

Empleo de simuladores para mejorar la comprensión de las ciencias experimentales, un enfoque tutorizado

Using simulators to improve understanding of experimental science, a tutored approach
Utilizar simuladores para melhorar a compreensão da ciência experimental, uma abordagem tutorial

Alicia Gabriela Paredes Benavides
Universidad Nacional de Educación (UNAE), Ecuador.
<https://orcid.org/0000-0001-7643-1067>
agparedes@unae.edu.ec

Hugo Fernando Encalada Segovia
Universidad Nacional de Educación (UNAE), Ecuador
<https://orcid.org/0000-000300861-080X>
hugo.encalada@unae.edu.ec

Cristian Javier Urbina
Universidad Nacional de Educación (UNAE), Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-8955-6173>
cristian.urbina@unae.edu.ec

Resumen

El presente artículo de investigación analiza de forma detalla cómo influye la utilización de los simuladores dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias experimentales, esto en la UNAE. Como parte de un proyecto de investigación denominado

TutoScience, los estudiantes de los cursos de octavo y noveno, brindan tutorías personalizadas a los estudiantes de grados inferiores, dentro de la carrera de educación en ciencias experimentales. Al emplear los simuladores para la enseñanza – aprendizaje de la Física, Química, Biología y Matemática se busca que el rendimiento académico de los universitarios incremente de forma considerable, se atienda a la falta de interés y se propicie un espacio de aprendizaje más significativo, dinámico, interactivo y duradero. La metodología que se ha empleado en esta investigación es de acción – participación debido a que, permite que los estudiantes se involucren de forma activa y participativa en el desarrollo de su aprendizaje y en la formación de nuevos conocimientos. En este sentido, se concluye que los simuladores facilitan el desarrollo del aprendizaje, permiten que el estudiante le encuentre una utilidad y aplicabilidad a los conocimientos que adquiere de forma teórica a su contexto y vida cotidiana.

Palabras clave: Simuladores, Enseñanza – aprendizaje, Educación universitaria, Ciencias Experimentales.

Abstract

This research article analyzes in detail how the use of simulators influences the teaching-learning process of experimental sciences at UNAE. As part of a research project called Tutoscience, students in the eighth and ninth grades provide personalized tutoring to students in lower grades in the experimental science education program. By using simulators for the teaching-learning of Physics, Chemistry, Biology and Mathematics, it is sought that the academic performance of university students increases considerably, that the lack of interest is addressed and that a more meaningful, dynamic, interactive and lasting learning space is propitiated. The methodology used in this research is action-participation because it allows students to be actively and participatively involved in the development of their learning and in the formation of new knowledge. In this sense, it is concluded that the simulators facilitate the development of learning, allow the student to find a utility and applicability to the knowledge acquired in a theoretical way to their context and daily life.

Keywords: Simulators, Teaching – learning, University education, Experimental sciences.

Resumo

Este artigo de pesquisa analisa em detalhes como o uso de simuladores influencia o processo de ensino-aprendizagem de ciências experimentais na UNAE. Como parte de um projeto de pesquisa chamado Tutoscience, os alunos do oitavo e do nono ano dão aulas particulares para os alunos das séries mais baixas no programa de ensino de ciências experimentais. Com o uso de simuladores para o ensino-aprendizagem de Física, Química, Biologia e Matemática, o objetivo é aumentar consideravelmente o desempenho acadêmico dos estudantes universitários, solucionar a falta de interesse e proporcionar um espaço de aprendizagem mais significativo, dinâmico, interativo e duradouro. A metodologia utilizada nesta pesquisa é a ação-participação, pois permite que os alunos se envolvam de forma ativa e participativa no desenvolvimento de sua aprendizagem e na formação de novos conhecimentos. Nesse sentido, conclui-se que os simuladores facilitam o desenvolvimento da aprendizagem, permitindo que o aluno encontre uma utilidade e aplicabilidade do conhecimento adquirido teoricamente ao seu contexto e à sua vida cotidiana.

Palavras-chave: Simuladores, Ensino-aprendizagem, Educação universitária, Ciências experimentais.

