

Teacher training for the use of simulators in teaching natural sciences.
Capacitación docente para uso de simuladores en la enseñanza de
Ciencias Naturales.

Autores:

Ing. Pilaguano-Patango, Rafael Efraín
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Ingeniero en Sistemas de Información
Durán-Ecuador.



repilaguanop@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0003-5490-9199>

Lcda. Toaquiza-Chusin, Sara Yessenia
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Licenciada en Ciencias de la Educación Básica
Durán-Ecuador.



sytoaquizac@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0004-5782-7831>

PhD. Nivelá-Cornejo, María Alejandrina
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Doctora en Ciencias Humanas
Durán - Ecuador.



manivela@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-0356-7243>

Mtr. Bernardes-Carballo, Kety
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Master en Ciencias de la Educación.
Durán-Ecuador.



kbernardesc@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-2234-9735>

Fechas de recepción: 04-JUN-2025 aceptación: 04-JUL-2025 publicación: 30-SEP-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>
<http://mqrinvestigiar.com/>



Resumen

El sistema educativo ecuatoriano ha adoptado políticas de inclusión tecnológica y modernización curricular, buscando promover prácticas pedagógicas innovadoras. No obstante, la realidad muestra que la capacitación docente en el uso de tecnologías, como simuladores para Ciencias Naturales, aún es precaria y fragmentada. Este estudio tuvo por objetivo elaborar una propuesta de capacitación docente para uso de simuladores en la enseñanza de Ciencias Naturales del 10mo año de EGB. Se realizó con enfoque mixto, descriptiva y propositiva; tipo bibliográfica, de campo y transversal. Se trabajó con una muestra de 63 estudiantes del 10mo grado; 5 docentes de la Unidad Educativa Juan José Flores; y, 5 expertos en tecnología y educación. Se emplearon un cuestionario y dos entrevistas semiestructuradas. Como resultados se tiene que el uso de simuladores para enseñar Ciencias Naturales se encuentra en una etapa inicial, marcada por la falta de formación, confianza, y resistencia metodológica. Se diseñó una propuesta para el uso de simuladores en la enseñanza de Ciencias Naturales del Décimo año de EGB, Subnivel Superior, que representa una oportunidad para fortalecer competencias tecnológicas y pedagógicas de los docentes, promoviendo metodologías innovadoras para mejorar la enseñanza. La propuesta fue validada por expertos. Se concluye que esta propuesta es pertinente, y potencial para impactar positivamente en el sistema educativo ecuatoriano.

Palabras clave: Propuesta de capacitación; simuladores; enseñanza; Ciencias Naturales

Abstract

The Ecuadorian education system has adopted technological inclusion and curricular modernization policies, seeking to promote innovative pedagogical practices. However, reality shows that teacher training in the use of technologies, such as simulators for Natural Sciences, is still precarious and fragmented. This study aimed to develop a teacher training proposal for the use of simulators in teaching Natural Sciences in 10th grade of Primary Education. It was conducted using a mixed approach: descriptive and proactive; bibliographic, field, and cross-sectional. The study involved a sample of 63 10th-grade students; 5 teachers from the Juan José Flores Educational Unit; and 5 experts in technology and education. A questionnaire and two semi-structured interviews were used. The results indicate that the use of simulators to teach Natural Sciences is in its initial stages, marked by a lack of training, confidence, and methodological resistance. A proposal was designed for the use of simulators in teaching Natural Sciences in the tenth grade of Primary Education (EG), Upper Secondary Education (UBE). This represents an opportunity to strengthen teachers' technological and pedagogical skills, promoting innovative methodologies to improve teaching. The proposal was validated by experts. It is concluded that this proposal is relevant and has the potential to positively impact the Ecuadorian education system.

Keywords: Training proposal; simulators; teaching; Natural Sciences

.

Introducción

La integración de tecnologías digitales en los procesos pedagógicos se ha convertido en factor determinante para promover prácticas de enseñanza efectivas, innovadoras y pertinentes a las necesidades de una sociedad digitalizada (Khademi & Bakos, 2025). La incorporación de simuladores en la enseñanza de Ciencias Naturales se presenta como herramienta que potencializa la comprensión conceptual mediante experiencias de aprendizaje interactivas, visuales y experimentales que de otra forma serían inaccesibles o limitadas en el aula tradicional.

En Ecuador, la política educativa ha promovido la integración de la tecnología en las instituciones educativas, buscando asegurar un acceso equitativo y una propuesta pedagógica moderna (Tamayo, 2025). No obstante, los niveles de formación especializada en el uso de simuladores para Ciencias Naturales aún son insuficientes y dispersos (Quisaguano & Agramonte, 2024), situación que afecta directamente la calidad del proceso de aprendizaje, especialmente en contextos donde los recursos tecnológicos existen, pero no se emplean de modo efectivo.

En este escenario, la problemática se vuelve aún más palpable en la realidad local de la Unidad Educativa Juan José Flores, ubicada en la Provincia; Cotopaxi, Cantón Sigchos, Parroquia Chugchilan, donde, a pesar de contar con infraestructura tecnológica básica, los docentes enfrentan dificultades para integrar simuladores en sus clases de Ciencias Naturales, asociadas a la carencia de una propuesta de capacitación adecuada y contextualizada limita el potencial de estas herramientas, restringiendo así las posibilidades de realizar una enseñanza más diferenciada, significativa y motivadora para los estudiantes de décimo año de Educación General Básica (EGB).

Ahora, la integración de tecnologías emergentes justificada en los procesos pedagógicos, ya no constituye una opción sino una condición sine qua non para la optimización del aprendizaje y profundización del conocimiento. En particular, los simuladores como herramientas didácticas representan un avance paradigmático en la enseñanza de las Ciencias Naturales, facilitando experiencias didácticas mediadas por la tecnología que posibilitan la interacción, experimentación y análisis de fenómenos complejos en un entorno controlado y seguro (Negahban, 2024). Sin embargo, a nivel institucional, su adopción sigue siendo limitada y fragmentada, en gran medida debido a la insuficiente capacitación específica de los docentes.

La falta de un marco formativo sistemático y fundamentado para la capacitación docente en el uso pedagógico de simuladores constituye una barrera que impide la plena potencialización de estos

recursos tecnológicos, obstaculizando la innovación didáctica y elevación de los estándares de calidad en la enseñanza de Ciencias Naturales. La ausencia de programas formativos especializados y adaptados a necesidades contextuales, en particular en instituciones educativas de nivel medio como la Unidad Educativa Juan José Flores, genera un desajuste entre las capacidades tecnológicas existentes y prácticas pedagógicas. Así, la necesidad de formular una estrategia formativa especializada en el uso de simuladores responde a la demanda de actualización profesional en el uso efectivo de las tecnologías educativas, y constituye un elemento crucial para transformar radicalmente la experiencia de enseñanza en Ciencias Naturales.

En Ecuador, el sistema educativo ha adoptado en los últimos años políticas de inclusión tecnológica y de modernización curricular, buscando promover prácticas pedagógicas innovadoras (Erazo, 2024). No obstante, la realidad muestra que la capacitación docente en el uso pedagógico de tecnologías digitales, como los simuladores para Ciencias Naturales, aún es precaria y fragmentada. La carencia de programas formativos específicos, actualizados y contextualizados limita la capacidad de los docentes para transformar sus prácticas pedagógicas y, en consecuencia, afecta el proceso formativo en las instituciones educativas del país.

