: 2 de 3 Video institucional sobre PhET (en español) https://www.youtube.com/watch?v=dDwS_r9t3R4 Principios pedagógicos detrás de su diseño https://www.youtube.com/watch?v=vjFQj7xgB34 Explorar simulaciones https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_es.html
2	2 horas	Explorar simulaciones por tema	Explorar simulaciones por tema https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/new Instrucciones de descarga y uso sin conexión https://youtu.be/BjN2Dr_ehUk?si=uHfzdl16W5YNQDp5 Tutorial en video para navegar en la plataforma YouTube: Tutorial PhET - Cómo usar el sitio web

Simuladores virtuales y su aporte al desarrollo de las habilidades prácticas en la enseñanza

3	2 horas	Uso de simulación	https://www.youtube.com/watch?v=qFGCrghpmTg Simulación recomendada: Selección Natural
			https://phet.colorado.edu/sims/html/natural-selection/latest/natural-selection_es.html Simulación recomendada: Efecto Invernadero (Heredabilidad y selección)
4	2 horas	Evaluación	https://phet.colorado.edu/sims/html/greenhouse-effect/latest/greenhouse-effect_all.html?locale=es Guía de evaluación con rúbricas
			https://www.erubrica.com/ https://drive.google.com/file/d/1deGaiRGUAqr4uH7oJz8bj6X1yaE1ZCkX/view?usp=drive_link
			Presentación de una secuencia didáctica usando una simulación PhET.

Evidencias de implementación.

<https://padlet.com/ciromindiolanet/evidencias-de-implementaci-n-bb04hg1lkwka1rty>

Los autores de este artículo científico desarrollaron un entorno virtual de aprendizaje diseñado específicamente para realizar la capacitación y esta sea lo suficientemente accesible e interactiva. Enlace del EVA en Genially: <https://view.genially.com/680a3507a98defdab956be88/interactive-content-simuladores-virtuales-y-uso-de-herramientas-digitales>

La segunda entrevista se realizó después del diseño del cronograma de capacitación estratégico en el uso de simuladores virtuales y su aplicación en la enseñanza; para adquirir nueva información sobre satisfacción, si antes habían utilizado simuladores virtuales como el Phet, el grado de utilidad, el aporte de la capacitación en el desarrollo de habilidades prácticas, si se sienten preparados para implementar los simuladores, barreras actuales para su uso, si recomiendan la capacitación.

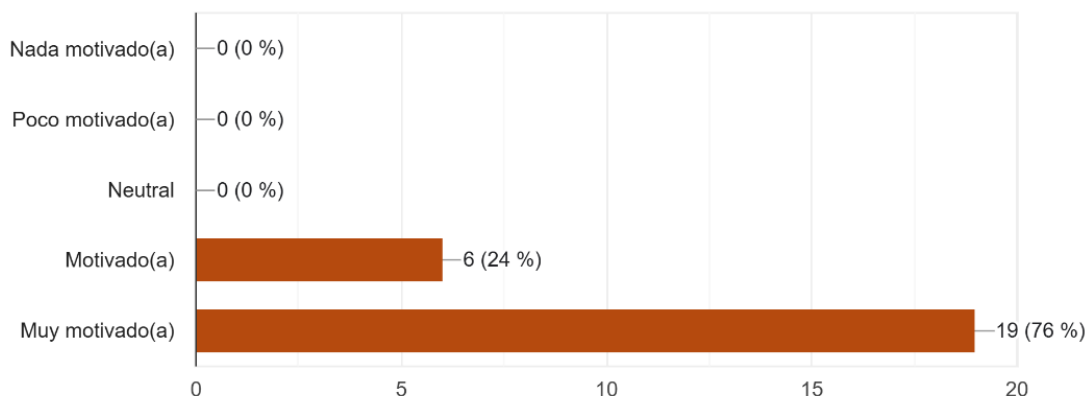
El estudio se desarrolló en tres etapas, de acuerdo con la planificación. Se efectuó la primera etapa, en la cual se ejecutaron las entrevistas de diagnóstico o pretest a los 25 docentes para conocer la situación inicial. Por consiguiente, la segunda etapa se dio la capacitación, aplicando el cronograma de capacitación estratégico para la implementación de los simuladores virtuales en el aporte del desarrollo de las habilidades prácticas en la enseñanza de las asignaturas. De igual forma en la tercera etapa se recolectó los resultados de la evaluación aplicada a los maestros.

