

El Impacto de los Simuladores en el Aprendizaje de los Sistemas Digitales

The Impact of Simulators on the Learning of Digital Systems

Ulises Daniel Barradas-Arenas¹, José Felipe Cocón-Juárez², Damaris Pérez- Cruz³ y Ma del Rosario Vázquez-Aragón⁴



✓ Recibido: 10/octubre/2022

✓ Aceptado: 13/febrero/2023

✓ Publicado: 29/mayo/2023

📖 Páginas: 67-76

🌐 País
1234 México

🏛️ Institución
1234 Facultad de Ciencias de la Información, Universidad Autónoma del Carmen

✉️ Correo Electrónico

¹ubarradas@pampano.unacar.mx

²jcocon@pampano.unacar.mx

³dperez@pampano.unacar.mx

⁴mvazquez@pampano.unacar.mx

🆔 ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0001-7122-6582>

²<https://orcid.org/0000-0002-6932-683X>

³<https://orcid.org/0000-0002-6226-9561>

⁴<https://orcid.org/0000-0002-4570-2546>

🗨️ Citar así: APA / IEEE

Barradas-Arenas, U., Cocón-Juárez, J., Pérez- Cruz, D. & Vázquez-Aragón, M. del R. (2023). El Impacto de los Simuladores en el Aprendizaje de los Sistemas Digitales. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 16(1), 67-76 <https://doi.org/10.37843/rted.v16i1.350>

U. Barradas-Arenas, J. Cocón-Juárez, D. Pérez- Cruz y M. del R. Vázquez-Aragón, "El Impacto de los Simuladores en el Aprendizaje de los Sistemas Digitales", *RTED*, vol. 16, n.º 1, pp. 67-76, may. 2023.

Resumen

El regreso a la nueva normalidad trajo consigo una serie de cambios en las formas de transmitir los conocimientos, la falta de acceso a los laboratorios para la realización de prácticas fue uno de los principales problemas de las clases en la modalidad híbrida, por tanto, esta investigación tuvo como objetivo implementar el uso de simuladores informáticos los cuales puedan subsanar la necesidad de realizar prácticas de laboratorio de calidad para lograr aprendizajes significativos. La investigación se fundamentó mediante el método inductivo, paradigma positivista con un enfoque cuantitativo de diseño experimental de tipo correlacional y con un corte transversal. La muestra seleccionada estuvo compuesta por 17 estudiantes de la carrera de ingeniería en tecnologías de cómputo y comunicaciones de la facultad de ciencias de la información de la universidad autónoma del Carmen, la metodología que se utilizó fue la aplicación de un instrumento en el cual se midió la relación de los alumnos con herramientas tecnológicas las cuales facilitan sus aprendizajes. Los resultados obtenidos demostraron la existencia de una relación estrecha con el uso de los simuladores y su implementación generó mejores resultados disminuyendo la reprobación del curso, se requirió seguir generando este tipo de diseños de cursos incluyendo tecnologías de acceso en tiempo real para construir sus propios conocimientos, la investigación demostró el uso de los simuladores como impacto en los aprendizajes.

Palabras clave: Aprendizaje digital, simuladores educativos, sistemas digitales, aprendizaje remoto, contenidos digitales.

Abstract

The return to the new normality brought with it a series of changes in the ways of transmitting knowledge, the lack of access to laboratories to carry out practices was one of the main problems of classes in the hybrid modality; therefore, this objective of the research was to implement the use of computer simulators which can remedy the need for quality laboratory practices to achieve significant learning. The research was based on the inductive method, a positivist paradigm with a quantitative approach of experimental design of correlational type and with a cross-section. The selected sample consisted of 17 students with an engineering career in computer and communication technologies of the Autonomous University of Carmen's information sciences faculty. The methodology used was the application of an instrument in which students' relationship with technological tools facilitates their learning. The results demonstrated a close relationship with simulators, and their implementation generated better results, decreasing course failure; it was required to continue generating this type of course design, including real-time access technologies to build their knowledge; the research demonstrated the use of simulators has an impact on learning.

Keywords: Educational impact, simulators, learning, digital systems.

Introducción

El regreso a la nueva normalidad trajo consigo una serie de cambios en las formas de transmitir los conocimientos, la falta de acceso a los laboratorios para la realización de prácticas fue uno de los principales problemas que presentaron las clases en la modalidad híbrida. En la actualidad el uso de herramientas de software como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje ha generado un cambio radical en la educación, con el cual, la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes se ha vuelto un proceso más simple y completo, la falta de recursos en las instituciones educativas no permiten la adquisición del equipamiento adecuado, con esto, se hace muy complejo que puedan construir los conocimientos requeridos desde una perspectiva práctica, la inclusión del uso de simuladores de libre uso da pauta a cubrir de cierta manera las necesidades de equipamiento, dando un acercamiento real y con un enfoque práctico.