En el ámbito local, específicamente en la Unidad Educativa Juan José Flores, la problemática se agudiza por las condiciones particulares del contexto, donde se evidencia un rezago en la integración de recursos tecnológicos en las clases de Ciencias Naturales. Aunque existen medios y dispositivos tecnológicos, la falta de formación especializada limita su utilización significativa, restringiendo la posibilidad de que los docentes diseñen y ejecuten experiencias de aprendizaje innovadoras con simuladores.

En consecuencia, esta coyuntura revela una problemática multifacética; a nivel mundial, la insuficiente capacitación docente limita la adopción efectiva de tecnologías educativas; a nivel nacional, persiste una brecha en la formación especializada del profesorado en tecnologías digitales aplicadas a las ciencias; y, a nivel local, en la institución objeto de estudio, la falta de una propuesta de capacitación coherente y contextualizada impide la incorporación plena de los simuladores en la enseñanza de Ciencias Naturales del décimo año de EGB. Esta problemática descrita admite generar la pregunta de investigación: ¿Cómo una propuesta de capacitación docente para el uso de simuladores consigue mejorar la enseñanza de ciencias naturales en la Unidad Educativa Juan José Flores?

Entre algunos estudios antecedentes, se tiene en Marruecos, el estudio de Ben Ouahi et al. (2022) tuvo como propósito analizar las percepciones de docentes de Física y Química (Ph-Q) y Ciencias de la Vida y la Tierra (CVyT) respecto a la utilización y efectividad de simulaciones interactivas de la plataforma PhET en procesos formativos. Fue realizada con 114 docentes de ciencias en instituciones secundarias y preparatorias, se realizó un análisis estadístico para identificar quiénes emplean estas simulaciones, las motivaciones de su uso y estrategias implementadas. Los resultados revelan que el empleo de simulaciones interactivas resulta ser una herramienta altamente efectiva en la enseñanza de ciencias, beneficiando tanto a profesores como a educandos, aunque existen ciertos obstáculos que dificultan su integración plena en las prácticas pedagógicas. La conclusión de este trabajo sostiene que la incorporación de recursos digitales interactivos, como simulaciones, puede potenciar el aprendizaje y facilitar la comprensión de conceptos científicos de manera más efectiva, siempre que se superen las barreras existentes en su aplicación.

La investigación de Agyei et al. (2024), combinó datos cuantitativos, y cualitativos. Los resultados mostraron que los participantes lograron mejorar su desempeño en la integración de tecnología en sus prácticas pedagógicas, reflejado en un aumento en su conocimiento del contenido, en el desarrollo de capacidades en la exploración de entornos simulados y en la transformación de su enfoque didáctico, se evidenció que, las simulaciones en el proceso de formación profesional facilitaron una transformación significativa en las metodologías de enseñanza. En conjunto, los hallazgos subrayan la importancia de los programas de capacitación específicos para promover un cambio paradigmático en la didáctica de las ciencias.

En Ecuador, Almeida y Yánez (2025), evaluaron el efecto de la incorporación de tecnología en la enseñanza de ciencias naturales. La metodología empleada corresponde a una revisión descriptiva y documental, con una muestra de 27 artículos científicos, concluyen que la incorporación de tecnologías emergentes en la didáctica de las ciencias naturales ha tenido un impacto relevante en la comprensión de conceptos complejos, posicionándose como un recurso clave para transformar y modernizar los procesos de enseñanza. Asimismo, el impacto se ve potenciado cuando estas tecnologías se integran con metodologías activas, como la indagación científica, promoviendo ambientes de aprendizaje dinámicos, participativos y centrados en el educando.

Fundamentación teórica

Capacitación docente desde un enfoque integrador de elementos epistemológicos, antropológicos, didácticos y tecnológicos

Desde un enfoque integrador implica según Burgos et al. (2025), es un proceso de formación que combina y armoniza distintos elementos fundamentales para potenciar la práctica pedagógica en el contexto actual, donde se consideran elementos epistemológicos, antropológicos, didácticos, y tecnológicos. La integración de estos elementos en la capacitación docente favorece una formación más completa y contextualizada, que consigue mejorar las competencias técnicas y didácticas, y fomentar una visión crítica, ética y culturalmente sensible de una educación inclusiva y de calidad. Los elementos epistemológicos, se refieren a las bases del conocimiento y comprensión del contenido que los docentes deben dominar. La capacitación busca fortalecer la comprensión conceptual, teorías y principios científicos, sociales y filosóficos que sustentan las disciplinas que enseñan (Lysak, 2024). Esto consiente que los docentes comprendan la naturaleza del conocimiento que transmiten, favoreciendo una enseñanza reflexiva y fundamentada.

Los antropológicos, incorporan la comprensión de distintas realidades culturales, sociales y éticas de los educandos y la comunidad educativa. La formación docente desde esta perspectiva promueve el reconocimiento y respeto por la diversidad cultural, el contexto social e identidades de los escolares. Esto ayuda a diseñar estrategias pedagógicas pertinentes, inclusivas y sensibles a las particularidades de cada comunidad. Los elementos didácticos se relacionan con las metodologías, estrategias, recursos y técnicas de enseñanza. La capacitación en este aspecto desarrolla habilidades prácticas para planificar, aplicar y evaluar procesos educativos efectivos, promoviendo metodologías activas, conexas y centradas en el aprendizaje. Los elementos tecnológicos, se refieren a la incorporación de herramientas y recursos digitales que facilitan la enseñanza y el aprendizaje en entornos diversos. La formación en este campo capacita a los docentes para integrar tecnologías digitales en sus prácticas pedagógicas, promoviendo entornos de aprendizaje innovadores, interactivos y accesibles.

Conceptualización de simuladores

Los Simuladores constituyen sistemas avanzados de representación digital o física que recrean, en un entorno controlado, condiciones, fenómenos o procesos propios de la realidad, permitiendo la experiencia inmersiva y participativa del usuario en escenarios sintéticos que imitan de manera precisa y coherente los elementos clave del contexto original (Liu & Negrut, 2021). Desde una óptica pedagógica y tecnológica, estos instrumentos funcionan como interfaces mediadoras entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica, facilitando un aprendizaje experiencial de carácter funcional y reflexivo.

En el contexto de la enseñanza y formación, los simuladores contribuyen a la internalización de conceptos complejos, y promueven la adquisición de competencias críticas y la toma de decisiones en entornos virtuales o físicos de alta fidelidad. Por ello, son considerados herramientas paradigmáticas que amalgaman innovación tecnológica y pedagogía de la experiencia, logrando que el aprendizaje trascienda los límites tradicionales y se convierta en un proceso de indagación, experimentación y evolución continua

Uso de simuladores en la enseñanza de Ciencias Naturales

El empleo de simuladores en la didáctica de las Ciencias Naturales representa una convergencia paradigmática donde la tecnología se erige como un mediador esencial para la construcción del conocimiento científico (Shambare, 2023). Cumplen una función epistemológica de pertinencia, puesto que posibilitan la modelación y visualización de procesos a menudo invisibles o de difícil acceso en su manifestación concreta (Norström & Hallström, 2023); por ejemplo, las reacciones químicas, ciclos biogeoquímicos o las leyes físicas de la fractura de la materia, incrementando la comprensión conceptual y favoreciendo la internalización de aquellos conocimientos que, en condiciones tradicionales, podrían resultar abstractos o desmotivantes. El empleo de simuladores en esta disciplina actúa como catalizador para el desarrollo de capacidades de razonamiento crítico, de solución de problemas y experimentación controlada, integrándose de modo sinérgico con metodologías pedagógicas innovadoras, como la indagación científica (Nobutoshi, 2023).

