

SIMULADORES VIRTUALES PARA LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS SOBRE NÚMEROS ENTEROS

VIRTUAL SIMULATORS FOR THE TRANSFER OF KNOWLEDGE ON INTEGERS

Ana Gabriela Camacho Peña^{1*}

¹ Lic. Docente Investigador. Carrera de Maestría en Innovación en Educación. Pontificia Universidad Católica de Ecuador Sede Ambato. Unidad Educativa Palora. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3063-6742>. Correo: agcamacho@pucesa.edu.ec

Patricio Medina-Chicaiza²

² Docente de la Escuela de Ingenierías, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. Grupo de Investigación de Desarrollo Territorial, Empresa e Innovación (DeTEI), Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2736-8214>. Correo: pmedina@pucesa.edu.ec / ricardopmedina@uta.edu.ec

* Autor para correspondencia: agcamacho@pucesa.edu.ec

Resumen

Los simuladores virtuales aplicados en el ámbito educativo son una herramienta que contribuyen a relacionar los conocimientos teóricos difundidos en el aula y aplicarlos en un contexto virtual que se asemeja a la realidad. Por tal motivo, el objetivo de este artículo es conocer la satisfacción o percepción de los simulados matemáticos Retomate y Mathgametime por parte de los estudiantes de educación básica general del cantón Palora-Ecuador en la adquisición y profundización de conocimientos de números enteros. Para ello, se aplicó una encuesta que abarca tres dimensiones: a) aspectos motivacionales, b) navegabilidad e interfaz y c) aspectos pedagógicos y didácticos. Los resultados arrojaron una aceptación promedio de los simuladores de 3,77 puntos sobre 5. Adicional, se comprobó diferencias significativas entre distintas variables nominales y se encontró diferencias importantes con el año de educación básica de los alumnos y los aspectos pedagógicos y didácticos de la encuesta. Se concluye que generalmente los simuladores tuvieron una aceptación buena en la interiorización de conocimientos matemáticos en los alumnos de educación básica general.

Palabras clave: Simuladores matemáticos; Retomate; Mathgametime; educación básica general; Palora.

Abstract

The virtual simulators applied in the educational field are a tool that helps to relate the theoretical knowledge disseminated in the classroom and apply them in a virtual context that resembles reality. For this reason, the objective of this article is to know the satisfaction or perception of the mathematical simulations Retomate and Mathgametime by the students of general basic education of the Palora-Ecuador canton in the acquisition and deepening of knowledge of whole numbers. For this, a survey was applied that covers three dimensions: a) motivational aspects, b) navigability and interface and c) pedagogical and didactic aspects. The results yielded an average acceptance of the simulators of 3,77 points out of 5. Additionally, significant differences were found between different nominal variables and important differences were found with the year of basic education of the students and the pedagogical and didactic aspects of the survey. It is concluded that generally the simulators had a good acceptance in the internalization of mathematical knowledge in the students of general basic education.

Keywords: *Mathematical simulators; Retomate; Mathgametime; general basic education; Palora.*

Fecha de recibido: 05/08/2022

Fecha de aceptado: 14/11/2022

Fecha de publicado: 15/11/2022

Introducción

La tecnología cada vez está más inherente a la vida cotidiana de las personas, en gran medida ha facilitado la forma de vida y permite una globalización más acelerada. Así también, la educación ha dado un giro para ir a la par con las nuevas tecnologías e instaurar estrategias que sean más familiares e interactivas para los alumnos con el objetivo de reforzar conocimientos.

En este sentido, los simuladores virtuales ocupan el primer lugar como herramientas que mejoran la tasa de retención en el proceso de aprendizaje según un estudio realizado por el Instituto de Ciencias del Comportamiento Fundación de Salamanca, España, debido a que es un mecanismo donde el estudiante se convierte en un actor activo del proceso de enseñanza-aprendizaje (Contreras y Carreño, 2012).

En esta línea, en estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” se aplicó un simulador matemático y mediante pruebas estadísticas se comprobó que mejoró los conocimientos, se crearon habilidades cognoscitivas y metacognitivas mediante la práctica de los procedimientos pudiendo concluir que la estrategia es útil para crear una enseñanza constructivista (Cuicas, Debel, Casadei, y Alvarez, 2007).