El caso de estudio de la presente investigación es aplicado a estudiantes del curso de circuitos lógicos combinacionales de la universidad autónoma del Carmen de la carrera ingeniería de cómputo y comunicaciones, con el cual se diseñó un conjunto de actividades dentro de una plataforma virtual las cuales tuvieron como base el uso de simuladores para el desarrollo de las prácticas.

Los estudiantes requieren herramientas las cuales los puedan motivar a desarrollar sus aprendizajes, las nuevas tecnologías cuentan con estas características Martínez-Hernandez & Valderrama-Juarez (2010), el uso de simuladores acerca al estudiante a la realidad dándole nuevas ideas y un panorama de las necesidades del ambiente laboral, este puede generar bases sólidas en los aprendizajes y reforzar sus competencias (Toselli et al., 2009), generan escenarios sencillos y no requiere de una inversión tan grande, incluso existe diversas aplicaciones de uso libre en la red Morán & Monasterolo (2009).

Por ende, se busca demostrar que los aprendizajes obtenidos con el uso de estas herramientas son significativos y dan las bases para que los estudiantes puedan tener las competencias prácticas y desarrollarse en el ámbito laboral, por tanto, el objetivo de la investigación es implementar el uso de simuladores informáticos los cuales puedan

subsanciar la necesidad de realizar prácticas de laboratorio de calidad y lograr aprendizajes significativos, por tanto, se plantea la pregunta detonante de este trabajo de investigación, ¿podrá el uso de simuladores generar aprendizajes significativos?.

Metodología

Para dar respuesta al objetivo planteado y a partir de las líneas de investigación, como, además, la generación de conocimiento. Se realizó una investigación dentro de paradigma positivista el cual según Rodríguez (2010), menciona que afirma la realidad absoluta entre el trabajo del investigador y el estudio a realizar, bajo el enfoque cuantitativo (Cuchca, 2021) este método se encarga de analizar los datos estadísticos mediante la mediación numérica utilizado en el análisis de los resultados de la aplicación del instrumento, con un diseño experimental (Barrios- Córdova et al., 2020) ya que el estudio permitió identificar y cuantificar el estudio, de tipo correlacional (Gorina & Alonso, 2017), por tanto, se realizó una medición de variables, a su vez, de corte transversal (Müggenburg & Pérez, 2007) donde se analizan los datos de las variables en un periodo de tiempo.

De acuerdo con Argibay (2009) la población es el conjunto de personas u objetos los cuales se desea conocer algo en la dentro de la investigación, el trabajo está compuesta por 17 estudiantes de la licenciatura en tecnologías de cómputo y comunicaciones, tomados del curso circuitos lógicos combinacionales del quinto semestre, el caso del instrumento estuvo compuesto por 16 reactivos utilizando la escala de Likert, el cual recauda la información de las herramientas digitales con las cuales los estudiantes se identifican para la elaboración de sus actividades y con esto adquieren aprendizajes significativos, las variables que se analizan son: recursos digitales transmisivos, activos e interactivos, como se muestra a detalle en la Tabla 1.

Tabla 1
Variables y Herramientas del Instrumento

Variable	Indicadores	Número de reactivos
Recursos digitales transmisivos	Tutoriales y bibliotecas virtuales	2
	Programas en la red e interactivos.	3
Recursos digitales activos	Programas simuladores y generadores de contenidos	2
	Herramientas de productividad	3
Recursos digitales interactivos	Video juegos y programas base	2
	Sistemas de mensajería	2
	Medios de comunicación digital	2

Nota. Relación de variables dentro del instrumento, elaboración propia (2022).

La confiabilidad del instrumento fue validado mediante el método estadístico alfa de Cronbach, utilizando la herramienta SPSS, de acuerdo con Campo & Oviedo (2005) mencionan que esta técnica (Fuller & Hart, 2016) la cual es el conjunto de procedimientos metodológicos los cuales garantizan el proceso, es la forma más sencilla y conocida de medir la consistencia de un

instrumento (Argibay, 2009) el cual es un recurso que genera información confiable al investigador, por tanto, de acuerdo con la validación realizada los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2
Estadísticas de Fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos	
	estandarizados	N de elementos
.975	.975	16

Nota. Resultados de la validación del instrumento, elaboración propia (2022).

Podemos observar al instrumento como altamente confiable, de acuerdo con Barradas-Arenas (2021) menciona un rango entre 0.81 y 1 se considera un nivel de confiabilidad muy alto, el estadístico de confiabilidad, por tanto, los resultado obtenidos dan la certeza de que el instrumento arroja la información necesaria, el análisis de cada uno de los ítems se puede observar a detalle en la Tabla 3, no se requiere suprimir ninguno de estos ya que cada elemento está por encima de 0.90 y no afecta el alfa de Cronbach.