Objetivos

Con base en la problemática descrita y en su fundamentación teórica, el estudio tiene como objetivo general, elaborar una propuesta de capacitación docente para uso de simuladores en la enseñanza de Ciencias Naturales del 10mo año de EGB. Específicamente, (1) determinar cómo están capacitados los docentes de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Juan José Flores para el uso de simuladores en la enseñanza de esta área, desde su perspectiva y la de sus estudiantes; según estos resultados (2) diseñar una propuesta de capacitación docente para el uso de simuladores en la enseñanza de Ciencias Naturales del Décimo año de EGB, Subnivel Superior; y, (3) validar el diseño de la propuesta de capacitación docente para el uso de simuladores en la enseñanza de Ciencias Naturales, mediante el criterio de expertos.

Metodología

Se instituyó con enfoque mixto, integrando el enfoque cualitativo, para fundamentar teóricamente la propuesta de capacitación y obtener opiniones y experiencias de expertos durante

la validación. Y el cuantitativo, para determinar cómo están capacitados los docentes de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Juan José Flores para el uso de simuladores en la enseñanza de esta área, desde su perspectiva y la de sus estudiantes.

Descripción de la Población y Muestra

La población de esta investigación estuvo conformada por tres grupos de participantes; 63 estudiantes del 10mo grado de EGB, de los paralelos A y B; 4 docentes de la Unidad Educativa Juan José Flores; y, 5 expertos en el área de tecnología y educación en ciencias naturales. La muestra de la investigación quedó constituida por los mismos sujetos de la población. El tipo de muestreo utilizado en esta investigación es un muestreo censal, dado que se seleccionó la totalidad de la población para el análisis. Esto se justifica por la pequeña cantidad de sujetos, lo que facilita la recopilación de datos completos y permite un estudio exhaustivo y detallado.

Instrumentos utilizados

Se diseñaron, validaron y aplicaron tres instrumentos; un cuestionario dirigido a los escolares; una entrevista semiestructurada a los profesores; y, una entrevista semiestructurada dirigida a expertos. El cuestionario, tuvo como propósito recoger datos para determinar cómo están capacitados los docentes de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Juan José Flores para el uso de simuladores en la enseñanza de esta área, desde la perspectiva de sus estudiantes. Quedó estructurado en 8 preguntas, de cinco alternativas con escala tipo Likert. El segundo instrumento empleado fue la entrevista semiestructurada 1, dirigida a educadores para determinar cómo están capacitados para el uso de simuladores en la enseñanza de esta área, desde su perspectiva. Estuvo compuesta de 8 preguntas de respuesta abierta. La entrevista semiestructurada 2, dirigida a expertos; para validar el diseño de la propuesta de capacitación docente diseñada.

Método

Por ser de enfoque mixto, se esgrimieron varios métodos.

Métodos teóricos. Se empleó un análisis crítico y exhaustivo de la literatura especializada, empleando los métodos de análisis y síntesis para contrastar marcos conceptuales, pedagógicos y tecnológicos que sustentaron la propuesta de capacitación docente en el uso de simulaciones. El método inductivo–deductivo fue fundamental para establecer relaciones lógicas entre premisas teóricas y preguntas científicas que emergen del marco conceptual, permitiendo edificar una fundamentación sólida y rigurosa que sustente el diseño del proceso formativo.

Métodos empíricos. Se empleó la técnica de la encuesta como instrumento principal para obtener datos relevantes acerca de la situación actual de la formación de los docentes de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Juan José Flores para el uso de simuladores en la enseñanza de esta área, desde su perspectiva y la de sus estudiantes. La encuesta permitió recopilar percepciones, niveles de conocimiento y actitudes hacia la simulación y tecnologías digitales, así como identificar las principales necesidades de formación.

Métodos matemático estadísticos. Para el análisis estadístico de los datos recolectados, se adoptaron técnicas de estadística descriptiva, mediante el cálculo de frecuencias y porcentajes.

Estándares éticos de investigación

Se tuvo en cuenta el consentimiento informado, promoviendo que los participantes de la investigación comprendieran de modo claro, voluntario y sin coerción, los fines, procedimientos, riesgos y beneficios del estudio. El consentimiento informado fue explícito, y documentado, garantizando el respeto por la decisión libre de cada individuo. También se basó en la confidencialidad y protección de datos; en virtud de que la información personal de los participantes fue manejada en conformidad con las normativas vigentes de protección de datos, protegiendo la identidad y privacidad.

Resultados

Esta sección se estructura en tres segmentos, alineados con los objetivos específicos del estudio. La primera parte expone los resultados del diagnóstico inicial realizada a escolares y profesores. La segunda corresponde a la exposición de la propuesta, mientras que la tercera se dedica a su validación.

Resultados de la diagnosis a educandos

Se presenta, la percepción de escolares del 10mo grado de EGB, de los paralelos A y B de la Unidad Educativa Juan José Flores sobre su percepción de cómo están capacitados los docentes de Ciencias Naturales para el uso de simuladores en la enseñanza.

Uso de simuladores y capacitación para su uso

Tabla 1.

Uso de simuladores y capacitación para su uso

Alternativas	Pregunta 1		Pregunta 2	
	F	%	F	%
Nunca	11	17,46	32	50,79

Rara vez	26	41,27	21	33,33
Algunas veces	18	28,57	3	4,76
Frecuentemente	5	7,94	3	4,76
Siempre	3	4,76	4	6,35
TOTAL	63	100	63	100

Fuente: Autoría propia.

En la Tabla 1, los datos respecto a la primera pregunta revelan una tendencia alarmante en relación con la percepción de los estudiantes sobre la frecuencia con la que sus docentes en Ciencias Naturales emplean recursos tecnológicos, específicamente simuladores, en su práctica pedagógica. La mayoría de los encuestados, un 41,27%, respalda la afirmación de que sus docentes “rara vez” hacen uso de estos recursos, seguida por un 28,57% que indica que la utilización es “alguna vez”. Solo un 7,94% de los estudiantes percibe que los docentes emplean simuladores de manera “frecuente”, y un escaso 4,76% asegura que estas herramientas se usan “siempre”. La suma de los porcentajes que refieren un uso limitado (desde nunca hasta algunas veces) supera ampliamente al grupo que percibe un uso más habitual, sugiriendo que el empleo de simuladores en el aula es todavía una práctica poco arraigada en la cotidianidad pedagógica, con una prevalencia que tiende a ser esporádica y no sistemática.

