

## El uso de simuladores como estrategia de enseñanza-aprendizaje en el bachillerato.

### The use of simulators as a teaching-learning strategy in high school.

Luz E. Mendoza-Hernández<sup>a</sup>, Juan M. García-Contreras<sup>b</sup>

---

#### Abstract:

Current education requires the use of digital resources and innovative strategies that place the student in a context according to their development, which is why teachers support the teaching-learning process with resources such as: educational platforms for the distribution of content, the cloud for the creation of digital portfolios, simulators for experimentation and demonstration, software for specific topics, in this way a virtual learning environment is created that complements the topics seen in class, specifically the simulators allow the student to practice interactively and see the value of the variables that intervene in the phenomenon with which they are experimenting, as well as the programming that intervenes to manage these, while the student learns he can identify the factors that intervene in the process.

#### Keywords:

Strategy, simulator, dynamic, interactive, variables

---

#### Resumen:

La educación actual requiere el uso de recursos digitales y estrategias innovadoras que sitúan al estudiante en un contexto acorde a su desarrollo, es por ello que los docentes apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje con recursos como: plataformas educativas para la distribución de contenidos, la nube para la creación de portafolios digitales, simuladores para experimentación y demostración, software para temas específicos, de esta forma se crea un ambiente de aprendizaje virtual que complementa los temas vistos en clase, en concreto los simuladores permiten al estudiante practicar de forma interactiva y ver el valor de las variables que intervienen en el fenómeno con el cual están experimentando, así como la programación que interviene para el manejo de éstos, mientras el estudiante aprende puede identificar los factores que intervienen en el proceso.

#### Palabras Clave:

Estrategia, simulador, dinámica, interactivo, variables

---

### Introducción

En la actualidad la educación hace uso de recursos y herramientas digitales para la obtención de mayor conocimiento, así como ser parte de una estrategia pedagógica para mejorar el desempeño de los estudiantes en el aula de clase.

Es así como los simuladores más allá de generar un entretenimiento en los estudiantes son creados con fines educativos e informativos que crean conciencia crítica y

reflexiva, al apropiarse de las variables que controlan el entorno virtual de la simulación. 4

El uso de las TIC y la búsqueda de tener estrategias eficientes dentro de la educación es una tarea primordial, es por lo que los docentes implementan estrategias innovadoras para optimizar el manejo de la información y por lo tanto la adquisición de conocimientos. 3

De esta forma las diferentes estrategias innovadoras que el docente aplica en el aula de clase sirven de apoyo y complementan el aprendizaje creando un ambiente

---

<sup>a</sup> Luz Eloisa Mendoza Hernández, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Preparatoria Número Uno, Pachuca de Soto, Hidalgo: México, <https://orcid.org/0000-0001-9082-3358> correo electrónico: \*[eloisamh@uaeh.edu.mx](mailto:eloisamh@uaeh.edu.mx)

<sup>b</sup> Juan Martín García Contreras, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Preparatoria Número Uno, Pachuca de Soto, Hidalgo: México, <https://orcid.org/0000-0002-7259-3787> correo electrónico: [juanmartin\\_garcia@uaeh.edu.mx](mailto:juanmartin_garcia@uaeh.edu.mx)

virtual e interactivo, que motiva al estudiante en la construcción de su conocimiento.

### Marco Teórico

El uso de simuladores como recurso educativo en la actualidad es de gran apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que permite al estudiante crear un ambiente de aprendizaje interactivo y dinámico, en el cual puede observar y complementar los conocimientos obtenidos en clase, transportándolos a un ambiente virtual que le permite contrastar con un contexto real.

Uno de los principales objetivos del uso de herramientas innovadoras como apoyo didáctico para la transmisión de conocimientos y conceptos es el desarrollo de habilidades haciendo uso del aprendizaje electrónico, para fomentar el desarrollo de destrezas en un ambiente virtual sobre un tema específico. 3

Es por ello que los simuladores son programas con una interfaz dinámica que a través de gráficos y animaciones hacen que el estudiante visualice con facilidad lo que ocurre en el entorno, dándole la posibilidad de modificarlo. 2

Por consiguiente, el uso de diferentes simuladores tal como PhET en el área de las ciencias, Scratch, Tinkercad, en el área de programación y electrónica por mencionar algunos ejemplos, son utilizados por docentes como un apoyo y complemento de los temas vistos en clase.