Introducción

En la Universidad Nacional de Educación (UNAE), se elabora un proyecto de investigación denominado TutoScience, en este proyecto se busca que los estudiantes de octavo y noveno ciclo de la universidad brinden tutorías personalizadas entre pares a los estudiantes de los primeros ciclos, o a los estudiantes que se encuentra cursando sus estudios en las universidades de Yachay e Ikiam. En esta investigación se analizará cómo contribuye la utilización de simuladores en la mejora de la comprensión de varios temas que se deben aprender dentro de las ciencias experimentales.

Así, se analizan de qué manera contribuyen los simuladores en las ciencias experimentales que se enseña en la UNAE: en este caso en las asignaturas de Física, Química, Biología y Matemática. Cabe destacar, que el enfoque de la UNAE es la formación interdisciplinar y didáctica de futuros docentes, por ende, los estudiantes de esta universidad además de aprender los temas de ciencias experimentales mediante la utilización de simuladores

tendrán la capacidad de replicar estas formas de enseñanza – aprendizaje cuando se encuentren laborando dentro de una institución educativa (Ayala & Salinas, 2020).

Las tutorías que se brindan dentro del marco de desarrollo de este proyecto de investigación se realizan tanto de forma presencial como de forma virtual, en la presencialidad los estudiantes tienen la capacidad de compartir sus ideas, conocimientos y razonamientos dentro de un mismo espacio de aprendizaje, el cual se considera sincrónico. Mientras que, las tutorías que se dictan mediante Zoom o Google Meets, permiten que los estudiantes en cambio tengan un espacio único en el cual aprenderán de forma detallada y minuciosa de cómo se manejan los simuladores, qué temas se pueden enseñar mediante simuladores y cómo este tipo de herramientas tecnológicas favorecen en la mejora de la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje (Chamba & Barreno, 2022).

En este sentido, la sociedad de la actualidad, es la que maneja desde tempranas edades las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), por ende, la tecnología deber ser incorporada dentro del ámbito educativo con el fin de enseñarles a los jóvenes que, más que entretenimiento y ocio, la tecnología facilita la comprensión de diversas temáticas de las Ciencias Experimentales, debido a que al ser utilizada como herramientas o método de aprendizaje permite que los estudiantes entiendan varios temas científicos que se consideran abstractos mediante la práctica, visualización y experimentación, o como mejor se los conoce simuladores.

Al implementar simuladores dentro de los salones de clase se está modificando a gran escala la forma en la cual enseña el docente y la forma en la cual aprende el estudiante (Vergel et al., 2021).

En la educación, el ser humano ha desarrollado varios elementos y materiales que potencian sus distintas capacidades y habilidades, debido a que, este tipo de inventos han mejorado considerablemente el entendimiento de las ciencias abstractas o experimentales. En la sociedad actual se evidencian los grandes inventos, tecnologías, simulaciones y sobre todo la apropiación, de materiales y la transferencia tecnológica, es decir que está siendo desarrollada de forma continua y acoplándose a las necesidades de forma contextualizada (Paredes et al., 2023).

Entonces, se ha producido una gran revolución tecnológica, la cual ha sido producto de los desarrollos tecnológicos del humano dentro de la utilización de las TIC (Ayón & Vítores,

2020); principalmente enfocadas en la educación del siglo XXI a gran escala. Cabe destacar, que la forma de utilizar y desarrollar los simuladores es producto de un reflejo histórico, comprendiendo que, la utilización de los simuladores dentro de la educación no son solo un hecho nacional sino también internacional, y su desarrollo, utilización y potenciación es demasiado acelerado, ya que existen varias personas interesadas, y los seres humanos creen que es más beneficioso cubrir las necesidades de la educación mediante la contextualización y personalización, al mismo tiempo que se buscan soluciones que contribuyan y mejoren a la educación en ciencias experimentales (Ocelli & García, 2018). En los últimos años, los simuladores han evolucionado y se han creado experiencias inmersivas que tratan de explicar varios temas que no se pueden observar a simple vista o varios temas que datan sobre las ciencias abstractas, consiguiendo resultados como el interés de los estudiantes, participación activa dentro de los salones de clases, curiosidad y sobre todo desarrollo de la creatividad, se trata de utilizar varios recursos que permitan que los estudiantes desarrollen un pensamiento significativo y duradero (Sánchez & Suárez, 2019).