Tabla 3
Estadístico de Confiabilidad

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Genero aprendizajes y comprendo actividades mediante el uso de bibliotecas virtuales	60.75	225.477	.862	.973
El uso de tutoriales genera una mejor comprensión de los temas de estudio	60.50	225.909	.732	.974
El manejo de sitios en la red facilita el desarrollo de mis actividades y la comprensión de los temas de la asignatura.	60.33	223.333	.880	.972
La interacción con imágenes, archivos de texto, audios me son de utilidad en la comprensión de los temas.	60.42	220.629	.923	.972
Los programas interactivos en los cuales desarrollo mis actividades generan los aprendizajes deseados.	60.50	225.545	.799	.973
El uso de simuladores de software me es de gran utilidad en la elaboración de mis actividades y refuerza mis aprendizajes.	60.08	219.902	.945	.971
Los programas generadores de imágenes y sonidos me son de apoyo en la elaboración de mis actividades y generan un aprendizaje significativo.	60.42	221.902	.883	.972
El uso de juegos por computadora me sirve como medio para comprender de manera clara los temas vistos en clases.	60.33	223.152	.823	.973
El apoyo de sistemas expertos me sirve como medio para una mejor comprensión de mis resultados y generan aprendizajes simbólicos.	60.58	226.265	.750	.974

El uso de traductores de idiomas me es de apoyo para consultar información en otros idiomas y reforzar mis conocimientos.	60.50	223.182	.812	.973
La búsqueda de información en diversos buscadores académicos me sirve de apoyo en la realización de mis actividades.	60.50	223.545	.802	.973
Las herramientas de productividad son parte de mi labor como estudiante y realizo mis actividades con el uso de estas.	60.50	221.545	.861	.973
El uso de herramientas multimedia como vídeos, películas y editores de hipertextos son parte importante al momento que realiza mis actividades escolares como apoyo en mi aprendizaje.	60.08	222.629	.861	.973
Los juegos en la red en los cuales interacciono con mis compañeros me sirven de manera considerable en la elaboración de mis tareas en clase.	60.67	222.424	.790	.974
El uso de sistemas de mensajería, videoconferencias como medios sincrónicos de comunicación son de gran utilidad en la comprensión de temas y elaboración de mis actividades.	60.58	225.720	.767	.974
El uso de correo electrónico, foro, blogs y wikis con los cuales interactué me manera asíncrona me han sido de utilidad para elaborar mis actividades escolares.	60.75	225.477	.794	.973

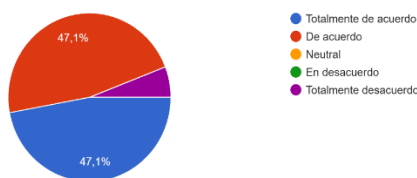
Nota. Estadístico de confiabilidad a detalle de cada elemento del instrumento, elaboración propia (2022).

De acuerdo con Cazares (2014), el análisis estadístico recopila e interpreta datos con el objetivo de descubrir patrones, con base en los resultados de la aplicación del instrumento, en lo que corresponde a la variable recursos digitales transmisivos, los estudiantes se identifican con el manejo de sitios web para una mejor comprensión de los temas de las asignaturas que cursan, el 47.1% de estos están totalmente de acuerdo, el 47.1% de acuerdo y el 5.9% en desacuerdo, todo esto se muestra en la Figura 1.

Figura 1

Uso de la Red

El manejo de sitios en la red facilita el desarrollo de mis actividades y la comprensión de los temas de la asignatura.
17 respuestas



Nota. Uso de las redes como apoyo en el aprendizaje de los estudiantes, elaboración propia (2022).

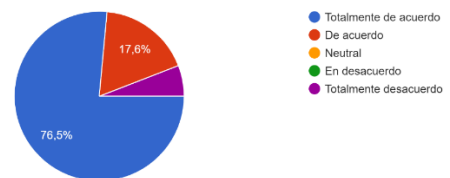
De acuerdo con la variable recursos digitales activos el uso de simuladores de software son de gran utilidad en la elaboración de sus actividades la mayoría de los estudiantes se identifican con el uso de esta herramienta, el 76.5% estuvo totalmente de acuerdo, el 17.6% de acuerdo y el 5.9% en desacuerdo, como se puede

observar en la Figura 2, en términos generales por encima del 90% se genera un aprendizaje significativo con esta herramienta.