El artículo elaborado por Cistac, Bongianino, Filippi, y Kovac (2009) involucra a estudiantes y docentes para articular la relación de la teoría de la carrera de ingeniera con la práctica mediante Transformada de Laplace y simulado. La aplicación de la simulación permitió reconocer con una encuesta que esta

herramienta permite despertar el interés de los estudiantes y motiva el proceso de transmisión de conocimiento.

La investigación realizada por Carangui, Cajamarca, y Mantilla (2017), estudia el comportamiento de los estudiantes y docentes en las asignaturas afines a las finanzas al utilizar el simulador @RISK y coteja los resultados con un grupo de control. Se evidencia que el grupo que utiliza el simulador tiene mejores puntuaciones y promedios en el aprendizaje conceptual y práctico en este ámbito, además, la actitud de los estudiantes que utilizaron el simulador es más positiva y dispuesta a aprender.

En consecuencia, este trabajo tiene como objetivo medir el impacto de simuladores en la transmisión de conocimiento de números enteros en los estudiantes de la Unidad Educativa Palora y de la Unidad Educativa Sagrado Corazón de Jesús del cantón Palora-Morona Santiago, por ende, es importante porque propone aplicar esta medida en el proceso de enseñanza-aprendizaje para mejorar la captación de nuevos conocimientos en el área matemática destacando que su utilización puede resultar conveniente en este tiempo que aún se reciben clases virtuales por la emergencia sanitaria de COVID-19.

Definición de simulador

La palabra “simular”, significa “representar algo, fingiendo o imitando lo que no es”; se genera por la necesidad de probar diferentes alternativas para una situación determinada, es el resultado de una estrategia didáctica-tecnológica para ampliar experiencias de cómo sería en el mundo real (Rodríguez Monteagudo & Menéndez Bravo, 2019).

La simulación es una representación de la realidad, toma característica de un entorno real para crear una situación similar, pero evita los riesgos que sucederían si se experimenta en la cotidianidad, además, las simulaciones tienen diferentes grados de objetividad dependiendo de cómo se han creado estos simuladores (Castro, 2008). En los simuladores “lo real y lo virtual dejan de funcionar como simples dicotomías para articularse y mezclarse de forma compleja” (Levy, 1999 citado por Cabero-Almenara y Costas, 2017, pág. 346).

La simulación tiene inicios en 1984 con el estilo icónico de la interfaz Macintosh, en general la simulación en la pantalla de un ordenador se destinaba a emitir objetos y personas. Con relación a los *softwares* educativos, se elaboraron con la finalidad de que los trabajos de los estudiantes se adapten al ritmo de cada uno y de manera fácil; dentro de este grupo conjuga los tutoriales, libros electrónicos, juegos instructivos y los simuladores (Cabero-Almenara y Costas, 2017).

Simulación en el proceso de aprendizaje

Según Chávez y López-Chávez (2013) recalca que la simulación educativa puede en cualquier momento, y permite establecer situaciones problemáticas a las que el estudiante deberá enfrentar en la vida diaria de esta manera el estudiante está en posición de conocer, investigar, trabajar en equipo y aprender a jugar roles sociales.

Un simulador educativo es construido con base en la realidad, pero sobre todo con la intencionalidad de generar sentimientos, percepciones y emociones en el estudiante, siendo esta combinación clave para optimizar el proceso didáctico (Micó-Amigo y Bernal-Bravo, 2020), es decir, que el uso de un simulador virtual no garantiza una mejor transmisión del conocimiento si este no está creado con el propósito de crear una sensación de interés y sea una actividad lúdica.

Así, la simulación debe entenderse como una técnica no solo como tecnología, que debe utilizarse de forma correcta sin exagerar la realidad y sin minimizar el modelo virtual y el papel del docente y estudiante (Galindo López y Visbal Spirko, 2007). Debe existir un equilibrio entre generar una experiencia con los elementos sustanciales de la realidad y entre lo exótico y poco frecuente pero que no es real.

La simulación mejora el proceso de transmisión de conocimientos porque el estudiante para imitar la situación real y conocer las consecuencias debe aplicar un “trabajo exploratorio, la inferencia, el aprendizaje por descubrimiento y el desarrollo de habilidades implicadas en la investigación de un fenómeno de naturaleza física o social, desarrollar ciertas acciones, habilidades y hábitos del tema o especialidad y resolución de problemas” (Castro, 2008).