Por su parte, en la segunda pregunta, cuyo foco central era la preparación del docente para el manejo de simuladores, los resultados reflejan una problemática estructural de carácter formativo. La mayoría de los estudiantes, en un 50%, considera que sus docentes “raramente” han recibido capacitación específica, y una proporción relevante, cercana al 21,43%, expresa que su profesor “nunca” ha tenido algún entrenamiento formal en el uso de estas herramientas tecnológicas. La suma de estos porcentajes indica que más de la mitad de los alumnos, perciben una evidente carencia en la formación técnica de sus docentes respecto a la integración de simuladores en sus prácticas pedagógicas.

Manejo e integración de simuladores en clases por parte de los docentes

Tabla 2.

Manejo e integración de simuladores en clases por parte de los docentes

Alternativas	Pregunta 3		Pregunta 4	
	F	%	F	%
Nunca	47	74,60	46	73,02
Rara vez	13	20,63	12	19,05

Algunas veces	2	3,17	2	3,17
Frecuentemente	0	0,00	1	1,59
Siempre	1	1,59	2	3,17
TOTAL	63	100	63	100

Fuente: Autoría propia.

Según la Tabla 2, se observa un panorama que evidencia una marcada reticencia o inhabilidad en la gestión y aplicación efectiva de los simuladores por parte de los docentes en el contexto de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Respecto a la pregunta 3, que indaga sobre la claridad con la que los docentes explican el uso de simuladores durante las actividades, la mayoría de los estudiantes, un 74,60%, reporta que sus docentes "nunca" realizan explicaciones claras sobre esta temática. Además, un 20,63% indica que estos explican "rara vez" y apenas un minúsculo porcentaje, un 1,59%, señala que la explicación es "siempre". La inexistencia de docentes que expliquen "frecuentemente" o "siempre" las instrucciones para el manejo de simuladores señalan una deficiencia significativa en la preparación y competencia pedagógica para gestionar recursos tecnológicos, que puede traducirse en una experiencia de aprendizaje poco efectiva y desmotivadora para el estudiantado.

Por otro lado, en la cuarta pregunta, que evalúa si los docentes integran los simuladores en sus clases en consonancia con los contenidos del currículo, la tendencia es similar. La mayoría de los estudiantes, un 73,02%, afirma que los docentes "nunca" lo hacen, mientras que un 19,05% sostiene que "rara vez" se integran estas herramientas en las actividades de clase. Un porcentaje muy reducido, solo un 3,17%, señala que estos recursos se incluyen "siempre" en su enseñanza, y otro 1,59% indica que lo hacen "frecuentemente".

Uso e interés por los simuladores por parte de los docentes

Tabla 3.

Uso e interés por los simuladores por parte de los docentes

Alternativas	Pregunta 5		Pregunta 6	
	F	%	F	%
Absolutamente en desacuerdo	22	39,29	23	41,07
En desacuerdo	15	26,79	24	42,86
Neutral	4	7,14	2	3,57
De acuerdo	7	12,50	4	7,14
Absolutamente de acuerdo	8	14,29	3	5,36



TOTAL	56	100	56	100
-------	----	-----	----	-----

Fuente: Autoría propia.

La Tabla 3, revela un escenario que, en términos generales, evidencia una relación compleja entre la presencia, el interés y la disposición de los docentes en el uso de simuladores en la enseñanza de Ciencias Naturales. En primer lugar, la Pregunta 5 investiga la frecuencia con la que los simuladores, ya presentes en el aula, son efectivamente utilizados por los docentes. La mayoría significativa, un 44,44%, afirma que estos instrumentos "nunca" se emplean en sus clases, y un 30,16% indica que el uso es "rara vez". Solo un 9,52% de los encuestados reconoce que los simuladores se utilizan "frecuentemente", y una mínima proporción, el 4,76%, expresa que los usan "siempre". La distribución de estos datos refleja que, en la práctica, la presencia física de los simuladores no se traduce en un uso habitual o significativo, lo cual puede estar asociado tanto a limitaciones en la capacitación como a posibles barreras de integración didáctica.

Por otro lado, la Pregunta 6 apunta a la motivación y la actitud de los docentes hacia la utilización de estos recursos tecnológicos. Los datos reflejan que una parte considerable, un 17,46%, se muestra "rara vez" interesada en emplear simuladores debido a la falta de preparación o conocimiento para su manejo, mientras que un 14,29% manifiesta que "nunca" tiene interés en utilizarlos, en gran medida, por las mismas razones. La suma de estos porcentajes indica que aproximadamente el 31,75% de las respuestas sugieren una actitud pasiva o desinteresada hacia el uso de simuladores, atribuible, en buena medida, a la falta de habilidades, formación o confianza.

Uso de recursos no digitales y formación docente en tecnologías

Tabla 4.

Uso de recursos no digitales y formación docente en tecnologías

Alternativas	Pregunta 7		Pregunta 8	
	F	%	F	%
Nunca	5	7,94	3	4,76
Rara vez	4	6,35	5	7,94
Algunas veces	18	28,57	11	17,46
Frecuentemente	27	42,86	17	26,98
Siempre	9	14,29	27	42,86
TOTAL	63	100	63	100

Fuente: Autoría propia.

La Tabla 4 permite identificar dos perspectivas complementarias pero que, en conjunto, dibujan un panorama de resistencia y déficit formativo en relación con la incorporación de recursos tecnológicos en la práctica pedagógica de los docentes de Ciencias Naturales. Respecto a la Pregunta 7, que indaga sobre la preferencia del docente por el uso exclusivo de métodos tradicionales, los resultados revelan que la mayoría de los docentes, un 42,86%, declara emplear de manera "frecuente" dichos métodos, y un 14,29% indica que los utilizan "siempre". La conjunción de estos porcentajes, que alcanza aproximadamente el 57,15%, sugiere que más de la mitad de los docentes privilegia las estrategias tradicionales, evidenciando una posible resistencia a adoptar innovaciones pedagógicas basadas en recursos digitales y recursos no digitales alternativos que involucren tecnologías emergentes.

En relación con la Pregunta 8, que evalúa la autopercepción del docente respecto a su formación en aspectos tecnológicos, la tendencia igualmente señala una notable percepción de insuficiencia de preparación. Un 42,86% reconoce que le falta formación o experiencia en el manejo de recursos tecnológicos, mientras que un 26,98% indica que ha trabajado "frecuentemente" en su desarrollo profesional en esta área. Sumando estos valores, cerca del 70% de los docentes perciben una carencia significativa en su competencia tecnológica, lo cual constituye una barrera sustantiva para la integración efectiva de recursos digitales y recursos no digitales relacionados con las tecnologías, incluyendo simuladores.

Resultados de la entrevista a profesores de Ciencias Naturales

Se realiza un análisis cualitativo de las respuestas proporcionadas por los docentes, identificando ideas principales, percepciones compartidas y categorías emergentes que reflejan su percepción sobre la capacitación para el uso de simuladores en Ciencias Naturales.

Ideas principales

Falta de incorporación y uso efectivo de simuladores en aulas. La mayoría de los docentes reconoce que, aunque algunos mencionan la existencia de simuladores, ninguno los integra ni los ha utilizado activamente en sus clases. Esto refleja una brecha entre la potencialidad de los simuladores y su aplicación práctica en la enseñanza.