Diagnóstico pre test

Figura 1. Motivación al enseñar combinado teoría con actividades prácticas

Me siento motivado(a) al enseñar cuando puedo combinar la teoría con actividades prácticas.

25 respuestas



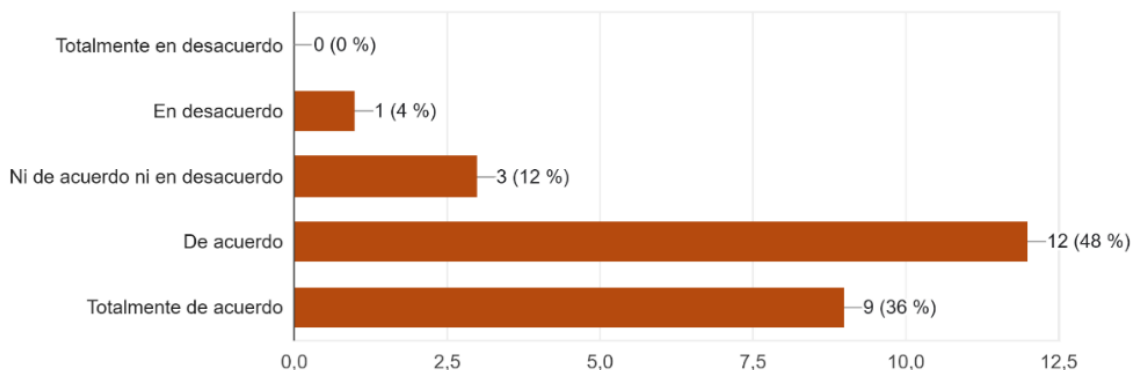
Elaborado por los autores

Los resultados reflejan que un 24% de los maestros se sienten motivados y un 76% expresan que siente muy motivados al enseñar combinando la teoría con la práctica. Esto es un indicador positivo, mostrando el futuro potencial para integrar los simuladores virtuales en las clases ayudando a crear un ambiente práctico a bajo costos, eliminando las brechas espaciales del entorno y creando la verdadera sinergia entre la teoría impartida y la práctica experimental.

Figura 2. Clases más prácticas que teóricas

Considero que las clases deberían enfocarse más en lo práctico que en lo teórico.

25 respuestas



Elaborado por los autores

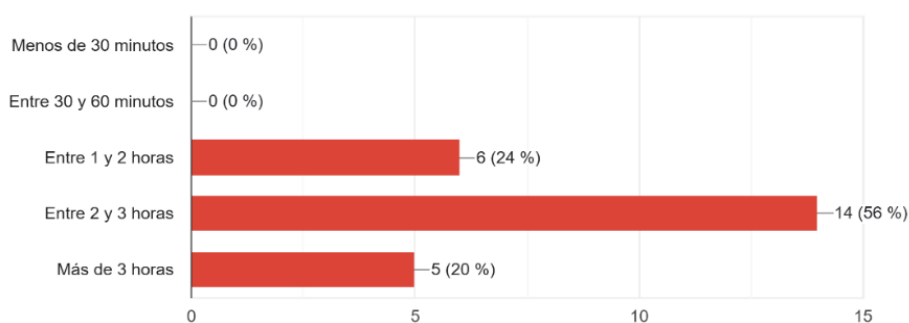
Simuladores virtuales y su aporte al desarrollo de las habilidades prácticas en la enseñanza

Las respuestas recolectadas establecieron que un 4% está en desacuerdo este resultado, aunque es pequeño, manifestó que existen profesores cuya tendencia son las clases impartidas de manera teórica, esto se asocia a métodos tradicionales de algunas materias cuyo contenido curricular contiene grandes cantidades de contenido teórico. Un 3% no están ni de acuerdo ni en desacuerdo, lo que manifiesta una respuesta neutral, esto surge de que para estos maestros la práctica no debe de sustituir o ser mayo a los contenidos teóricos, sino complementarse e interrelacionarse de manera estratégica. Un 48% está de acuerdo y un 36 % está totalmente de acuerdo con que las clases deberían enfocarse más en lo práctico que en lo teórico, revelando una tendencia por clases más prácticas despertando un mayor interés, motivación y participación por parte del alumnado.

