

# Evaluación del uso de simuladores para la comprensión de contenidos teóricos de física

Romero Nava, Víctor Abel

2021-07

---

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/4953>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

**Evaluación del Uso de Simuladores para la Compresión de Contenidos Teóricos de Física**

Víctor Abel Romero Nava

Prepa Ibero Tlaxcala

DECIMOSEGUNDO COLOQUIO INTERINSTITUCIONAL DE PROFESORES

01 de julio de 2021

## **Resumen**

En años recientes, el uso de las tecnologías de la información ha ido creciendo de manera evidente en muchos ámbitos de la vida, y la educación no es la excepción; existen una gran cantidad de herramientas informáticas que se emplean para mejorar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes a nivel medio superior; algunas de ellas son los simuladores de fenómenos físicos. En este documento se evalúan estas herramientas como auxiliares para la comprensión de los contenidos teóricos de la asignatura de Física y la percepción que tienen los estudiantes con respecto al uso de estos.

**Palabras clave:** Simuladores, Enseñanza, Comprensión, Experimentación, Física.

El uso de las tecnologías de la información ha tenido un gran crecimiento en los últimos años debido a su uso para el ámbito laboral, industrial, político y económico. Para el caso de la educación, “la utilización de la computadora en los procesos de enseñanza-aprendizaje ha cobrado mucho interés y se han realizado una gran cantidad de simuladores de experimentos y fenómenos físicos” (Ortega, 2010, p.953).

Dentro de la enseñanza, “es necesario implementar nuevas estrategias didácticas que apoyen la labor del profesor y motiven de manera efectiva al estudiante” (Gómez y Oyola, 2012, p.22). En la física a nivel bachillerato sucede justamente lo mismo, es fundamental crear diversas estrategias que ayuden a los estudiantes a comprender el mundo que los rodea, ya que en ciertas ocasiones no podemos visualizar a simple vista dichos fenómenos, lo que lo hace difícil de analizar y generar un aprendizaje situado en el estudiante.

Derivado de esto, el uso de las tecnologías de la información es importante para poder promover en los estudiantes diversas herramientas que favorezcan el aprendizaje, una de ellas es el uso de las simulaciones de fenómenos físicos.

La enseñanza de la física siempre se ha centrado en dos puntos importantes como lo menciona Landau, Páez, Bourdeianu y Páez, “La física utiliza aproximaciones experimentales y teóricas para descubrir una verdad científica” (2015, p.2), por lo que siempre ha sido inseparable la relación que guarda la física desde el punto de vista experimental y teórico. Es por ello que, en un esquema de clases presenciales, la experimentación juega un papel importante para la visualización a gran escala de los fenómenos físicos que nos rodean; sin embargo, ¿qué es lo que ocurre con los fenómenos que no podemos visualizar a simple vista o con instrumentos básicos? Para responder a este escenario se emplean los simuladores de fenómenos físicos.

Existe una gran cantidad de simuladores en la web, antes de continuar es importante definir lo que es una simulación, de acuerdo con Alzugaray, E. (2010): “las

simulaciones [...] son herramientas interactivas que permiten a los estudiantes recuperar conocimientos científicos mediante el estudio de fenómenos”, desde este particular punto de vista, las simulaciones son capaces de emular de manera informática y precisa muchos de los fundamentos físicos y su relación matemática, con el objetivo de visualizar los efectos de dichos fenómenos en un entorno contextualizado.

Esto hace que las simulaciones sean herramientas básicas para la comprensión de fenómenos naturales sin la necesidad de tener físicamente los elementos para el análisis o de emplear instrumentos sofisticados para la observación de los fenómenos físicos difíciles de apreciar a simple vista. Otro de los factores que se favorece con el uso de los simuladores es la generación de ambientes seguros para la experimentación, como es el caso de los laboratorios virtuales a partir de estos simuladores de física. En el caso de la implementación dentro de la asignatura se emplean tanto laboratorios virtuales como simuladores de fenómenos físicos.

La aplicación se realiza durante el curso de Temas selectos de Física I en la Prepa Ibero Tlaxcala, correspondiente al área de concentración de estudiantes de quinto semestre, cuyo perfil de egreso está direccionado al estudio de la ingeniería y arquitectura. Se realizaron una serie de simulaciones con el objetivo de analizar el objeto de estudio desde un panorama informático, lo que facilita la interacción de forma segura, fácil y económica comparado con la realización de experimentos de forma física.

La gran mayoría de los temas a abordar son contenidos de electricidad y magnetismo, en donde se pueden gozar de las bondades que dan estos fenómenos físicos pero pocas veces se atiende la explicación de cómo suceden dichos fenómenos en la interacción entre la masa y la energía desde un punto de vista microscópico. Las simulaciones que se pueden encontrar son muchas y variadas; para el caso aplicado a los estudiantes de la preparatoria se emplearon simulaciones y laboratorios de la Universidad de Colorado PHET, estos se encuentran disponibles en la web.