Así, surge la necesidad de crear varias alternativas que faciliten el entendimiento, comprensión y desarrollo de un aprendizaje significativo sobre las ciencias experimentales. En este sentido se ha creado varios simuladores sobre las ciencias abstractas: que se centra básicamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje sobre las temáticas de la Física, Química, Biología y Matemática, cómo las personas pueden involucrarse en la resolución de los problemas mediante la utilización de los conocimientos que han adquirido de forma teórica y cómo cada una de las decisiones que se toman contribuyen de forma activa para la mejorar de la calidad de la educación de las ciencias experimentales (Granados et al., 2020).

La educación mediante la utilización de simuladores es el pilar fundamental que facilita y explica la forma de adquirir y desarrollar conocimientos, este tipo de educación facilita la mejora de la calidad de la educación, las medidas de control, identificar cómo las decisiones de los seres humanos pueden o no afectar al desarrollo del aprendizaje significativo y duradero.

Así los objetivos de la utilización de los simuladores en las ciencias experimentales son (Souza & Selpa, 2020):

- Entender que las ciencias experimentales deben ser tratadas de forma integral, no solo en los aspectos científicos, sino también en los sociales, artísticos, tecnológicos, creativos, entre otros.
- Poseer un enfoque interdisciplinario sobre la utilización de los simuladores dentro de la enseñanza – aprendizaje de las ciencias experimentales, validado por cada una de las disciplinas y que posibilite la equidad.
- Comprender que la temática de las ciencias experimentales sé de tratar desde lo particular hasta la general y su principal fin es que los estudiantes formen una idea sobre las ciencias abstractas, analizando las condiciones científicas para así participar de forma responsable en la creación de conocimientos.
- Fomentar la indagación, y su capacidad para resolver problemas, clasificar los valores, las formas de indagar y como se valoran las situaciones.

Dichos objetivos sobre la utilización de simuladores en las ciencias experimentales se emplean para la elaboración de la presente indagación (Peña & Otálora, 2018).

En la actualidad la utilización de simuladores dentro del ámbito educativo, como son: PHET; Matlab; GeoGebra; Vuforia; Edumedia; entre otros; han generado un gran interés y despertado la curiosidad de los estudiantes, lo que lleva a crear aprendizajes significativos y duraderos. Es decir, se busca emplear varios simuladores en las distintas asignaturas de las ciencias experimentales; como los antes mencionados para la elaboración de nuevos conocimientos (Flores et al., 2022). En el ámbito educativo, un estudiante promedio posee celulares, computadores, tabletas o algún dispositivo electrónico, lo que facilita en gran medida la utilización de los simuladores dentro de los salones de clases tanto en instituciones educativas como en universidades. Cabe destacar que, los simuladores que se emplea en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias experimentales tienen un gran porcentaje de interactividad, complejidad y desarrollo de las diversas capacidades motoras de los estudiantes. Entonces, surge la necesidad de emplear los simuladores dentro del sistema educativo y de reutilizar los diversos simuladores que ya existen en Internet para así contribuir en el desarrollo de un aprendizaje significativo sobre las ciencias experimentales.

Metodología y métodos

Esta propuesta se centra en la utilización de simuladores para la comprensión de las ciencias experimentales, de forma que faciliten la optimización del proceso de enseñanza – aprendizaje. Este proceso se debe realizar mediante el entendimiento de cómo funcionan, se deben enseñar de forma correcta las ciencias experimentales con la ayuda de los simuladores, esto con la finalidad de potenciar la calidad de la educación, en específico de las ciencias experimentales (Física, Química, Biología y Matemática) en un inicio dentro de la UNAE y posteriormente en todas las instituciones educativas del bachillerato (Mendoza & Loor, 2022). Esta propuesta se centra en los principios de una investigación de acción – participativa.

Por ende, esta propuesta tiene una investigación que se basa en el cambio social que se logrará mediante las acciones que se elaboran en la comunidad educativa. Esta metodología facilita la construcción de soluciones a través del desarrollo de nuevas oportunidades que potencian la calidad de vida de las comunidades cercanas a la universidad (Zapata & Rondán, 2016).