Figura 2

Uso de Simuladores

El uso de simuladores de software me es de gran utilidad en la elaboración de mis actividades y refuerza mis aprendizajes.
17 respuestas



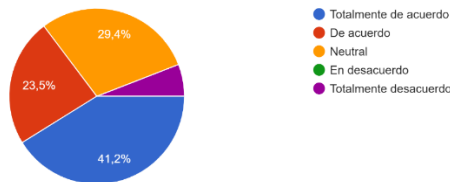
Nota. Uso de los simuladores por parte de los estudiantes, elaboración propia (2022).

Por último, la variable recursos digitales interactivos que los juegos en la red los cuales los estudiantes tienen cierto grado de interacción generan conocimientos significativos y los apoyan en la realización de tareas y actividades, el 41.2% estuvo totalmente de acuerdo, el 23.5% de acuerdo, el 29.4% neutral y el 5.9% en desacuerdo, conforme a la Figura 3.

Figura 3
Juegos Interactivos

Los juegos en la red en los cuales interacciono con mis compañeros me sirven de manera considerable en la elaboración de mis tareas en clase.

17 respuestas



Nota. Juegos interactivos en el proceso de aprendizaje del estudiante, elaboración propia (2022).

De acuerdo con los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento, los estudiantes obtienen mejores resultados con el uso de simuladores, juegos y trabajo en la red, por tanto, es viable la aplicación del uso de simuladores ya que el 73% considera es una herramienta de apoyo fundamental en sus aprendizajes. El diseño del curso circuitos lógicos combinacionales tendrá como base el uso de simuladores integrando a su vez, herramientas interactivas basadas en juegos con elementos de la red, cubriendo las necesidades de los estudiantes y basado en los resultados del instrumento.

Resultados

Con base en los resultados de la aplicación del instrumento el 76.5% de los estudiantes se identificaron con el uso de los simuladores un medio de apoyo en la adquisición de sus aprendizajes significativos, a su vez, el 47.1% utiliza los servicios de la red y el 41.2% consideraron los juegos una buena opción en la adquisición de conocimientos, por tanto, la variable recursos digitales activos mostró ser de impacto dentro de la muestra, con la cual se desarrolló la metodología de acción para esta investigación, el diseño del curso circuitos lógicos combinacionales tendrá como base el uso de simuladores integrando a su vez, herramientas interactivas basadas en juegos con elementos de la red, cubriendo las necesidades de los estudiantes y basado en los resultados del instrumento.

Diseño del Curso

El diseño de curso propone la integración de contenidos basados en diseño instruccional,

Góngora-Parra & Martínez-Leyet (2012) mencionan que este tipo de diseños se debe sustentar en los puntos débiles y fuertes de las teorías del aprendizaje logrando una planificación de calidad, con lo cual se puede identificar las necesidades de los estudiantes, dentro de los elementos se contempló tres tipos de actividades individuales, colaborativas e integradoras, el desarrollo de los materiales fue realizado mediante herramientas de software de uso libre y fue montado en una plataforma Moodle, el curso está compuesto por tres unidades de aprendizaje, y se estructuro de la siguiente forma como se muestra en la Figura 4.

Figura 4
Estructura del Curso



Nota. Diseño instruccional de curso, elaboración propia (2022).

Los objetos de aprendizaje fueron montados dentro de las unidades, estos contienen recursos de audio, video y texto, con esto, se muestra al estudiante un ambiente atractivo la herramienta utilizada en la elaboración de los contenidos fue ExeLearning, la cual es un recurso de uso libre para el diseño de contenidos, los ejemplos utilizados están basados en el uso de simuladores, la estructura se muestra en la Figura 5.

Figura 5
Estructura de las Unidades



Nota. Diseño de contenidos con la herramienta ExeLearning, elaboración propia (2022).

Las actividades integraron el uso de simuladores y se dividieron en tres, individuales las cuales desarrollan los saberes de estudiante, colaborativas desarrollan el trabajo en equipo la integración con sus compañeros e integradoras que complementan los aprendizajes esperados y cubren dudas de los contenidos temáticos reforzando los conocimientos y habilidades del curso, se estructuraron como se muestra en la Tabla 4.

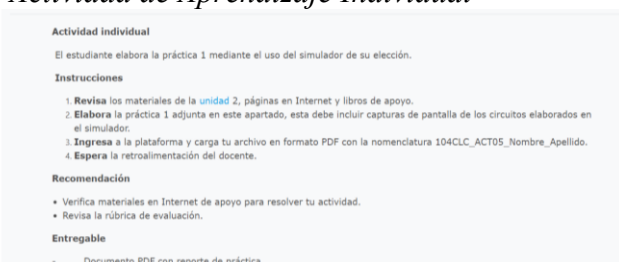
Tabla 4
Actividades de Aprendizaje

Tipo de actividad	Cantidad de actividades	Objetivo
Individual	8	El estudiante desarrolla habilidades y aprendizajes por su cuenta, apoyado por los materiales de aprendizaje.
Colaborativa	3	Se integra con sus compañeros y comparte conocimientos, los retroalimenta.
Integradora	3	Integra los conocimientos adquiridos de cada uno de los indicadores del módulo.