Limitado conocimiento y desconocimiento de simuladores actualizados. Existe una percepción general de desconocimiento tanto de simuladores modernos, como de su funcionamiento y beneficios. La mayoría no está familiarizada con las opciones disponibles ni con las tecnologías emergentes en la materia.

Dificultades técnicas y operativas. Las respuestas indican que los docentes enfrentan dificultades para operar los simuladores, algunos consideran que su funcionamiento, estabilidad, y facilidad de uso no son confiables o que la tecnología es compleja, lo cual afecta su disposición para implementarlos.

Percepción escéptica de la utilidad y relación con temas cotidianos. Varios docentes muestran incertidumbre sobre si los simuladores tienen una relación clara con los temas curriculares o problemas cotidianos, lo que puede influir en su motivación para usarlos en la enseñanza.

Falta de formación y capacitación específica. La ausencia de experiencia previa y la poca familiaridad con los simuladores sugieren que hay una necesidad de formación formal y especializada para potenciar el uso pedagógico de estas herramientas.

Percepciones compartidas

Incertidumbre y poca confianza en el uso de simuladores. La mayoría de los docentes expresa sentimientos de inseguridad y duda acerca de la operatividad y utilidad de los simuladores, lo que refleja una percepción generalizada de falta de preparación y apoyo técnico.

Reconocimiento de potencial, pero con limitaciones. Aunque algunos consideran que los simuladores pueden ayudar a explorar y explicar conceptos, no creen que puedan sustituir completamente las actividades prácticas tradicionales. La percepción de que algunos simuladores son obsoletos o poco confiables limita su expectativa de utilidad.

Necesidad de formación y actualización. Hay un consenso implícito en que la capacitación adecuada es esencial para que puedan incorporar efectivamente los simuladores en sus planificaciones, pero actualmente esa formación no está presente o es insuficiente.

Presentación de la propuesta

“Propuesta de Capacitación docente para el uso de simuladores en la enseñanza de Ciencias Naturales”

La presente propuesta busca fortalecer las habilidades pedagógicas y tecnológicas de los docentes de Ciencias Naturales del décimo año de EGB en Ecuador, mediante la capacitación para el uso pedagógico y didáctico de simuladores. La iniciativa pretende potenciar el aprendizaje de los estudiantes, fomentando experiencias más dinámicas, contextualizadas y significativas en el aula, en línea con las políticas educativas de innovación y calidad del Ministerio de Educación del Ecuador. Con un enfoque participativo, colaborativo y centrado en el desarrollo de capacidades sostenibles, esta iniciativa contribuirá a que los docentes integren efectivamente los simuladores

en su práctica diaria, impactando positivamente en el rendimiento estudiantil y en el interés por el estudio de las ciencias. Además, fomentará una cultura de innovación y liderazgo pedagógico en las instituciones educativas, promoviendo el intercambio de buenas prácticas y el aprendizaje continuo entre docentes.

1. *Objetivo General*

Capacitar a los docentes de Ciencias Naturales del 10mo año de EGB en Ecuador en el uso pedagógico y técnico de simuladores, con el fin de mejorar la planificación, implementación y evaluación de actividades didácticas que faciliten el aprendizaje de conceptos científicos complejos y el desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes.

2. *Objetivos Específicos*

1. Identificar y familiarizarse con diferentes simuladores virtuales y plataformas educativas específicas para Ciencias Naturales.
2. Desarrollar habilidades para planificar y diseñar actividades didácticas integrando simuladores en el currículo de Ciencias Naturales.
3. Aplicar estrategias pedagógicas para el uso efectivo de simuladores, promoviendo el pensamiento crítico, el análisis y la resolución de problemas en los estudiantes.
4. Evaluar el impacto del uso de simuladores en el aprendizaje de conceptos científicos y en el interés de los estudiantes por las ciencias.
5. Fomentar la colaboración e intercambio de buenas prácticas entre docentes para el uso de simuladores.

3. *Planificación de actividades de la capacitación*

Tabla 5.

Planificación de la capacitación

Actividad	Descripción	Tiempo estimado	Responsables
Sesión 1: Introducción a los simuladores en Ciencias Naturales	Presentación, contextualización y motivación.	2 horas	Facilitador experto en tecnología educativa
Sesión 2: Exploración y familiarización con simuladores	Demostraciones y práctica en plataformas de simuladores.	3 horas	Capacitados en TIC y ciencias

Sesión 3: Diseño de actividades didácticas	Taller de planificación integrando simuladores con objetivos claros.	3 horas	Facilitador y docentes participantes
Sesión 4: Estrategias pedagógicas y didácticas	Técnicas de motivación, participación activa y evaluación formativa.	2 horas	Expertos en didáctica de ciencias
Sesión 5: Implementación en el aula	Simulaciones prácticas y simulaciones en comunidades de aprendizaje.	4 horas	Docentes aplicando y facilitando
Sesión 6: Evaluación y retroalimentación	Análisis de resultados, dificultades y buenas prácticas.	2 horas	Facilitadores y docentes

Fuente: propia

Seguidamente, se presenta la tabla 6, que estructura los elementos organizativos: módulo, contenido, duración, actividades y evaluación, para cada módulo de la capacitación, basada en la planificación establecida en la tabla 5.

Tabla 6.

Estructuración de elementos organizativos de la planificación de la capacitación

Módulo	Contenido	Duración	Actividades	Evaluación
Módulo 1	Introducción a los simuladores en Ciencias Naturales	2 horas	Presentación teórica, motivación, discusión y exploración básica de plataformas de simuladores	Participación en discusión, entrega de un breve resumen de la exploración realizada
Módulo 2	Exploración y familiarización con simuladores	3 horas	Demostraciones prácticas, navegación guiada en plataformas de simuladores, prácticas individuales y en grupos	Observación activa, entrega de un reporte breve sobre la experiencia con diferentes simuladores
Módulo 3	Diseño de actividades	3 horas	Taller de planificación, elaboración de	Presentación de una propuesta de actividad,

	didácticas con simuladores		propuestas didácticas, análisis de objetivos, recursos y metodologías	retroalimentación grupal y evaluación por parte del facilitador
Módulo 4	Estrategias pedagógicas y evaluación	2 horas	Taller en técnicas motivacionales, metodologías activas, diseño de instrumentos de evaluación formativa	Diseño de un plan de clase integrando simuladores, evaluación mediante rúbrica y análisis de casos
Módulo 5	Implementación práctica en el aula	4 horas	Simulaciones en el aula, práctica de enseñanza, seguimiento y asesoría en el proceso	Observación y entrega de informe de experiencia, retroalimentación del facilitador
Módulo 6	Evaluación y retroalimentación	2 horas	Análisis de resultados, discusión de dificultades y buenas prácticas, planificación de mejoras	Participación en discusión, entrega de informe final de evaluación de la misma y propuesta de mejoras

Fuente: propia

Esta estructura de las tablas 5 y 6, admiten una planificación detallada, transparente y alineada con los objetivos de formación, facilita el diseño de sesiones pedagógicas específicas, orienta a los facilitadores en la conducción de actividades y garantiza que los educadores participantes consigan evaluar su proceso comprensión de cada temática. Así, permite que la capacitación sea sistemática, coherente y efectiva para potenciar competencias digitales y pedagógicas en la utilización de simuladores en la enseñanza de Ciencias Naturales.