Así, en la Universidad Nacional de Educación (UNAE), se ha creado una propuesta por parte de los estudiantes y docente que permita elaborar tutorías personalizadas y contextualizadas a partir de simuladores que permitan comprender las ciencias experimentales. Dicho trabajo se enfoca en realizar tutorías en distintos horarios para cada una de las asignaturas como son: Matemáticas, Física, Química y Biología con el fin de que el estudiante comprenda las ciencias experimentales de una forma más significativa, duradera, interactivas y sobre todo creativa (Paredes et al., 2022a). Al emplear simuladores dentro del sistema educativo se desarrollan varias capacidades en el estudiante como las que se detallan a continuación: pensamientos reflexivo y crítico, creatividad, razonamientos abstracto, deductivo e inductivo, toma de decisiones, participación activa, entre otros aspectos. Entre las características principales de los simuladores se tienen: interactividad, utilidad, objetivos didácticos, objetivos de aprendizaje, utilidad del conocimiento, empleo de la simulación en la vida cotidiana, entre otros aspectos (Paredes et al., 2022b). Asimismo, en otros países, específicamente los europeos se han empezado a utilizar los simuladores dentro de los salones de clases como parte cotidiana de los aprendizajes que se reciben de forma teórica, en otras palabras, los simuladores son un elemento esencial dentro del

desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias experimentales o abstractas.

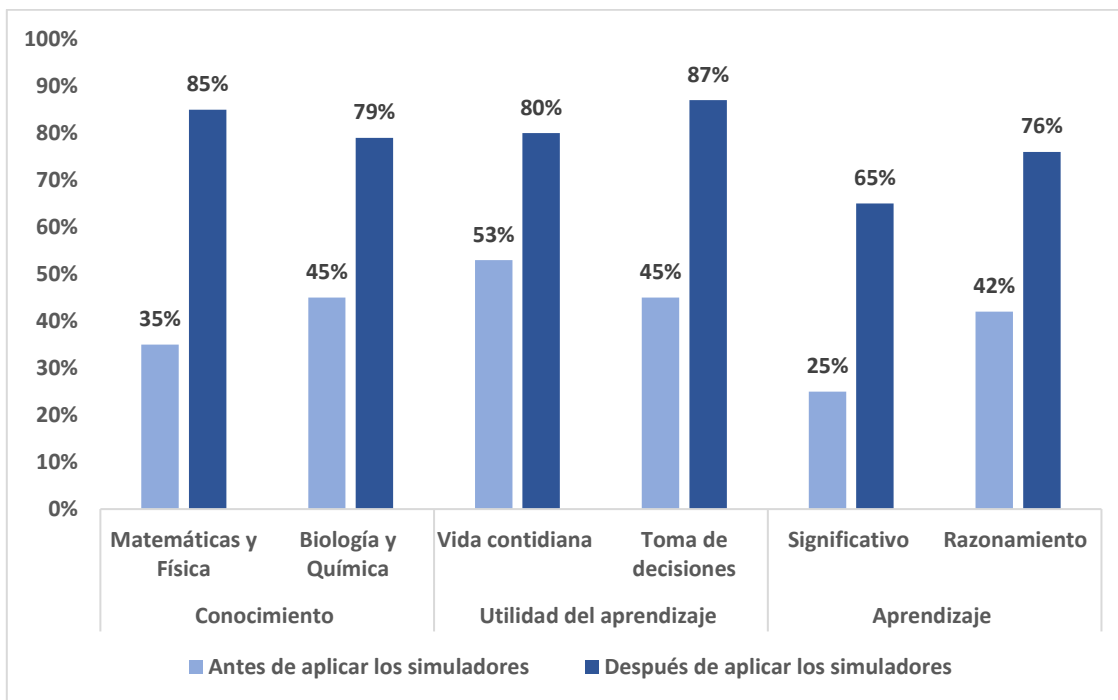
Resultados y discusión

En esta sección se analizan los resultados que se han obtenido después de aplicar los simuladores en la carrera de ciencias experimentales de la UNAE, en el primer gráfico se muestran los conocimientos, utilidad del aprendizaje y el aprendizaje que se ha ido desarrollando después de aplicar los simuladores como un componente principal de las tutorías personalizadas que se realizan en el proyecto de investigación denominado TutoScience.