Nota. Relación de actividades de aprendizaje, elaboración propia (2022).

En cada una de ellas se propicia el aprendizaje mediante el uso de los simuladores la Figura 6, muestra la descripción de la actividad en la cual se solicita al estudiante demostrar los resultados obtenidos con el uso de la herramienta desde los tres enfoques, con esto, tanto de manera individual como colaborativa pueden analizar los resultados obtenidos y desenvolverse a largo plazo en el ámbito laboral.

Figura 6
Actividad de Aprendizaje Individual



Nota. Diseño instruccional de las actividades, elaboración propia (2022).

El estudiante tiene la opción de seleccionar el simulador con el cual se identifique mejor, los

resultados son evaluados mediante una rúbrica, la cual pondera un porcentaje alto en la evaluación de la actividad donde demuestra el dominio de la herramienta, de acuerdo con Tur-Ferrer & Urbina-Ramírez (2016) menciona el uso de las rúbricas ayuda a retroalimentar las actividades de manera detallada de los fundamentos teóricos de su sustento. Cano (2015) argumenta que su uso puede detallar el registro de las competencias de los estudiantes de forma detallada y con certeza, el diseño del instrumento utilizado se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5
Rúbrica de Evaluación

Criterios de evaluación	Valor	Puntos obtenidos	Observaciones
Integra la relación de materiales utilizados en la práctica	20%		
Describe paso a paso con captura de pantalla el armado de la práctica.	30%		
Coloca sus conclusiones de los resultados obtenidos en la práctica.	20%		
Muestra las diferentes etapas de funcionamiento de las compuertas dentro de la práctica.	20%		
Carga el documento a la plataforma en formato PDF con la nomenclatura solicitada del reporte y el archivo de la práctica.	10%		

Nota. Rubrica de evaluación de las actividades, elaboración propia (2022).

De los 17 estudiantes inscritos, el 52.94% acredita la asignatura, el curso está compuesto de dos secuencias con un valor del 50% cada una, como se muestra en la Figura 7, se aplicó una encuesta de satisfacción con la cual se buscó medir desde el punto de vista de los estudiantes si impacto en sus aprendizajes el uso de los simuladores los cuales consideran que estos y los elementos multimedia les sirvió de apoyo en la mejora de su desempeño en el curso y se demostró en sus resultados finales.

Figura 7
Lista de Calificaciones

Grupo: 2702125250104CLC11

PE	SEC_1	SEC_2	CAL_FINAL
LITCC	30	50	80
LITCC	47	50	97
LITCC	7	2	9
LITCC	47	50	97
LITCC	12	2	14
LITCC	45	40	85
LITCC	45	45	90
LITCC	12	1	13
LITCC	43	1	44
LITCC	45	50	95
LITCC	45	50	95
LITCC	45	45	90
LITCC	15	1	16
LITCC	45	40	85
LITCC	32	1	33
LITCC	1	1	2
LITCC	22	1	23

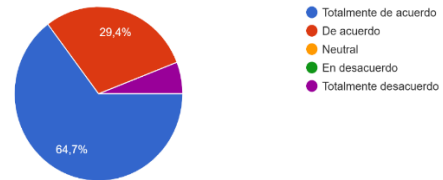
Nota. Resultados de la evaluación final, elaboración propia (2022).

De acuerdo con el análisis realizado se detectó que los estudiantes comprenden sus contenidos temáticos con el uso de simuladores en la modalidad híbrida, el trabajo remoto en el cual los alumnos fueron obligados a realizar a causa de la pandemia provocó altos índices de reprobación en un inicio fueron alarmantes, con base en los resultados obtenidos el 73% de los estudiantes afirma a los simuladores como opción viable para reemplazar la parte práctica en los cursos del área de electrónica, con la muestra propuesta del diseño de los contenidos y actividades y se pudo observar el 52.94% acreditó el curso y obtener los aprendizajes esperados, por tanto, la aplicación de la encuesta de satisfacción menciona el uso del simulador como un generador de aprendizaje real de acuerdo con el 64.7% de los encuestados como se muestra en la Figura 8.

Figura 8
Encuesta de Satisfacción

El uso de herramientas multimedia como videos, películas y editores de hipertextos son parte importante al momento que realiza mis actividades escolares como apoyo en mi aprendizaje.

17 respuestas



Nota. Resultados de encuesta de satisfacción, elaboración propia (2022).

Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos se demostró que el uso de simuladores si generan aprendizajes significativos, el 52.4% acreditó el curso y el 73% se identifican con su aplicación, con esto, se da respuesta a la pregunta de investigación, por tanto, se requiere seguir trabajando este tipo de diseños y mejorar los ya existentes dando pauta a nuevas intervenciones por parte de los docentes en la inclusión de tecnologías de información y materiales de calidad los cuales den sustento a nuevas oportunidades de aprendizajes de calidad por parte de los estudiantes. Tobergte & Curtis (2011) mencionan la inclusión de los simuladores vuelve a los alumnos críticos y reflexivos con lo cual se demuestra en esta investigación al utilizarlos en el desarrollo de las actividades genero los resultados esperados y una mejor comprensión de cada tema.

A su vez, Morán & Monasterolo (2009) asegura el uso de simuladores como ayuda al estudiante a construir y apropiar los conocimientos lo cual queda demostrado en cada uno de los trabajos donde mediante el uso de esta herramienta se desarrollaron diferente propuesta de solución a las problemáticas planteadas, esto asevera que se generan escenarios sencillos, fáciles para el profesor a integrar al alumnado a la resolución de problemas sociales de acuerdo con Zuluaga-Ramírez & Gómez-Suta (2018). El uso de los simuladores como apoyo en la enseñanza de los circuitos lógicos fue de gran ayuda tanto para los estudiantes y profesores, los aprendizajes esperados fueron de calidad y se redujo el consumo de recursos utilizados en el semestre.

En la actualidad el rol del docente ha cambiado, este no solo selecciona lo que se debe aprender sino como y cuando, motivando al

aprendizaje abierto y flexible (Toselli et al., 2009), el uso de herramientas de software de apoyo en el proceso de enseñanza ya se ha vuelto fundamental para la adquisición de nuevas competencias por parte de los estudiantes, diversos materiales o estrategias didácticos (González-Beltrán, 2022) que complementan los contenidos temáticos y dan ventajas disminuyendo tiempo y esfuerzo obteniendo resultados favorables sin ningún tipo de limitante.

Entre los materiales de uso más destacado se encuentran los audiovisuales. Vélez-Amador (2017) menciona que la producción de materiales visuales didácticos no debe tener fin, ya que estos generan aprendizajes de impacto en cada uno de los estudiantes, por tanto, se debe transformar y volver parte de los recursos de clase de cada uno de los docentes.

De acuerdo con Espinoza-García & Fernández-Batanero (2012), argumentan que los diseños de los materiales audiovisuales convierten a los docentes en productores de conocimiento estableciendo nuevos ambientes de aprendizaje. Por tanto, Arrieta-Illarramendi (1998) menciona este tipo de materiales hacen más fácil la comprensión y comunicación y es un factor motivacional para los estudiantes. Los estudiantes poseen diferentes niveles de motivación y aptitudes las cuales son un factor fundamental en su aprendizaje, no responden de la misma forma y van desarrollando sus propias técnicas de estudio, para un profesor es complicado realizar una planeación la cual contenga todos los posibles escenarios generando los conocimientos esperados de cada una de las sesiones (Durán, 2008).

Según Martínez-Hernández & Valderrama-Juárez (2010) mencionan a los factores motivacionales en los estudiantes como parte fundamental en sus aprendizajes. Echeverría et al., (2011) asegura que los estudiantes requieren de una gran motivación para poder desempeñarse de manera correcta en sus actividades escolares, por tanto, la inclusión de herramientas basadas en tecnologías da un panorama nuevo el cual puede ser un factor motivacional. El uso de simuladores engloba el contexto de los conocimientos teóricos aplicados a la práctica, se requiere conocer las bases para poder desarrollar los productos esperados. Duran (2008) menciona al uso de simuladores con un impacto de manera positiva en

el rendimiento académico de los estudiantes y mejora la calidad educativa.

De acuerdo con Toselli, el simulador ChemCAD generó que los estudiantes se vieran muy motivados con el uso del software, este dio las bases sólidas en los conceptos y fundamentos de ingeniería, es fluido e interactivo y fue parte del proceso para su inserción laboral ya los procesos trabajados son muy similares a los requeridos por el sector empresarial (Toselli et al., 2009). Zuluaga-Ramírez & Gómez-Suta (2018) menciona el uso de los simuladores discretos da a los estudiantes escenarios sencillos de múltiples situaciones los cuales sirven de apoyo al profesor en la comprensión de conocimientos científicos dando herramientas las cuales responden a las necesidades sociales de su entorno profesional, incluso, puede ser aplicable a problemáticas de contexto laboral las cuales van formando aprendizajes significativos y fortalecen sus competencias.