4. Formas de aplicación, implementación y evaluación

Formas de aplicación

- Sesiones teóricas y prácticas: Realizar talleres presenciales o virtuales donde los docentes aprendan a manejar los simuladores, diseñen actividades didácticas y practiquen su aplicación en escenarios controlados.
- Laboratorios de innovación pedagógica: Facilitar espacios donde los docentes experimenten con diferentes simuladores y recursos digitales, promoviendo la creatividad y la adaptación a contextos específicos.



- Proyectos de implementación en los centros educativos: Contar con acompañamiento técnico y pedagógico para que los docentes incorporen los simuladores en sus clases de forma planificada, coherente con los objetivos curriculares.
- Comunidades de práctica: Establecer redes de docentes que compartan experiencias, buenas prácticas y recursos relacionados con la utilización de simuladores, promoviendo el aprendizaje colaborativo y continuo.

Formas de implementación

- Planificación institucional: Integrar el uso de simuladores en los planes y programas de estudio, con objetivos claros y metodologías específicas.
- Capacitación continua: Programar talleres regulares, seminarios y cursos de actualización para fortalecer habilidades técnico-pedagógicas.
- Recursos de apoyo: Disponer de manuales, tutoriales, guías y recursos multimedia que faciliten la implementación efectiva de actividades con simuladores.
- Evaluación formativa: Monitorear y retroalimentar continuamente el proceso, ajustando las estrategias según las necesidades y dificultades detectadas.
- Seguimiento y supervisión: Realizar visitas o sesiones de acompañamiento en las escuelas para garantizar una correcta implantación y uso de los simuladores.

Formas de evaluación

- Evaluación diagnóstica: Medir conocimientos previos de los docentes respecto al uso de simuladores antes de la capacitación.
- Evaluación formativa: A través de observaciones, registros y reflexiones, valorar el avance en la gestión y aplicación de los simuladores durante y después de la formación.
- Evaluación de productos: Revisar el diseño de actividades didácticas, recursos multimedia y propuestas pedagógicas elaboradas por los docentes.
- Autoevaluación y coevaluación: Promover que los docentes reflexionen sobre su proceso de aprendizaje y el impacto en sus prácticas pedagógicas, además de recoger retroalimentación entre pares.
- Evaluación de impacto: Medir los cambios en el rendimiento académico y motivacional de los estudiantes tras la implementación de actividades con simuladores en el aula.

5. Recursos

Recursos Humanos



- Facilitadores especializados: Expertos en tecnologías educativas, pedagógicos y en Ciencias Naturales, encargados de diseñar y dirigir las sesiones de capacitación, así como de brindar asesoría durante la implementación.
- Docentes participantes: Profesores de Ciencias Naturales del 10mo año de EGB que asistan y participen activamente en las actividades formativas.
- Equipo técnico de soporte: Personal de apoyo técnico en tecnologías que asista en la resolución de problemas tecnológicos y en la configuración de recursos digitales.

Recursos Tecnológicos

- Simuladores digitales y plataformas educativas: Software y plataformas en línea específicas para Ciencias Naturales que permitan explorar fenómenos, realizar experimentos virtuales y diseñar actividades digitales.
- Equipos: Portátiles, tablets o desktops con capacidades mínimas necesarias para correr los simuladores, conectados a internet.
- Proyector y pantallas: Para las demostraciones en sesiones presenciales o en aulas virtuales.
- Acceso a internet de alta velocidad: Con capacidad suficiente para soportar la descarga, manejo y uso simultáneo de recursos digitales y plataformas.
- Recursos multimedia de apoyo: Guías, tutoriales, videos y manuales en formatos digitales que faciliten el aprendizaje autodidacta y la complementariedad de la capacitación.

Recursos de infraestructura

- Espacios adecuados para la capacitación: Salas o auditorios equipados con mobiliario flexible, buena iluminación y ambientes propicios para el aprendizaje colaborativo.
- Laboratorios de informática: Espacios con capacidad suficiente para alojar a los docentes en capacitación, equipados con la infraestructura tecnológica requerida.
- Salas de videoconferencia y aulas virtuales: Para realizar sesiones en línea, con recursos tecnológicos adecuados y conexión estable que facilite la comunicación en tiempo real.
- Red de conectividad interna: Infraestructura de red que garantice la conectividad y el acceso a recursos digitales en las instalaciones educativas.

6. *Beneficiarios*

- Docentes de Ciencias Naturales del 10mo año de EGB: Serán los principales beneficiados, ya que adquirirán nuevas competencias tecnológicas y pedagógicas que les permitirán innovar en sus prácticas docentes y mejorar la enseñanza de conceptos complejos.
- Estudiantes de Ciencias Naturales del 10mo año de EGB: Se beneficiarán indirectamente, pues recibirán una enseñanza más dinámica, interactiva y comprensible, lo que facilitará el desarrollo de habilidades científicas, el pensamiento crítico y el interés por las ciencias.

Validación de la propuesta

El análisis de las respuestas aportadas por los ocho expertos evidencia varias tendencias y patrones que resaltan la relevancia, y potencialidades de la propuesta de capacitación. A continuación, se presentan los hallazgos más destacados:

Tendencias y patrones recurrentes

- Fortaleza en la innovación pedagógica y metodológica: Todos los expertos resaltan que la propuesta fomenta metodologías activas, participativas y creativas, centradas en el uso de simuladores y recursos digitales. La mayoría coincide en que la capacitación impulsa a los docentes a diseñar estrategias innovadoras que transforman la enseñanza en Ciencias Naturales, haciendo el aprendizaje motivador, contextualizado y pertinente.
- Enfoque en el desarrollo de habilidades prácticas y digitales: Existe un consenso en que la propuesta desarrolla habilidades digitales y competencias en el manejo de plataformas, recursos multimedia y simuladores, fortaleciendo la competencia digital de los docentes. Este enfoque práctico y aplicable es visto como un elemento clave para que la formación tenga impacto real en la práctica diaria.
- Capacitación en evaluación y diseño de actividades: Los expertos valoran positivamente que la propuesta incluye contenidos y prácticas relacionadas con el diseño de actividades y la evaluación efectiva. Esto favorece que los docentes puedan planificar, aplicar y evaluar sus acciones pedagógicas con mayor precisión y fundamentación, promoviendo una enseñanza basada en evidencias.
- Ética y valores profesionales: La mayoría coincide en que el programa fomenta valores éticos y actitudes responsables en el uso de tecnologías, promoviendo prácticas éticas, respeto y responsabilidad en la gestión de recursos digitales y simuladores, fortaleciendo la sensibilidad ética en el uso de tecnologías educativas.

- Fomento de la innovación y transformación curricular: Hay un acuerdo general en que la capacitación incentiva la actitud proactiva, el liderazgo y una cultura de cambio en los docentes, promoviendo una mentalidad abierta a la innovación, la investigación pedagógica y la mejora continua. Se percibe que esto puede traducirse en una transformación significativa en la cultura escolar.
- Investigación y uso de evidencia: Los expertos resaltan que la propuesta promueve habilidades investigativas y el uso de evidencias y datos para la reflexión y mejora de las prácticas docentes, fortaleciendo la cultura de evaluación y autoevaluación formativa.