Por otro lado, la simulación puede aplicarse en diferentes tipos de modelación: a) empleo de computación y toma de decisiones, b) uso de la computación y la participación del ser humano y c) de las acciones a realizar y sus consecuencias, sin empleo de la computación (Chávez y López-Chávez, 2013). Sin embargo, como se explicó anteriormente la utilización de la tecnología ha fortalecido la comunicación entre estudiante-docente, además, cuando el simulador contiene actividades de juego se espera mejores resultados.

Ventajas de los simuladores educativos

Las ventajas de utilizar simuladores en el proceso educativo según (Contreras y Carreño, 2012) destaca:

- Erradica los riesgos que se presentan en la vida real, lo que permite que el estudiante acceda con más confianza a la experiencia.
- Permite la retroalimentación porque el modelo del simulador se modifica para ensayar o experimentar hipótesis.
- Es interactivo, dinámico y multimedia, en otras palabras, es lúdica y despierta el interés de los alumnos.
- El estudiante ocupa un rol activo, pues él es quien tiene que manejar el simulador, crear experiencia, visualizar los resultados y retroalimentarse.

Simulador Retomates

La herramienta retomates, permite al estudiante desarrollar las situaciones tipo problema, enfocando su interés en avanzar de nivel y conseguir la meta de ser ganador; enfocándose en situaciones cotidianas. (Gualdrón, 2020).

En el caso particular de retomates, de acuerdo con Perea (2016) es una herramienta o aplicación *web* gratuita especialmente pensada para disfrutar de las matemáticas. La cual está conformada por una zona para estudiante, donde aprendan matemáticas por la mecánica propia de los juegos que concentran todos los juegos interactivos matemáticos, las tareas y los campeonatos que el profesorado haya propuesto. Mientras que, la zona de profes es pensada para la gestión de grupos, pruebas escritas en la que se pueden generar fichas, actividades, exámenes, test, entre otras actividades (Nuñez, Hernández, & Avendaño, 2021).

Simulador MathGameTime

Este simulador matemático es un espacio de juegos matemáticos de todo tipo, las mismas que están organizados por niveles educativos, categorías y temas de acuerdo con las necesidades del estudiante. Es una herramienta que contiene una alta gama de ejercicios con los cuales el estudiante puede promover y reforzar los conocimientos adquiridos en el aula de clase. Además, esta herramienta combina ejercicios abiertos y cerrados ya que implica manejar ejercicios cuyas respuestas pueden ser correctas e incorrectas y otros, en los que se debe crear una respuesta más amplia basándose en el desarrollo completo del ejercicio (Coloma, Labanda, Michay, & Espinosa, 2020).

Todos los juegos tienen como finalidad el desarrollo de operaciones matemáticas para poder completar el juego de manera divertida y entretenida desde niños de prekínder a séptimo grado. Asimismo, esta plataforma cuenta con otras herramientas como videos explicativos, hojas de tarea y documentos diseñados para la enseñanza de los estudiantes. No se necesita registrarse para poder participar, y sobre todo es gratuito (Math Game Time, 2011).

Materiales y métodos

Enfoque

El enfoque de este estudio es cuantitativo de tipo descriptivo en el que se busca expresar la satisfacción de los estudiantes con la implementación de los simuladores matemáticos Retomate y Mathgametime para la transferencia de conocimientos en números enteros mediante medidas de tendencia central.

Población y muestra

La población de estudio son los estudiantes de los últimos años de educación básica del cantón Palora-Morona Santiago. La muestra se constituye por 165 estudiantes que se distribuyen 137 alumnos en la Unidades Educativas Palora y 28 alumnos en la Unidad Sagrado Corazón de Jesús, el número de la muestra se basa en que el tamaño de muestra mínimo es de 100 individuos siempre y cuando sean los más importantes del universo (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014).

Técnica de recolección

La técnica de recolección es una encuesta para medir la satisfacción de los estudiantes, se aplicó una vez que se implementó los simuladores Retomate y Mathgametime en un periodo de 3 meses en el proceso de enseñanza-aprendizaje de números enteros.