A su vez, Morán & Monasterolo (2009) mencionan que el uso de simuladores genera la enseñanza para la comprensión de conceptos básicos aplicados a cualquier área de estudio, con esto, se puede diseñar, desarrollar, implementar materiales didácticos, con lo cual se puede construir y apropiarse los conocimientos sobre cada uno de los temas abordados, perfecciona y enriquece los desempeños, asimilando mejores ideas complicadas y creando autoevaluaciones en cada uno de los estudiantes.

Según Velandia et al. (2007), una de las grandes dificultades en los procesos de adquisición de los conocimientos son los medios tradicionales de la enseñanza, se requiere que la información fluya de manera precisa y sencilla, los simuladores generan un alto grado de interactividad estos brindan grandes cantidades de información y retroalimentación, logrando despertar el interés en la temática, facilitando la apropiación de conceptos y son de gran apoyo para los docentes.

Los simuladores son una herramienta de gran utilidad en la enseñanza universitaria, estos favorecen los procesos de experimentación y representación que construyen el conocimiento, algunos de estos programas trabajan con la operatividad de la vida cotidiana con las cuales los estudiantes enfrentan problemas que serán parte de su vida profesional, con esto, el docente genera escenarios reales y desarrolla el pensamiento

crítico y reflexivo en la resolución de problemas (Tobergte & Curtis, 2011).

A todo esto, se propone la creación de nuevas metodologías las cuales, en su desarrollo de contenidos con el uso de herramientas basada en simuladores como parte de la formación de los estudiantes, es importante desarrollar aplicaciones basadas en inteligencia artificial que acerquen la realidad a los estudiantes y con esto su integración en el ámbito laboral sea más simple y les permitan desarrollar todo su potencial.

Conclusiones

Se tuvo un impacto de la propuesta de investigación y los índices de aprobación estuvieron por encima de la media, se requiere seguir implementando diversas herramientas tecnológicas que complementen el uso de los simuladores, y tomar como referencia el instrumento de medición para los futuros diseños de los cursos.

De acuerdo con los resultados obtenidos se demostró que el uso de los simuladores brinda nuevas oportunidades a los estudiantes adquirir nuevos saberes en la parte práctica y reduce costos para la adquisición de materiales para la elaboración de las prácticas, es necesario hacer una delimitación de los diferentes tipos de simuladores de acuerdo con sus características y estandarizar el uso de estos dentro del curso, la propuesta debe pasar por trabajo de academia donde los profesores asignados al curso implementan la herramientas y prácticas de tal forma que se puedan medir los resultados y poder proponer mejoras con nuevas técnicas acordes a los cambios constantes dentro de los sistemas digitales.

Entre los retos más importantes que presentan el uso de simuladores, es el respeto de los derechos de autor, muchos de los estudiantes adquieren los programas mediante códigos ilegales los cuales van generando una idea errónea del uso de software y es primordial promover el software libre como herramienta de apoyo de las sesiones y crear una cultura de legalidad informática en la adquisición y uso de programas de computadora.

Por tanto, se recomienda en las asignaturas prácticas inicien el uso de simuladores como parte de los contenidos temáticos, estos generan

muchas ventajas en los aprendizajes de los estudiantes, se sugiere dar un vistazo a los programas de software libre que puedan generar ahorros en los costos e iniciar un proceso de desarrollo de aplicaciones propias acordes a las necesidades de las carreras de ingeniería.

Referencias

- Argibay, J. (2009). Muestra de la investigación cuantitativa. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, 13(1), pp. 13–29. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30811997003>
- Arrieta-Illarramendi, M. (1998). Medios materiales en la enseñanza de la matemática. *Revista de psicodidáctica*, 5, pp. 107–114. <https://www.redalyc.org/pdf/175/17517803011.pdf>
- Barradas-Arenas, U. D. (2021). Recursos digitales como apoyo en la enseñanza del cálculo. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1040>
- Barrios-Córdova, A., Vaquera-Huerta, H., Romero-Padilla, J. M., Crossa, J., & Burguete-Hernández, E. (2020). Estudio comparativo de técnicas de optimización multirespuesta en diseños experimentales. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 21(2), pp. 1–12. <https://doi.org/10.22201/ft.25940732e.2020.21n2.016>
- Campo, A., & Oviedo, H. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, XXXIV (1), pp. 571–580. <http://www.redalyc.org/pdf/806/80634409.pdf> <http://www.redalyc.org/pdf/806/80650839004.pdf>
- Cano, E. (2015). Superior: ¿Uso O Abuso? *Profesorado*, 19(2), pp. 265–280. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56741181017.pdf>
- Cazares, S. I. (2014). Razonamiento Estadístico de Estudiantes Universitarios sobre el Análisis de Datos en un Ambiente Computacional TT - Statistical Reasoning of University Students on Data Analysis in Computational Environment. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 28(50), pp. 1262–1286. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2014000301262&lang=pt <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v28n50/1980-4415-bolema-28-50-1262.pdf>
- Cuchca, E. M. (2021). *Enfoque cualitativo y cuantitativo de la evaluación formativa Qualitative and quantitative approach to formative evaluation*. 6, pp. 0–11. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1684>
- Durán, E. B. (2008). *Experiencia de Enseñanza Adaptada al Estilo de Aprendizaje de los Estudiantes en un Curso de Simulación Teaching Experience adapted to the Learning Style of the Students of a Simulation Course*. 1(1), pp. 19–28. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062008000100004>
- Echeverría, J., Pacenza, M. I., & Urquijo, S. (2011). participación de estudiantes en actividades académicas. Motivación y nivel de información. *PSIENCIA Revista*