Potencialidades y relevancia de la propuesta

- La propuesta responde a las demandas del contexto educativo actual, donde la tecnología, los simuladores y las plataformas digitales son esenciales para la enseñanza de Ciencias Naturales. Su carácter práctico, teórico y reflexivo la hace relevante para fortalecer la competencia digital y pedagógica de los docentes.
- La capacitación se centra en competencias tecnológicas, y en aspectos éticos, actitudinales e investigativos, promoviendo una formación integral que facilita la adopción de prácticas pedagógicas innovadoras y responsables.
- La mayoría de los expertos consideran que la propuesta incentiva una actitud positiva hacia la innovación, promoviendo liderazgo, cambio y compromiso social en los docentes, aspectos fundamentales para la transformación educativa sostenible.

Discusión

Los resultados se alinean con las postulaciones de Norström y Hallström (2023), en cuanto a que los simuladores favorecen habilidades de indagación, análisis y sistematización, promoviendo el desarrollo de competencias científicas, pensamiento crítico y solución de problemas en los estudiantes. La flexibilidad y adaptabilidad de estas herramientas permiten además contextualizar contenidos en escenarios relevantes al entorno local, fortaleciendo la autonomía, creatividad y motivación del alumnado, aspectos fundamentales en la formación de ciudadanos científicos críticos y proactivos en una sociedad digital.

Principios, Relaciones o Generalizaciones

Con respecto a los principios, se tiene que la integración de simuladores en la práctica docente fomenta metodologías constructivistas que propician aprendizajes motivadores en los escolares de Ciencias Naturales. La efectividad del uso de simuladores aumenta cuando su implementación se

adapta a las realidades y necesidades del entorno educativo, promoviendo un aprendizaje relevante y aplicable. El desarrollo de habilidades y competencias en el manejo pedagógico y técnico de los simuladores requiere programas de capacitación sistemáticos, contextualizados y actualizados, que permitan a los docentes transformar sus prácticas. Los simuladores, como herramientas inmersivas, facilitan experiencias de indagación, permitiendo la visualización, exploración y experimentación segura de fenómenos científicos complejos.

Sus relaciones se basan en que la formación especializada y contextualizada en tecnologías digitales incrementa la confianza, competencias y habilidades pedagógicas de los docentes, lo cual favorece un mayor aprovechamiento de los simuladores. La utilización de simuladores permite visualizar procesos invisibles o abstractos, favoreciendo la internalización de conceptos complejos, incrementando la comprensión y el razonamiento crítico. La adopción de metodologías centradas en la indagación y experimentación, facilitadas por simuladores, promueve el desarrollo de habilidades cognitivas, metacognitivas y competencias científicas en los estudiantes.

Excepciones o falta de correlación y aspectos no resueltos

La investigación se centró en aspectos tecnológicos y metodológicos, pero todavía no se analizaron profundamente las variables culturales, sociales y éticas que influyen en la aceptación, integración y sostenibilidad del uso de simuladores en determinados contextos. Se enfrentó a limitaciones en cuanto a la medición a largo plazo y sostenibilidad de los cambios en las prácticas pedagógicas. Es decir, no se pudo evaluar si las mejoras se mantienen en el tiempo sin una formación continua y apoyo institucional constante.

Aspectos no resueltos:

- La necesidad de desarrollar materiales y recursos específicos adaptados a cada contexto y nivel educativo.
- La evaluación de las capacidades y competencias docentes a nivel de resultados de aprendizaje de los estudiantes.
- La integración efectiva de simuladores en las propuestas curriculares, más allá de las sesiones de clase específicas.

Así, aunque los resultados muestran beneficios claros en la integración de simuladores, algunos condicionantes contextuales, sociales y tecnológicos limitan la generalización y sostenibilidad plena de los hallazgos. Es necesario abordar estos aspectos mediante investigaciones futuras, políticas de apoyo, recursos adecuados y estrategias de formación continuada para superar estas

excepciones y mejorar la adopción efectiva de estas tecnologías en todos los niveles y contextos educativos.

Concordancias con trabajos anteriormente publicados

Sus concordancias con trabajos previamente publicados en la temática del uso de simuladores en la enseñanza de Ciencias Naturales y en la formación docente se evidencian en los siguientes aspectos:

1. Diversos estudios, como los de Norström y Hallström (2023), Zhou et al. (2022) y Almeida y Yáñez (2025), coinciden en que los simuladores facilitan la visualización y modelado de fenómenos invisibles o abstractos, mejorando significativamente la comprensión de conceptos complejos en ciencias, promoviendo aprendizajes activos y motivantes.
2. Investigaciones realizadas en diferentes contextos, como las de Agyei et al. (2024), Kim et al. (2025), y Quisaguano & Agramonte (2024), resaltan que la formación especializada y contextualizada en el uso de tecnologías digitales, incluyendo simuladores, es clave para lograr una integración efectiva y para que los docentes puedan aprovechar al máximo estas herramientas en sus prácticas pedagógicas, generando cambios positivos en el rendimiento estudiantil.
3. Trabajos como los de Javed (2025), Criollo et al. (2025), y Burgos et al. (2025) coinciden en que la incorporación de tecnologías emergentes, como los simuladores, favorece metodologías activas, centradas en el aprendizaje significativo, la indagación y la resolución de problemas, además de promover el desarrollo de habilidades críticas y de razonamiento científico en los estudiantes.
4. Diversas investigaciones, incluyendo las de Ben Ouahi et al. (2022), y Shambare (2023), resaltan que los simuladores se consideran instrumentos paradigmáticos que integran innovación tecnológica y didáctica, capaces de promover una enseñanza más inclusiva, participativa y de alta calidad, siempre que exista una adecuada formación y apoyo institucional para su uso.
5. Varios estudios, como los de Urquizo et al. (2022) y Tamayo (2025), demuestran que la efectividad del uso de simuladores está estrechamente vinculada a su adaptación al contexto específico, enfatizando que la formación y la implementación deben considerar las realidades sociales, culturales y pedagógicas de cada comunidad educativa.

Consecuencias teóricas y posibles aplicaciones prácticas



Entre sus consecuencias teóricas se destacan:

- La investigación fortalece la comprensión teórica sobre el papel de los simuladores como instrumentos paradigmáticos que articulan conocimiento científico y didáctica innovadora, proponiendo un modelo integral que combina elementos epistemológicos, tecnológicos, antropológicos y didácticos.
- Reforzada por los resultados, la importancia de la formación continua y contextualizada se consolida como un componente fundamental para transformar las prácticas pedagógicas y potenciar el uso efectivo de tecnologías como los simuladores en contextos educativos diversos.
- Se ratifica la relevancia de metodologías basadas en la indagación y la experimentación, señalando que los simuladores son mediadores efectivos para el desarrollo de competencias científicas y habilidades de razonamiento crítico en los estudiantes.
- Los resultados evidencian que la efectividad del uso de simuladores está vinculada a su adecuación a las realidades socioculturales y tecnológicas del entorno, aportando a la teoría sobre educación en contextos específicos y diversificados.