Figura 3. *Tiempo de planificación de Recursos*

¿Cuánto tiempo le toma, en promedio por curso, planificar recursos para una clase que incluya el uso de herramientas digitales?

25 respuestas



Elaborado por los autores

La mayoría de los docentes (56 %) requiere entre 2 y 3 horas para planificar una clase que integre herramientas digitales, mientras que el 20 % necesita más de 3 horas. Solo un 24 % logra hacerlo en un rango de 1 a 2 horas. Estos datos reflejan que, aunque hay disposición al uso de recursos digitales, su planificación demanda una considerable inversión de tiempo, posiblemente por la necesidad de seleccionar, adaptar y contextualizar adecuadamente dichas herramientas.

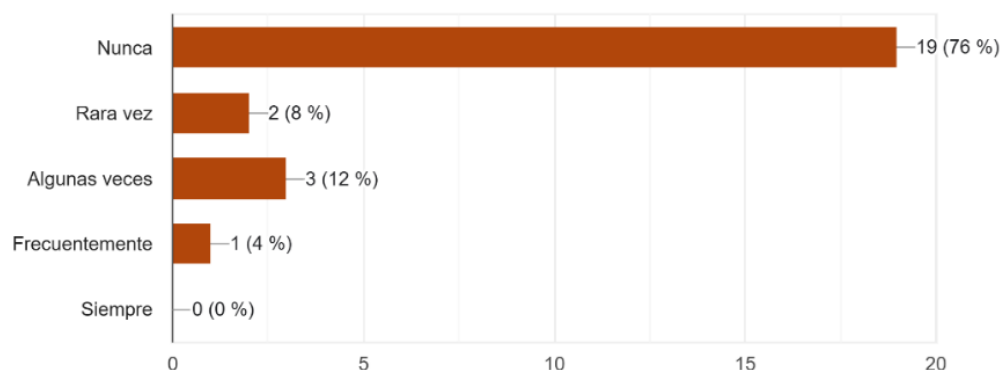
Simuladores virtuales y su aporte al desarrollo de las habilidades prácticas en la enseñanza

Resultados

Figura 4. Utilización de los simuladores antes de la capacitación

Antes de esta capacitación, ya utilizaba simuladores virtuales como PhET en mis clases.

25 respuestas



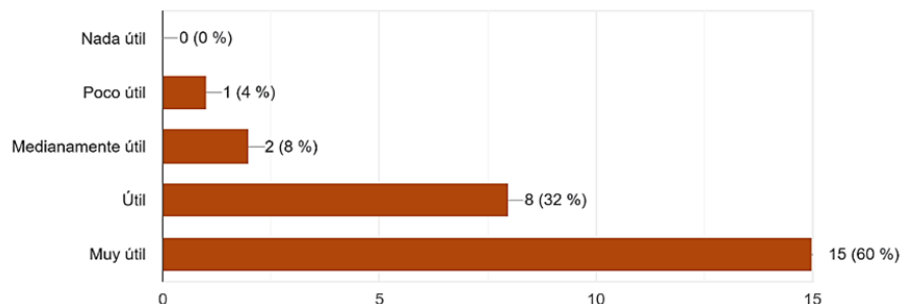
Elaborado por los autores

Basados en los resultados obtenidos el 76% respondió que nunca, un 8% manifiesta que rara vez, mientras 12% expresa que algunas veces y solo el 14% de los entrevistados enunciaron que de manera frecuente hacían uso de este tipo de herramientas antes de la capacitación. Los datos revelan una brecha significativa entre las ventajas y posibilidades que dan las nuevas tecnologías aplicadas a la educación y su integración real en la enseñanza, estos resultados marcan la necesidad de capacitar y motivar a la planta de docentes, con la finalidad de que puedan integrar y ejecutar de forma efectiva y eficiente los simuladores virtuales e incorporarlos de manera continua en las planificaciones enriqueciendo las clases impartidas.