En todo caso, el simulador PhET que es utilizado para experimentación permite la exploración de causa y efecto, mediante un escenario que proporciona la manipulación de variables, obteniendo cambios en el fenómeno y representándolos de forma visual. 2

Por lo tanto, en asignaturas de ciencias experimentales el uso de estas herramientas permite a los docentes generar un recurso demostrativo en el cual los estudiantes pueden interactuar, como el caso específico de las asignaturas de Física, Química, Matemática y Biología, el simulador PhET incluye actividades, que pueden reforzar el conocimiento como:

Disciplina	Actividades
Física	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Movimiento.</li> <li>✓ Sonidos y ondas.</li> <li>✓ Electricidad, imanes y circuitos.</li> </ul>

	✓ Luz y radiación.
Química	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Química General.</li> <li>✓ Química Cuántica.</li> </ul>
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceptos de Matemáticas.</li> <li>✓ Aplicaciones de Matemáticas.</li> </ul>
Biología	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Densidad</li> <li>✓ Moléculas</li> <li>✓ Escalas de PH</li> </ul>

Tabla 1: Actividades Simulador PhET elaborada a partir de (5)

Por otro lado, la introducción de la simulación en las diferentes áreas de las ciencias experimentales requiere que el docente organice su planeación y estrategia de enseñanza, ya que da paso a que el estudiante obtenga cierta experiencia en el manejo de problemas de la vida real generando habilidades y destrezas a partir de un entorno virtual adecuado. 9

En este proceso los estudiantes pueden aprender a su propio ritmo, generando un conocimiento mediante la experimentación aplicando el ensayo y error, un simulador crea la oportunidad de repetir el fenómeno en múltiples ocasiones, así como realizar la comparación de los diferentes resultados al manipular la diversidad de variables que brinda el entorno del simulador. 6

Por consiguiente, el uso de simuladores se extiende a asignaturas no solo de las ciencias experimentales o matemáticas, otras áreas donde se pueden utilizar son: Programación de soluciones tecnológicas o circuitos electrónicos, tal es el caso de Scratch y Tinkercad.

El simulador de Scratch creado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts permite que niños y adolescentes desarrollen, animaciones, historias y juegos interactivos mediante la programación por bloques. 7

Este tipo de programación y su entorno visual permite agrupar bloques por colores para crear órdenes, no se escribe un código en líneas de texto lo que facilita a los estudiantes la comprensión de procedimientos complejos para después aprender lenguajes más complejos, posterior a la realización de un programa, se puede visualizar la animación en el entorno de simulación para comprobar su efectividad ante la problemática planteada. 1

Algunos ejemplos de simuladores que utilizan programación por bloques son:

- Scratch
- Vexcode VR
- Microsoft MakeCode
- mBlock
- Tinkercad
- Blockly

Así es como otro de los simuladores utilizados para el desarrollo de circuitos electrónicos y soluciones tecnológicas como Tinkercad el cual apoya la educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) desarrollando diseños en 3D, circuitos electrónicos con microcontroladores y codificando diferentes elementos mediante la programación por bloques, proporcionando diversas alternativas para los docentes ya que permite la creación de un aula virtual para la visualización de contenido.<sup>8</sup>

Entre las principales características de un simulador podemos encontrar:

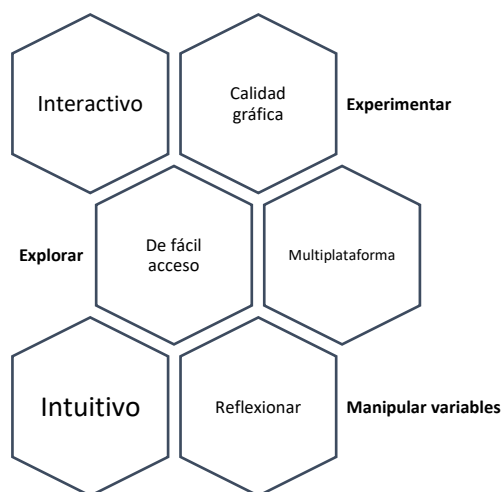


Figura 1: Características de un simulador, elaborado a partir de (6)

El siguiente diagrama representa algunos de los beneficios que se pueden obtener en la enseñanza con el uso de simuladores.