Sus posibles aplicaciones prácticas son:

- Desarrollar cursos y talleres que capaciten a los docentes en el manejo pedagógico y técnico de simuladores, ajustados a las necesidades específicas del nivel y contexto educativo, promoviendo una incorporación efectiva en sus prácticas.
- Crear propuestas curriculares que incluyan actividades con simuladores, alineadas con los enfoques pedagógicos activos y orientadas a mejorar la comprensión conceptual y habilidades científicas.
- Gestionar recursos y plataformas tecnológicas necesarias que permitan el acceso y uso sistemático de simuladores en las instituciones educativas, favoreciendo la implementación de prácticas innovadoras.
- Elaborar guías, tutoriales y recursos adaptados a los contextos locales que faciliten el uso autónomo y eficiente de los simuladores por parte de docentes y estudiantes.

Conclusión

Este estudio se elaboró una propuesta de capacitación docente para uso de simuladores en la enseñanza de Ciencias Naturales del 10mo año de EGB, específicamente se tienen las siguientes conclusiones:

1. Al determinar cómo están capacitados los docentes de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Juan José Flores para el uso de simuladores en la enseñanza de esta área, desde su perspectiva y la de sus estudiantes, se tiene que el uso de simuladores en la enseñanza de Ciencias Naturales se encuentra en una etapa inicial, marcada por la falta de formación y confianza docente, resistencia metodológica y ausencia de una política institucional que promueva y apoye su incorporación efectiva. Superar estos desafíos requiere acciones integrales que combinan la capacitación, apoyo técnico y cambio de actitudes, para aprovechar las potencialidades de las tecnologías educativas.
2. El diseño de una propuesta de capacitación docente para el uso de simuladores en la enseñanza de Ciencias Naturales del Décimo año de EGB, Subnivel Superior, permite concluir que esta representa una oportunidad significativa para fortalecer las competencias tecnológicas y pedagógicas de los docentes, promoviendo metodologías innovadoras que permitan mejorar la calidad de la enseñanza. Al brindar herramientas prácticas, recursos adecuados y apoyo técnico, se pretende impulsar un cambio real en las prácticas educativas.
3. La validación del diseño de la propuesta de capacitación docente para el uso de simuladores en la enseñanza de Ciencias Naturales, mediante el criterio de expertos, permite concluir que esta propuesta de capacitación se considera pertinente, y potencial para impactar positivamente en el sistema educativo ecuatoriano.

Referencias bibliográficas

- Agyei, E., Jita, L., & Jita, T. (2024). Technology integration in science classrooms: Empowering student teachers for improved physics teaching with simulations. *Contemporary Mathematics and Science Education*, 5(2). <https://doi.org/10.30935/conmaths/14688>
- Almeida, R., & Yáñez, A. (2025). Impacto de la integración de la tecnología en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Multidisciplinaria Perspectivas Investigativas*, 5(1), 1-8. <http://rperspectivasinvestigativas.org/index.php/multidisciplinaria/article/view/280>
- Ben Ouahi, M., Lamri, D., Hassouni, T., & Al Ibrahmi, E. (2022). Perspectivas del profesorado de ciencias sobre el uso y la eficacia de las simulaciones interactivas en la enseñanza y el aprendizaje de ciencias. *Revista internacional de instrucción*, 15(1), 277-292. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1331043>

- Burgos, M., Tizón, N., & Chaverri, J. (2025). Un modelo para la creación de problemas: implicaciones para la formación docente. *Revista de Investigación en Educación Matemática*, 37(1), 55-84. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13394-023-00482-w>
- Criollo, A., León, J., Mejía, J., Córdova, J., & Cuzco, J. (2025). Optimización de la Enseñanza de Ciencias Naturales mediante Recursos Digitales en Educación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica*, 9(2), 9090-9101. <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/17673>
- Erazo, D. (2024). *Análisis de la agenda de transformación digital del Ecuador: estudio y análisis de los aspectos técnicos y regulatorios de la agenda de transformación digital del Ecuador propuesta por el ministerio de telecomunicaciones y de la sociedad de la información*. (Tesis). Escuela Politécnica Nacional. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/26193>.
- Javed, F. (2025). *Pedagogías innovadoras para un mundo digital*. En F. Javed, Gestión de la innovación para una economía digital resiliente (págs. 231-260). IGI Global Scientific Publishing. <https://www.igi-global.com/chapter/innovative-pedagogies-for-a-digital-world/366579>.
- Khademi, A., & Bakos, I. (2025). Panorama de las competencias digitales del profesorado del sistema húngaro de formación profesional agrícola secundaria. *Tecnología, conocimiento y aprendizaje*, 30, 621-636. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10758-024-09766-x>
- Kim, D., Ding, L., & Cho, T. (2025). Uniendo la teoría y la práctica: los efectos de la formación en simulación basada en el aprendizaje experiencial en la competencia de integración tecnológica entre docentes en formación. *Revista de Investigación sobre Tecnología en Educación*, 1-19. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15391523.2025.2456057>
- Liu, C., & Negrut, D. (2021). El papel de los simuladores basados en la física en la robótica. *Revista Anual de Control, Robótica y Sistemas Autónomos*, 4(1), 35-58. <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-control-072220-093055>
- Lysak, V. (2024). Un análisis teórico de las dimensiones filosóficas en la formación en ingeniería. *Revista de Estudios Filosóficos y Antropológicos Contemporáneos*, 2(3). <https://journals.eikipub.com/index.php/jcpas/article/view/307>
- Negahban, A. (2024). Simulación en la formación en ingeniería: La transición de la experimentación física a entornos digitales simulados e inmersivos. *Simulación*, 100(7), 695-708. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/00375497241229757>

- Nobutoshi, M. (2023). Metacognición y enseñanza reflexiva: un enfoque sinérgico para fomentar el pensamiento crítico. *Investigación y Avances en Educación*, 2(9), 1-14.
<https://www.paradigmpress.org/rae/article/view/774>
- Norström, P., & Hallström, J. (2023). Modelos y modelado en la educación secundaria en tecnología e ingeniería. *Revista Internacional de Educación en Tecnología y Diseño*, 33(5), 1797-1817. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-023-09808-y>
- Quisaguano, Y., & Agramonte, R. (2024). Innovación Didáctica en Ciencias Biológicas: Realidad Aumentada en Entornos Contextualizados. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 4(4), 592-612.
<https://estudiosyperspectivas.org/index.php/EstudiosyPerspectivas/article/view/693>
- Shambare, B. (2023). *Percepciones y experiencias de docentes de ciencias de la vida sobre la integración de un laboratorio virtual para la enseñanza rural* (Tesis doctoral). Universidad del Estado Libre. <https://scholar.ufs.ac.za/items/ab90b79c-d866-46b7-adb8-f1ce94d9ab18>.
- Tamayo, J. (2025). Los rezagos de la educación tradicional en los momentos actuales en el Ecuador: Una educación carcelaria dentro de las instituciones educativas. *Journal of Economic and Social Science Research*, 5(1), 131-145.
<https://www.aacademica.org/jhonny.tamayo.verdezoto/11>
- Urquizo, E., Sánchez, N., & Orrego, M. (2022). Actividades experimentales utilizando simuladores virtuales para aprender química durante la pandemia de COVID-19. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades* (17), 122-137.
http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2550-67222022000200122&script=sci_arttext&tlng=en

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.