Figura 5. Utilidad del simulador PhET en la enseñanza

El simulador PhET utilizado durante la capacitación fue útil para mejorar mi práctica docente.

25 respuestas



Elaborado por los autores

Referente a los datos tabulados un 4% respondió que poco útil evidenciando que aún existe una resistencia al cambio, dudas no expresadas en el momento indicado y preferencias metodológicas. Un 8% establece que medianamente útil demostrando que reconocen las ventajas; pero reflejando que su utilidad depende de la carga laboral, de las áreas del conocimiento y de las cargas horarias. Un 32% dijo expresaron que lo consideran útil y un 60% muy útil, estos dos porcentajes son los más altos y significativos, reconociendo el valor didáctico de estos recursos digitales enriqueciendo las prácticas pedagógicas.

Discusión

Los hallazgos obtenidos en esta investigación dejan en claro que los simuladores virtuales, específicamente los desarrollados por PhET, tienen un impacto positivo en el desarrollo de habilidades prácticas. Como bien se observa en el estudio de Lemos Lloreda & Mosquera Moreno, (2020), los estudiantes universitarios que fueron parte del experimento mostraron mejoras evidentes en su capacidad de indagación tras el uso de estos recursos digitales. Antes de implementar los simuladores, la mayoría se encontraba en un nivel de desempeño considerado apenas regular. Sin embargo, una vez finalizada la intervención, más de la mitad logró ubicarse en un nivel bueno, lo que no puede atribuirse al azar, sino al uso sistemático y guiado del recurso tecnológico.

Este resultado se alinea con lo expuesto por Ayón Parrales & Víctores Pérez, (2020), quienes, a través de un análisis documental, concluyeron que los estudiantes de básica y bachillerato responden de forma más entusiasta y efectiva ante clases que integran herramientas digitales, en comparación con las metodologías tradicionales centradas únicamente en la exposición verbal del docente. Cabe destacar que la preferencia de los estudiantes por las simulaciones no radica solo en lo visual o lo lúdico de la herramienta, sino en la posibilidad de interactuar con fenómenos complejos desde una perspectiva más comprensible y práctica.

De manera similar, Vergel Ortega et al., (2021) reflexionan sobre cómo los simuladores digitales permiten una enseñanza mucho más cercana a las realidades del siglo XXI, donde los estudiantes ya no solo deben memorizar conceptos, sino también aplicarlos en contextos significativos. La revisión teórica llevada a cabo por estos autores sustenta que el uso de simuladores contribuye al desarrollo de competencias tanto académicas como personales, brindando una formación más integral.

Simuladores virtuales y su aporte al desarrollo de las habilidades prácticas en la enseñanza

Ahora bien, si se mira hacia atrás, es interesante recordar cómo han evolucionado estas herramientas. Como lo narran (Lourdes et al., 2024), la historia de los simuladores virtuales en educación parte de propuestas bastante básicas, con representaciones planas en dos dimensiones. No fue sino hasta mediados de los años 80 que empezó a hablarse de realidad virtual, con la inclusión de espacios tridimensionales que permitían cierta interacción física. (Trujillo Yaipén et al., 2023). Hoy, en pleno siglo XXI, estos simuladores ya no solo replican el entorno físico, sino que también simulan funciones, reacciones y condiciones reales de experimentación. En este sentido, el aporte de las tecnologías al aula ya no es solo deseable, sino urgente. (Espino et al., 2020)

En el contexto ecuatoriano, las disposiciones legales respaldan y promueven el uso de estas herramientas. La Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), vigente desde 2010, reconoce modalidades educativas diversas, incluyendo la virtualidad. Sin embargo, como lo señalaron Rodríguez et al., (2021), aún prevalece el modelo presencial en la mayoría de las instituciones, aunque lentamente se abren paso modelos híbridos o completamente virtuales. Esto pone de relieve un reto importante: la necesidad de capacitar a los docentes y de equipar a las instituciones con plataformas adecuadas que integren simuladores como PhET. Aunque plataformas como Moodle ofrecen cierta flexibilidad, su capacidad para alojar simulaciones complejas sigue siendo limitada.