Al inicio en las tutorías personalizadas se utilizaban distintos métodos de aprendizaje, pero se evidenció que los estudiantes no aprendían los conceptos básicos de las ciencias experimentales de forma adecuada. Entonces, se empezaron a aplicar simuladores para cada una de las ciencias experimentales, buscando que el estudiante logre desarrollar un aprendizaje significativo y duradero. En este sentido, los estudiantes en las tutorías se han mostrado participativos, reflexivos, analistas, críticos y sobre todo tienen un razonamiento deductivo, abstracto e inductivo.

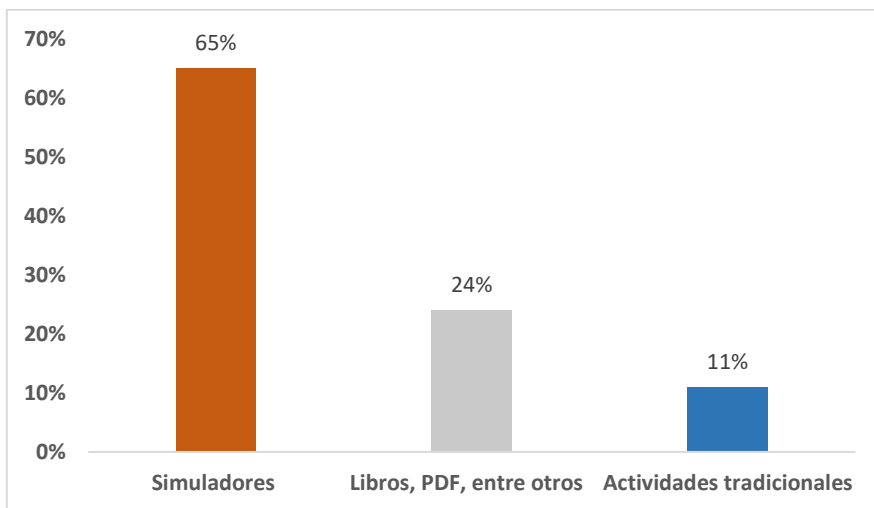
A continuación, en la *Figura 1*, se analizan diversos componentes que han intervenido activamente en la utilización de los simuladores para la comprensión de las ciencias experimentales.

Figura 1. Resultados obtenidos antes y después de aplicar los simuladores para la enseñanza – aprendizaje de las ciencias experimentales.



Nota. En la *Figura 1*, se evidencia que en el apartado de los conocimientos en el área de la Física, Química, Biología y Matemática los estudiantes han tenido un incremento del 42% en el entendimiento de estas ciencias abstractas. En el apartado de la utilidad de aprendizaje los estudiantes consideran que los conocimientos que han adquirido son de suma importancia en su vida cotidiana y facilitan la toma de decisiones en un 35%. Mientras que, en el apartado del aprendizaje se ha demostrado que, los estudiantes al emplear simuladores en el proceso de enseñanza – aprendizaje han potenciado su aprendizaje significativo y su razonamiento en un 47%.

Figura 2. Resultados obtenidos en las encuestas de preferencia sobre las herramientas de aprendizaje que prefieren los estudiantes en sus tutorías de ciencias experimentales.



Nota. En la *Figura 2*, se evidencia la preferencia que poseen los estudiantes por los simuladores, ya que ellos manifiestan en un 65% que les gusta recibir sus tutorías de ciencias experimentales mediante el empleo de esta herramienta. Por otro lado, los libros, PDF, entre otros tienen una preferencia del 24% y en el último puesto están las actividades tradicionales con un 11%. En conclusión, se aplicó los simuladores en las tutorías de ciencias experimentales, después de analizar las preferencias que poseen los estudiantes y verificar con qué herramienta se sentirán más cómodos a la hora de aprender.

Figura 3. Opiniones de los estudiantes después de recibir sus tutorías de ciencias experimentales utilizando los simuladores.



Nota. En la *Figura 3*, los estudiantes manifiestan que, al utilizar los simuladores para mejorar su proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias abstractas, ellos han creado un aprendizaje más significativo, duradero, las actividades han tenido un enfoque interactivo, los conocimientos han incrementado de forma positiva. En este sentido, el aprendizaje de la Física, Química, Biología y la Matemática ha mejorado considerablemente después de aplicar los simuladores en las tutorías, se evidencia que los estudiantes aprenden de mejor manera cuando realizan actividades interactivas, innovadoras y participativas.