La forma de trabajo con estos simuladores consiste en la realización de dos tipos de actividades principalmente, prácticas autónomas por medio de los laboratorios virtuales y explicaciones de los fenómenos físicos a través de las simulaciones. Para el caso de las prácticas autónomas se diseñó una práctica de circuitos eléctricos en serie y paralelo con el objetivo de observar y calcular la relación de las magnitudes físicas de resistencia eléctrica, corriente eléctrica y diferencia de potencial; así mismo se realizaron los cálculos y mediciones con instrumentos digitales que ayuden a visualizar los efectos de estos fenómenos y lo que ocurre en las diferentes conexiones eléctricas de circuitos. En la parte de las explicaciones, se emplearon los simuladores para poder comprender el comportamiento de las cargas eléctricas, movimiento de las cargas y fenómenos relacionados con la inducción electromagnética.

A partir de realizar un análisis de los resultados obtenidos, en cuanto a conceptos teóricos, por medio de las evaluaciones realizadas al final del primer y segundo corte del periodo Otoño 2020 en la asignatura de Temas Selectos de Física I, de acuerdo con esto obtuvieron los siguientes datos.

En el primer corte evaluativo, se obtuvo un 84% de las preguntas teóricas correctas, mientras que en el segundo corte evaluativo se obtuvo un 97% de las preguntas teóricas contestadas de forma correcta. En cuanto a la ponderación final promedio de la evaluación completa, que incluye la parte teórica y procedimental, se obtiene un 78.9% en ambos cortes evaluativos. Es importante el mencionar que se obtuvieron porcentajes del total de preguntas correctas contestadas por corte evaluativo y no un promedio por todos los estudiantes.

Como se puede observar, se reflejó un mayor aprendizaje por medio de la implementación de esta estrategia en cuanto a las preguntas teóricas. Lo interesante en estos valores es que el promedio entre la parte teórica y procedimental en conjunto (60-40) fue exactamente la misma. Esto indica que, aunque hubo un aumento en la

comprensión de los conceptos teóricos de la asignatura, hubo un déficit en cuanto a la parte procedimental, que resulta ser la resolución de problemas contextualizados, en donde se emplean los fenómenos físicos y su relación con la parte matemática.

Esto da la pauta para revelar que el desarrollo de ambas partes debe ser equilibrado para llegar a la concreción de los conocimientos teóricos y procedimentales en conjunto.

Por otro lado, se realizó una encuesta a los participantes del curso con respecto a diferentes puntos para poder saber su opinión y postura con respecto a los simuladores, así como la percepción que se tiene de estas herramientas y su aprendizaje. Las preguntas que se realizaron tienen diversos niveles de percepción con respecto a la asignatura y el uso de herramientas; fueron de acuerdo a las dimensiones: gusto por la asignatura, utilización de simuladores de fenómenos físicos, percepción del uso que se da a simuladores y el impacto en su aprendizaje. Los resultados obtenidos fueron los siguientes.

El 75% de los estudiantes indicaron que tienen un gusto por la física; el 50% de ellos dicen haber empleado de forma habitual dichos simuladores; el 88% perciben que el uso de estos, les ha servido para la comprensión de los fenómenos físicos y que consideran que es importante el empleo de estas herramientas para su aprendizaje.

Finalmente, se concluye que el uso de los simuladores de una forma sistematizada ayuda en gran medida la comprensión de los fenómenos físicos desde un punto de vista teórico, no hay que perder de vista que las áreas como física y en general del área de ciencias conllevan dos partes importantes para la comprensión concreta, la parte teórica y procedimental, ambas deben estar en armonía para poder lograr los aprendizajes esperados en los estudiantes. Es importante señalar que este tipo de herramientas son percibidas por los estudiantes como un apoyo importante para su aprendizaje ya que les ayuda no únicamente a visualizar el fenómeno, sino a ver la interacción que existe entre los fenómenos físicos de forma matemática y el mundo que los rodea.

## Referencias

- Alzugaray, E., Carreri, A., Marino, A. (2010, mayo). *El software de simulación en Física: Herramienta para el aprendizaje de contenidos*. V Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI).: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18423/Documento\\_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18423/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Gómez, B. y Oyola, M. (2012). Estrategias didácticas basadas en el uso de TIC aplicadas en la asignatura de física en educación media. *Escenarios*, 10, 17–28. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4495590.pdf>
- Landau, R., Páez, J., Bordeianu, C., Páez, J. (2015). *Computational Physics: Problem Solving with Python*. Incorporated. Se encuentre en: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/iberopueblabooks/detail.action?docID=4042562>
- Ortega, G., Medellín, H., Martínez, J. (2010). *Influencia en el aprendizaje de los alumnos usando simuladores de física*. 4, 4. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3700367.pdf>