El instrumento se tomó de la investigación de Cruz-Huertas (2015) sobre la evaluación del software GeoGebra en estudiantes de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca-UCMC. Esta encuesta tiene tres dimensiones: a) aspectos motivacionales, b) navegabilidad e interfaz, c) aspectos pedagógicos y didácticos que reúnen en 10 preguntas calificadas en escala de Likert: Totalmente de acuerdo (TA)=5; Parcialmente de acuerdo (PA)=4; Indiferente (I)=3; Parcialmente en desacuerdo (PD)=2; y Totalmente en desacuerdo (TD)=1.

Procesamiento de los datos

Para la recolección de los datos se apoyó en la encuesta creada en Google Forms, cuando se obtuvo la contestación de los 165 alumnos se descargó la información para procesarse en el software estadístico IBM SPSS Statics 20.

Como primer paso se verificó la fiabilidad del instrumento mediante el estadístico Alpha de Cronbach, el resultado arrojó un p-valor de 0,912, es decir, que el instrumento tiene consistencia interna y coherencia entre los diferentes ítems.

Posteriormente, se realizó análisis descriptivos basados en medidas de tendencia central, finalmente, se comprueba la normalidad de los datos para aplicar la prueba de hipótesis correspondiente para comprobar si existe diferencias significativas entre los estudiantes de octavo, noveno y décimo de básica con relación a la satisfacción de los simuladores.

Resultados y discusión

El análisis de los resultados se segmenta de acuerdo con el año de educación básica general (EBG), en este sentido se presenta en la tabla 1 como se divide los alumnos.

Tabla 1. Muestra según el año de EBG

Año de EGB	Frecuencia	Porcentaje
Octavo	58	35,2
Noveno	66	40,0
Décimo	41	24,8
<i>Total</i>	165	100,0

Elaborado por: Investigadores

Para el octavo año se consideran para el estudio 58 alumnos que representa el 35,2%; en noveno año hay 66 alumnos que es el 40% y en décimo año se encuentran 41 alumnos que representa el 24,8%; es decir, la mayoría de la muestra se encuentra en el octavo año.

A continuación, se presenta de forma global los resultados de la encuesta por dimensiones:

Tabla 2. Satisfacción de los simuladores por dimensiones

Estadístico	Dimensiones			Total
	Aspectos Motivacionales	Navegabilidad e interfaz	Aspectos pedagógicos y didácticos	
Media	3,57	3,84	3,89	3,77
Mediana	3,50	4,00	4,00	3,83

Elaborado por: Investigadores

El puntaje promedio de la encuesta es 3,77 puntos sobre 5; la mayor puntuación media es en los aspectos pedagógicos y didácticos, seguido de la navegabilidad e interfaz y por último los aspectos motivacionales.

Sin embargo, la diferencia es mínima por ello a continuación se estudia la correlación que existe entre las dimensiones mediante el estadístico Pearson:

Tabla 3. Correlación entre dimensiones

		Aspectos Motivacionales	Navegabilidad e interfaz	Aspectos pedagógicos y didácticos
Aspectos Motivacionales	Correlación de Pearson	1	,619**	,632**
	Sig. (bilateral)		,000	,000
Navegabilidad e interfaz	Correlación de Pearson	,619**	1	,727**
	Sig. (bilateral)	,000		,000
Aspectos pedagógicos y didácticos	Correlación de Pearson	,632**	,727**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	

Elaborado por: Investigadores

Evidentemente, existe una correlación fuerte, entre los aspectos motivacionales y la navegabilidad e interfaz tienen un valor de 0,619; entre los aspectos motivaciones y aspectos pedagógicos y didácticos de 0,632; además, la correlación entre la navegabilidad e interfaz con los aspectos pedagógicos y didácticos es de 0,727.

Por otra parte, se presenta los resultados de la percepción de los simuladores por año de EBG:

Tabla 4. Percepción de los simuladores por dimensión y año de EBG

Año de EBG	Estadístico	Dimensiones			Total
		Aspectos Motivacionales	Navegabilidad e interfaz	Aspectos pedagógicos y didácticos	
Octavo	Media	3,77	3,97	4,07	3,94

	Mediana	4,00	4,00	4,17	4,06
Noveno	Media	3,39	3,63	3,64	3,55
	Mediana	3,00	3,50	3,75	3,42
Décimo	Media	3,57	4,00	4,03	3,87
	Mediana	3,50	4,50	4,33	4,11

Elaborado por: Investigadores

En la dimensión de aspectos motivacionales, los alumnos de octavo año tuvieron la mejor mediana de 4 puntos; en la dimensión de navegabilidad e interfaz tuvo una mejor mediana por los alumnos de décimo año, mientras que en los aspectos pedagógicos y didácticos la mediana más alta es igualmente de décimo año.