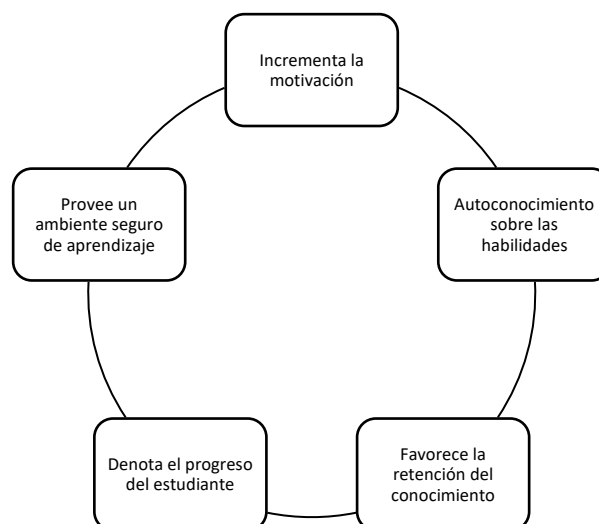


Figura 2: Beneficios del uso de simuladores, elaborado a partir de (4)

Otra de las ventajas que podemos destacar de los simuladores es que son una opción para las instituciones que no cuentan con laboratorios equipados ya que generar un ambiente de enseñanza-aprendizaje adecuado.<sup>6</sup>

## Conclusiones

Por último, se puede identificar que el uso de simuladores proporciona un ambiente de aprendizaje donde el estudiante puede practicar y ensayar, así como verificar el valor de las diferentes variables lo que genera un autoconocimiento de sus propias habilidades.

Por otro lado, el estudiante desarrolla un pensamiento crítico y reflexivo al encontrarse en un entorno seguro, lo que le proporciona estabilidad al probar diferentes escenarios y motiva la experimentación para obtener los resultados requeridos.

El uso de diferentes recursos tecnológicos requiere de un esfuerzo en la planeación del docente ya que puede contrastar diferentes escenarios, sin embargo, los simuladores generan un ambiente en donde los estudiantes al notar que pueden equivocarse sin afectar un escenario real, motiva en su proceso de enseñanza-aprendizaje y en la búsqueda de resultados idóneos, desarrollando en ellos un pensamiento reflexivo.

## Referencias

- [1]Alarcón, H. & Mendoza, L. (2021). *Taller Simuladores por Bloques*. Semana VE 2021 Escuela Preparatoria Número 1.
- [2]Díaz, J. (2018). Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación. *Sophia-Educación*. 14 (1). 22-30
- [3]García-González, M., González-Trejo, E. & Pedroza-Cantú, G. (2018). El uso de simuladores como herramienta de apoyo para la enseñanza de la Estrategia de Negocios en la Educación Superior. *VinculaTégica EFAN*. 352-359
- [4]ITESM. (2016). Gamificación. *EduTrends-Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey*.
- [5]PhET. (2023). *Simulaciones interactivas de ciencias y matemáticas*. Recuperado de <https://www.phet.colorado.edu/es/>
- [6]Rodríguez, P., Rodríguez, A. & Avella, F. (2021). Evaluación de simuladores como estrategia para el aprendizaje de la electricidad en la asignatura de física en la educación media. *Boletín REDIPE*. 10 (8). 220-239
- [7]Scratch. (2023). *Simulador Scratch*. Recuperado de <https://www.scratch.mit.edu>
- [8]Tinkercad. (2023). *Simulador de circuitos en 3D*. Recuperado de <https://www.tinkercad.com>
- [9]Vidal, M., Avello, R., Rodríguez, M. & Menéndez, J. (2019). Simuladores como medios de enseñanza. *Educación Médica Superior*. 33 (4). 37-49