Entonces, cuando se utilizan simuladores dentro de las clases se facilita la colaboración y la transmisión de los conocimientos de una manera interactiva, debido a que, el estudiante, en lugar de recibir las típicas clases magistrales, se implica de forma activa en el proceso de enseñanza – aprendizaje, en este caso de las ciencias experimentales. Así, entre las principales ventajas del empleo de simuladores que se observaron en la carrera de ciencias experimentales son:

La eliminación de riesgos que se pueden presentar al tratar de simular la realidad mediante experimentos, esto beneficia tanto a los docentes como a los estudiantes, facilita que se entiendan los aspectos de las ciencias abstractas de forma más real.

Al utilizar simuladores dentro de las clases la retroalimentación del aprendizaje es rápido, ya que los resultados son inmediatos al introducir los distintos parámetros en la simulación. Lo que facilita que el estudiante corrija o entienda cómo funcionan las ciencias abstractas en la realidad y en la naturaleza. Así, las simulaciones favorecen el ensayo, error, experimentación y el planteamiento de hipótesis.

Las simulaciones tienen componentes lúdicos que mantienen el interés del estudiante durante toda la clase, esto se presenta, ya que los simuladores son interactivos, dinámicos y multimedia.

El estudiante se involucra en su proceso de enseñanza – aprendizaje, debido a que, se manejan los datos, se observan los fenómenos, se calculan los resultados y se analizan las consecuencias.

El empleo de las simulaciones dentro de las ciencias experimentales permite resolver el desinterés que poseen los estudiantes al aprender varios temas que no son visibles a simple vista como son: células, rozamientos de los objetos, velocidades, reacciones químicas peligrosas, leyes de Newton, teorías matemáticas, entre otros aspectos.

Al desarrollarse actividades que poseen simulaciones se promueve el aprendizaje social y colectivo. Así, todos los aspectos que se han detallado anteriormente se han desarrollado al enseñar ciencias experimentales utilizando las simulaciones, dichos aspectos fueron verificados en esta investigación.

Conclusiones

Luego de analizar los datos que se han obtenido después de aplicar las encuestas y realizar las observaciones pertinentes, se llega a las siguientes conclusiones: los estudiantes de la carrera de ciencias experimentales de la UNAE, al inicio en las tutorías que se han realizado como parte del proyecto de investigación del TutoScience se sentían aburridos, desinteresados y no tenían interés por aprender estas ciencias abstractas. Sin embargo, cuando se empezaron a aplicar los simuladores como herramientas de aprendizaje se evidenció que el estudiante se interesó más por los temas, se sentía como parte del proceso de enseñanza – aprendizaje, desarrolló un interés y/o curiosidad única en el entendimiento de las ciencias abstractas, se mostraba más participativo buscando siempre investigar sobre el tema y la utilidad de esos conocimientos en su vida cotidiana y sobre todo en la toma de decisiones.

Por lo tanto, los estudiantes han demostrado que, su rendimiento académico ha mejorado luego de empezar a recibir las tutorías con los simuladores, su pensamiento crítico, reflexivo y razonamiento abstracto e interés en las ciencias abstractas. Todos los aspectos mencionados anteriormente se han potenciado de forma significativa, lo que a su vez contribuye al desarrollo de un aprendizaje significativo y duradero. De igual forma, se ha dado un seguimiento exhaustivo a las tutorías personalizadas y contextualizadas que reciben los estudiantes de la carrera de educación en ciencias experimentales, este tipo de tutorías favorecen la formación de los futuros docentes del país, ya que, se construyen espacios de aprendizaje colectivos que mejoran la contextualización del aprendizaje de las ciencias abstractas.

En la misma consonancia se evidencia una fuerte cohesión de responsabilidad y compromiso de los estudiantes hacia los procesos de aprendizaje, mediante la generación de estos espacios de uso de simuladores. Esto concluye con la necesidad de generar más simuladores dentro del aula, y en escenarios diversificados que motiven la innovación educativa en la praxis docente.

Así, todo lo que se ha mencionado con anterioridad, ha contribuido a mejorar el rendimiento académico y sobre todo a fortalecer el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias experimentales. Como punto final, al realizar las encuestas en un inicio se evidencia el interés que poseen los estudiantes por aprender de una forma diferente, dinámica, activa, participativa, reflexiva y crítica.