Se observa en la tabla 4, los valores de medias y medianas oscilan entre 3 y 4 puntos, por ello se quiere verificar si hay diferencias significativas entre las dimensiones y los años de EBG.

En este caso, se procedió a realizar la prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov, para cuando el tamaño de la muestra sea mayor a 50 y Shapiro Wilk, para cuando sea menor o igual que 50, para saber la distribución de los datos y aplicar la prueba estadística pertinente.

Tabla 5. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.

Año de EGB	Kolmogorov-Smirnov / Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	
Aspectos Motivacionales	Octavo	0,18	58,00	0,00
	Noveno	0,15	66,00	0,00
	Décimo	0,94	41,00	0,03
Navegabilidad e interfaz	Octavo	0,22	58,00	0,00
	Noveno	0,16	66,00	0,00
	Décimo	0,86	41,00	0,00
Aspectos pedagógicos y didácticos	Octavo	0,14	58,00	0,01
	Noveno	0,12	66,00	0,03
	Décimo	0,87	41,00	0,00

Elaborado por: Investigadores

La prueba de normalidad refleja en todos los casos un p-valor menor a 0,05 lo que demuestra que los datos no siguen una distribución normal, por ende, la prueba de hipótesis que se aplicó es la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

Tabla 6. Prueba de hipótesis entre año de EBG y dimensiones

	Aspectos Motivacionales	Navegabilidad e interfaz	Aspectos pedagógicos y didácticos
Chi-cuadrado	3,38	5,00	9,14
gl	2,00	2,00	2,00
Sig. asintótica	0,18	0,08	0,01

Elaborado por: Investigadores

La prueba de hipótesis refleja que hay un sig. valor menor a 0,01 en los aspectos pedagógicos y didácticos, por ende, se interpreta que es la única dimensión que presenta diferencias significativas de la percepción de los simuladores por los alumnos de los distintos años de EBG.

El uso de simuladores es una herramienta cognitiva porque permite enriquecer el conocimiento humano y poder alcanzar destrezas y estrategias para el aprendizaje objetivo y otros aprendizajes que vayan surgiendo en la utilización del simulador (Cabero-Almenara & Costas, 2017). La simulación es una técnica que puede ser aplicada por el docente al momento de impartir un nuevo conocimiento y a la par realizar la retroalimentación porque la “simulación es el puente que permitirá el análisis y una mejor interpretación de los resultados, puesto que la visualización ayuda a internalizarlos mejor” (Cistac, y otros, 2009, pág. 6).

Como Parte de la investigación se logró inferir que existe una correlación fuerte, entre los aspectos motivacionales y la navegabilidad e interfaz tienen un valor de 0,619; entre los aspectos motivaciones y aspectos pedagógicos y didácticos de 0,632; además, la correlación entre la navegabilidad e interfaz con los aspectos pedagógicos y didácticos es de 0,727, estos basados en la correlación de las dimensiones y por medio del estadístico de Pearson.

Conclusiones

Los simuladores matemáticos Retomate y Mathgametime fueron útiles en el aprendizaje de números enteros en los estudiantes del cantón Palora, con una aceptación promedio del 3,77 que se interpreta como bueno; teniendo un mejor desempeño en los aspectos pedagógicos y didácticos, es decir, que los nuevos conocimientos se profundizaron más eficiente con la utilización de dichos simuladores; seguido de la navegabilidad e interfaz que comprende el diseño de los simuladores en cuanto a color, tamaños y visualización; por último los aspectos motivacionales, que tenga la menor media puede ser por la falta de familiarización con los simuladores. Además, las dimensiones están correlacionadas entre si e influyen unas de otras.

Se analizó que no existen diferencias significativas de la percepción de los simuladores en relación con las variables: sexo, estado civil de los padres, nivel de educación de los padres y la vivencia con los padres.

Sin embargo, se encontró diferencias significativas con los aspectos pedagógicos y didácticos con el año de EBG; debido a que presenta una distribución anormal se analiza con la mediana, así, los conocimientos fueron más interiorizados por los alumnos de décimo año, seguido por los de octavo y finalmente por los alumnos de noveno año.