- Latinoamericana de Ciencia Psicológica*, 3(2), pp. 82–93. <https://doi.org/10.5872/psiencia/3.2.23>
- Espinoza-García, C. M., & Fernández-Batanero, J. M. (2012). An audiovisual material for the teaching of the statistics. *Pixel-Bit*, 40, pp. 185–196.
- Fuller, L. L., Lon L., & Hart, H. L. A. (2016). *El debate Hart-Fuller*. 166.
- Góngora-Parra, Y., & Martínez-Leyet, O. L. (2012). Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje con aplicación de las tecnologías. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 13(3), pp. 342–360. <https://doi.org/10.14201/eks.9144>
- González-Beltrán, V. A. (2022). Estrategia Didáctica para el Aprendizaje de la Legislación Informática con uso de la Tecnología Educativa. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 15(1), pp. 75-79. <https://doi.org/https://doi.org/10.37843/rted.v15i1.277>
- Gorina, A., & Alonso, I. (2017). Perfeccionando el procesamiento de la información en investigaciones pedagógicas desde una relación metodológica cualitativa-cuantitativa. *Revista Encuentros*, 15(2), pp. 189–206. <https://www.redalyc.org/pdf/4766/476655856011.pdf>
- Martínez-Hernández, A. C., & Valderrama-Juárez, L. E. (2010). Revista Electrónica Nova Scientia Motivación para Estudiar en Jóvenes de Nivel Medio Superior Motivation to Study in High School Students. *Nova Scientia*, 3, 164–178.
- Morán, O. D., & Monasterolo, R. R. (2009). Enseñanza-Aprendizaje en Robótica. Construcción de Simuladores como Actividades de Comprensión. *Formación universitaria*, 2(4). <https://doi.org/10.4067/s0718-50062009000400005>
- Müggenburg, M., & Pérez, I. (2007). Los maestros escriben Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. *Revista Enfermería Universitaria ENEO-UNAM*, 4(1), pp. 35–38. <http://www.redalyc.org/pdf/3587/358741821004.pdf>
- Rodríguez, P. (2010). El positivismo y el racionalismo no han muerto. *Educere*, 14(48), pp. 63–71. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35616720007>
- Tobergte, D. R., & Curtis, S. (2011). Los Simuladores. Su potencial para la enseñanza universitaria. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Toselli, L. A., Guerrero, M. P., Monesterolo, V. M., & Beltrán, R. A. (2009). Aplicación del Simulador ChemCAD™ en la Enseñanza en Carreras de Ingeniería. *Formación universitaria*, 2(3). <https://doi.org/10.4067/s0718-50062009000300004>
- Tur-Ferrer, G., & Urbina-Ramírez, S. (2016). Rúbrica Para La Evaluación De Portafolios Electrónicos En El Entorno De La Web Social. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 48, 83–96. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i48.06>
- Velandia, M. A. A., Morales, F. H. F., Duarte, J. E., & Niños, G. de D. para la E. de la C. y la T. en. (2007). Material educativo computarizado para enseñanza de la instrumentación básica en electrónica. *Tecnura*, 11, pp. 114–122. <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=257021008011%5Cnhttp://www.redalyc.org/pdf/2570/257021008011.pdf>
- Vélez-Amador, R. E. (2017). Modelo de producción de videos didácticos para la modalidad presencial de la enseñanza universitaria / Model of production of didactic videos for the Face-To-Face Modality of University Education. *Revista de Comunicación de la SEECI*, pp. 69–97. <https://doi.org/10.15198/seeci.2017.43.69-97>
- Zuluaga-Ramírez, C. M., & Gómez-Suta, M. del P. (2018). Propuesta de escenario lúdico para facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje en temáticas de Simulación Discreta. *Scientia Et Technica*, 23(2), pp. 187–194. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84958001008>