Referencias bibliográficas

- Ayala, J. & Salinas J. (2020). Instrumento de análisis para seleccionar simuladores educativos. *Internacional EDUTEC. Editorial: Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Educación*. 1374 – 1388. <https://bit.ly/47pCmTR>
- Ayón, E. & Vítores, M. (2020). La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato, Portoviejo, Ecuador. *Dominio De Las Ciencias*, 6 (2). 4 – 22. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1204>
- Chamba, L. & Barreno, S. (2022). Simuladores virtuales como recurso didáctico, para el aprendizaje significativo de química inorgánica, en los estudiantes de segundo año de bachillerato de la unidad educativa fiscal “Nicolás Guillén” en el periodo lectivo 2021- 2022. *Universidad Central del Ecuador*. 1 – 127. <https://bit.ly/47phn3d>
- Flores, E., Hurtado, G., Paredes, A. & Gallegos, E. (2022). TutoScience: una propuesta para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de Ciencias Experimentales. *Revista Iberoamericana De Investigación En Educación*, 3(5). 62 – 73. <https://doi.org/10.58663/riied.v3i5.51>
- Granados, M., Romero, S., Rengifo, R. & García, G. (2020). Tecnología en el proceso educativo: nuevos escenarios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(92). 1809 – 1819. <https://bit.ly/3FKO3IZ>
- Mendoza, R. & Loor, I. (2022). Estrategias Didácticas para la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Desarrollo del Pensamiento Científico. *Dialnet*, 8 (1). 1 – 12. <https://bit.ly/3XVwVqF>
- Occelli, M. & García, L. (2018). Las simulaciones en la enseñanza de la Biología. *Fac. Cs. Ex.Físicas y Naturales - UNC – CONICET*, 1(1). 3 – 16. <https://bit.ly/3QNk4q1>

- Paredes, A., Gualpa, G. & Flores, E. (2023). Metodología activa virtual que favorece en el proceso de enseñanza/aprendizaje de la temática “la célula” en la Institución educativa “Luis Cordero”. *South Florida Journal of Development*, 4 (1). 280 – 298. <https://doi.org/10.46932/sfjdv4n1-020>
- Paredes, A., Gualpa, G. & García, A. (2022a). Los laboratorios en la formación docente de UNAE-YACHAY TECH. *REEA*, 3(11). 16 – 30. <https://bit.ly/3I84505>
- Paredes, A., Gualpa, G. & Flores, E. (2022b). Metodologías activas (recursos virtuales o físicos) utilizadas en el proceso de enseñanza o aprendizaje en la asignatura de Biología para el tema de células en la Institución Educativa “Luis Cordero”. *Investigación, Sociedad y Desarrollo*, 11(13). <https://bit.ly/4otbJKO>
- Peña, F. & Otálora, N. (2018). Educación y tecnología: problemas y relaciones. *Pedagogía y Saberes*. Nro. 48. *Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Educación*. 59 – 70. <https://bit.ly/3u67Wrr>
- Sánchez, I. & Suárez, J. (2019). Métodos de enseñanza, compromiso y metas del profesorado en modalidad b-learning. *Universidad de Ovideo*, 48 (3). 311 – 320. <https://bit.ly/3XEyvgc>
- Souza, T. & Selpa, M. (2020). Metodologías activas de aprendizaje en la educación superior: aspectos históricos, principios e implementaciones. *Revista curriculum. Educa*, 18(1). 1 – 10. <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2020v18i1p10-39>
- Vergel, M., Paz, L. & Álvarez, D. (2021). Los simuladores educativos como instrumento pedagógico para la enseñanza de las finanzas. *Revista boletín Redipe*, 10(7). 97 – 105. <https://bit.ly/49nASLA>
- Zapata, F. & Rondán, V. (2016). La investigación – acción participativa. Guía conceptual y metodológica del Instituto de Montaña. Instituto de Montaña para el proyecto asegurando el agua y los medios de vida en la Montaña. 1 – 58. <http://bit.ly/3Bgh4v3>

Contribución autoral:

Los 3 autores de este artículo de investigación han contribuido de forma activa en el desarrollo de cada una de las partes que lo componen.

Conflictos de intereses

Los autores señalan que no existen conflictos de interés