Referencias

- Cabero-Almenara, J., & Costas, J. (2017). La utilización de simuladores para la formación de los alumnos. *Prisma social*, 345-372. Obtenido de <https://dialnet.puce.elogim.com/servlet/articulo?codigo=6220258>
- Carangui Cárdenas, L., Cajamarca Criollo, O., & Mantilla Crespo, X. (2017). Impacto del uso de simuladores en la enseñanza de la administración financiera. *Innovación Educativa*, 103-122. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v17n75/1665-2673-ie-17-75-103.pdf>
- Castro, S. (2008). Juegos, simulaciones y simulación-juego y los entornos multidiales en educación ¿mito o potencialidad? *Revista de investigación*. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142008000300011
- Chávez Hernández, S., & López-Chávez Martínez, G. (2013). Simulación educativa: Herramienta didáctica para educación Ciencia Tecnología y Sociedad en la disciplina Filosofía y Sociedad. *Humanidades Médicas*, 480-497. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202013000200011
- Cistac, G., Bongianino, R., Filippi, J., & Kovac, F. (2009). La simulación como medio de interrelación entre herramientas matemáticas y procesos tecnológicos. *Formación universitaria*, 3-11. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3735/373540872001.pdf>
- Coloma, M. d., Labanda, M., Michay, G., & Espinosa, W. (2020). Las Tics como herramienta metodológica en matemáticas. *Espacios*, 41(11), 7. Obtenido de <https://revistaespacios.com/a20v41n11/a20v41n11p07.pdf>
- Contreras, G. A., & Carreño, P. (2012). Simuladores en el ámbito educativo: un recurso didáctico para la enseñanza. *Pedagogía y Currículo*, 107-119. Obtenido de <http://www.revistas.usb.edu.co/index.php/Ingenium/article/view/1313/1104>
- Cruz-Huertas, J. (2015). Ambiente enriquecido con TIC para el aprendizaje de funciones. *Ponencias Feria y Congreso 2015-ÁVACO*, 96-115. Obtenido de <https://repositorio.unibague.edu.co/bitstream/20.500.12313/716/1/Ambiente%20enriquecido%20con%20TIC%20para%20el%20aprendizaje%20de%20funciones.pdf>
- Cuicas Ávila, M., Debel Chourio, E., Casadei Carniel, L., & Álvarez Vargas, Z. (2007). El software matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas. *Revista electrónica "Actualidades Investigativas en Ecuador"*, 0. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/447/44770209.pdf>
- Galindo López, J., & Visbal Spirko, L. (2007). Simulación, herramienta para la educación médica. *Salud Uninorte*, 79-95. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v23n1/v23n1a09.pdf>
- Gualdrón, D. (2020). Los AVA como estrategia didáctica en la enseñanza del pensamiento lógico-matemático. *Avft*, 257-262. Obtenido de https://www.revistaavft.com/images/revistas/2020/avft_3_2020/3_los_ava.pdf

- Guzmán Duque, A. P., & del Moral Pérez, M. E. (2018). Percepción de los universitarios sobre la utilidad didáctica de los simuladores virtuales en su formación. *Revista de Medios y Educación*, 1-21. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Lion, C. (2005). Los simuladores. Su potencial para la enseñanza universitaria. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 53-66. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4436/443643893005.pdf>
- Math Game Time. (2011). Math Game Time. Obtenido de Math Game Time: <https://www.mathgametime.com/about-us.html>
- Micó-Amigo, E., & Bernal-Bravo, C. (2020). Investigación evaluativa de la innovación docente con simuladores en el área de Tecnología en la Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista Internacional de Investigación e Innovación Educativa*, 134-146. Obtenido de <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/4855/4462>
- Núñez, R., Hernández, C., & Avendaño, W. (2021). Gamificación y evaluación formativa en la asignatura de matemática a través de herramienta web 2.0. *Redipe*, 243-261. Obtenido de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/download/1361/1276/2391>
- Rodríguez Monteagudo, M., & Menéndez Bravo, J. (2019). Simuladores como medios de enseñanza. *Educación Médica Superior*, 37-49. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v33n4/1561-2902-ems-33-04-e2085.pdf>