Conclusiones

Los simuladores PhET representan una herramienta poderosa para dinamizar las clases y acercar a los estudiantes a experiencias interactivas que favorecen el aprendizaje. La capacitación docente ha demostrado ser un elemento clave para su adopción exitosa, logrando no solo mejorar la disposición de los docentes hacia su uso, sino también reducir el tiempo requerido para planificar recursos de clase que los incluyan.

No obstante, aún persisten retos vinculados a la falta de acceso a capacitaciones y conocimiento del uso de simuladores virtuales como herramienta de enseñanza, así como a las condiciones que impactan la disponibilidad de tiempo del profesorado. De ahí que, para lograr una integración efectiva y sostenible, sea necesario acompañar las iniciativas formativas que garanticen infraestructura adecuada, conectividad estable y tiempos de planificación realistas.

Por lo tanto, el fortalecimiento de las competencias digitales docentes, junto con el apoyo institucional, se posiciona como una estrategia indispensable para transformar positivamente la enseñanza mediante el uso de simuladores virtuales.

Referencias

1. Aguilar Acevedo, F., Flores Cruz, J. A., Hernández Aguilar, C. A., & Pacheco Bautista, D. (2022). Diseño e implementación de un simulador basado en realidad aumentada móvil para la enseñanza de la física en la educación superior. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 80, 66–83. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.80.2509>
2. Ayón Parrales, E. B., & Vítores Pérez, M. del C. (2020). Simulación De Estrategias De Apoyo En La Enseñanza De Las Ciencias Naturales. *Revista Científica Ciencias de La Educación*, 6, 4–22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7467929>
3. Basurto Loor, J., & Zamora Loor, L. (2018). Estrategias tecnológicas educativas virtuales en el aprendizaje de las funciones lineales y cuadráticas en los estudiantes del bachillerato de la unidad educativa simon bolivar (vol. 2021, Issue 1) [universidad laica Eloy Alfaro de Manabí]. <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1101/1/ULEAM-ENF-0028.pdf>
4. Cabero, J., & Costas, J. (2016). La utilización de simuladores. 31. <https://www.redalyc.org/pdf/3537/353749552015.pdf>.
5. Carrasco, J. A., García, B., & Carrasco Ruiz, J. A. (2013). Utilización de simuladores en la educación quirúrgica. *Cirujano General*, 35, 62–65.
6. Castillo-Rodríguez, N. J., Giraldo-Santamaría, D. S., & Devia-Narváez, ; D F. (2021). Enseñanza del movimiento parabólico mediante el uso de un simulador interactivo desde la perspectiva del aprendizaje por descubrimiento. *Scientia et Technica Año XXVI*, 26(03), 372–378. <https://doi.org/10.22517/23447214.24779>
7. David Lozada Martinez, I., & Steven Aristizabal Carmona, B. (2021). Simuladores virtuales como herramientas fundamentales. 35(1), 1–4. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13561820.2020.1811213?journal>
8. Eloiza, C., Hernández, V., Mora, D. M., & Abraham, L. (2022). Influencia de los simuladores en educación superior: una revisión sistemática. 3191, 592–616.
9. Espino, P., Olaguez, E., Gámez, J. A., Said, A., Davizón, Y. A., & Hernández, C. (2020). Use of Computational Simulators and Experimental Prototypes Oriented To the Learning of Electrical Networks. *DYRA New Technologies*, 7(1), 1–14.

Simuladores virtuales y su aporte al desarrollo de las habilidades prácticas en la enseñanza

10. Fernández-Sagredo, M., Barrios-Penna, C., Torres-Martínez, P., Sáez-Espinoza, R., & Fonseca-Molina, J. (2020). Percepción de la utilidad de los simuladores virtuales hápticos en educación odontológica por estudiantes, profesionales y académicos: estudio descriptivo observacional. *Revista de La Fundación Educación Médica*, 23(2), 89. <https://doi.org/10.33588/fem.232.1045>
11. Garizurieta Bernabé, J., Muñoz Martínez, A. Y., Otero Escobar, A. D., & González Benítez, R. Á. (2018). Simuladores de negocios como herramienta de enseñanza -aprendizaje en la educación superior. *Apertura*, 10(2), 36–49.
12. González, C., Jordán, R., & Palmar, L. (2022). Uso de los Simuladores Industriales como Alternativa Educativa y su Influencia en la Educación Técnica. 8, 56–75.
13. Gutiérrez A., R. E., Prieto G., J. L., & Ortiz Buitrago, J. (2017). Matematización y trabajo matemático en la elaboración de simuladores con GeoGebra. *Educacion Matematica*, 29(2), 37–68. <https://doi.org/10.24844/em2902.02>
14. Jiménez, D. (2018). Herramientas Digitales para la Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Básica. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 3, 25.
15. Lemos Lloreda, N., & Mosquera Moreno, A. (2020). Simulador virtual phet como herramienta de enseñanza- aprendizaje para el fortalecimiento de las competencias en el área de ciencias naturales en la educación básica secundaria (vol. 2507, issue february). Universidad de santander.
16. Logroño Parra, L. A. (2024). Los simuladores virtuales en el aprendizaje de Ciencias Naturales de los estudiantes del cuarto año de educación general básica de la “Unidad Educativa Riobamba” periodo lectivo 2021 – 2022 [UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/12464/1/UNACH-EC-FCEHT-EBAS-011-2024.pdf>
17. Lourdes, K. De, Paredes, S., Geovanna, S., & Abambari, V. (2024). Uso de simuladores virtuales en la educación médica. *Pro Sciences*, 185–222.
18. Ñiquen Neciosup, H. (2024). Trabajo colaborativo y uso de simuladores virtuales en estudiantes del programa de nivelación del centro pre de la universidad peruana cayetano heredia. Universidad peruana cayetano heredia.

Simuladores virtuales y su aporte al desarrollo de las habilidades prácticas en la enseñanza

19. Orrego, M., Aimacaña, C., & Urquizo, E. (2024). Simuladores Virtuales en el Proceso de Aprendizaje de las Ciencias Experimentales. Dominio De Las Ciencias. Obtenido de <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3916>
20. PhET Interactive Simulations. (2025). Phet Interactive Simulation. Obtenido de <https://phet.colorado.edu/es/about>
21. Rodriguez, P., Rodriguez, A., & Avella, F. (2021). Evaluacion de simuladores domo estrategia para el aprendizaje de la electricidad en la asignatura de física en la Educación Media. Revista Boletín Redipe, 10(8), 220–2239. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1401>
22. Trujillo Yaipén, W. M., Curo Maquén, L. A., Paredes López, L. R., & Carbajal Cornejo, K. (2023). Eficiencia de los simuladores virtuales en la competencia de indagación para el aprendizaje de física elemental. Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales, 25(2), 459–476. <https://doi.org/10.36390/telos252.15>
23. Vergel Ortega, M., Paz Montes, L. S., & Álvarez Paz, D. M. (2021). Los simuladores educativos como instrumento pedagógico para la enseñanza de las finanzas. Revista Boletín Redipe, 10(7), 97–105. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i7.1351>
24. Vidal, M., Avello, R., Rodriguez, M., Monteagudo, R., & Menéndez, J. (2019). Simuladores como medios de enseñanza Simulators as teaching aids. Educación Médica
25. Zúñiga, A., Jalón, E., & Albarracín, L. (2019). Laboratorios virtuales en el proceso enseñanza-aprendizaje en Ecuador. Revista Dilemas Contemporáneos. Obtenido de <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/1462>