

Una mirada acerca del empleo de software simuladores en la solución de tareas de Física



A look at the use of software simulators in the solution of tasks in Physics

Osmani Candelario Dorta, osmanicd70@gmail.com

Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Cuba

<https://orcid.org/0000-0001-6357-7067>

DOI: 10.5281/zenodo.15636073

Palabras clave

Enseñanza de la Física
Fundamentos teóricos
Laboratorios virtuales
Aprendizaje interactivo
Educación Superior

Resumen: El artículo analiza los fundamentos teóricos que respaldan el uso de software simuladores en la solución de tareas de Física, tomando como base, teorías previas sobre la solución de problemas teóricos y experimentales y la evolución histórica de los medios educativos en este ámbito. Se destacan las características de los simuladores digitales como herramientas innovadoras: su capacidad para modelar fenómenos complejos, facilitar la comprensión de conceptos abstractos y fomentar un aprendizaje interactivo, así como, se enfatiza su rol para superar limitaciones de laboratorios tradicionales, al permitir laboratorios virtuales bajo condiciones controlables. El estudio muestra cómo estos recursos no solo complementan, sino que también transforman las teorías existentes sobre la enseñanza de la Física, integrándose como pilares en metodologías pedagógicas actuales, ya que, al modificar enfoques tradicionales, los simuladores enriquecen el marco teórico-práctico y potencian competencias científicas en estudiantes universitarios y preuniversitarios. El artículo conecta la evolución tecnológica con la innovación educativa, demostrando que los simuladores fortalecen la comprensión conceptual y la aplicación práctica de conocimientos en contextos diversos, consolidándose como aliados estratégicos en la formación científica.

Keywords

Teaching physics
Theoretical foundations
Virtual laboratories
Interactive learning
Higher Education

Abstract: The article analyzes the theoretical foundations that support the use of software simulators in the solution of tasks in Physics, taking as a basis previous theory on the solution of theoretical and experimental problems and the historical evolution of educational media in this field. The characteristics of digital simulators as innovative tools are highlighted: their ability to model complex phenomena, facilitate the understanding of abstract concepts and promote interactive learning, as well as their role in overcoming the limitations of traditional laboratories by allowing virtual laboratories under controllable conditions. The study shows how these resources not only complement, but also transform the existing theories on Physics teaching, integrating themselves as pillars in current pedagogical methodologies, since, by modifying traditional approaches, simulators enrich the theoretical-practical framework and enhance scientific competences in university and pre-university students. The article connects technological evolution with educational innovation, demonstrating that simulators strengthen conceptual understanding and practical application of knowledge in diverse contexts, consolidating themselves as strategic allies in scientific training.

Cómo citar:

Candelario, O. (2025). Una mirada acerca del empleo de software simuladores en la solución de tareas de Física. *Revista Varela*, 25(71):e2025257105.

Recibido: febrero de 2025, Aceptado: abril de 2025, Publicado: 10 de junio de 2025

INTRODUCCIÓN

Los software simuladores han revolucionado la enseñanza y el aprendizaje de la Física, ofreciendo una herramienta poderosa para visualizar y comprender conceptos que, de otro modo, resultarían abstractos y difíciles de asimilar. A través de entornos virtuales, los estudiantes pueden interactuar con fenómenos físicos en tiempo real, experimentar con variables y observar resultados inmediatos. Esta interactividad no solo mejora la comprensión teórica, sino que también fomenta un aprendizaje más dinámico y atractivo.

En la solución de tareas de Física este tipo de producto informático ha estado jugando un papel fundamental, permitiendo a los estudiantes explorar y comprender conceptos complejos de manera visual e interactiva. Sin embargo, muchos docentes y estudiantes utilizan estos simuladores sin una comprensión de los fundamentos teóricos y los principios físicos que los sustentan. Este desconocimiento puede dificultar la integración efectiva del simulador dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, ya que el docente podría no saber cómo relacionar las simulaciones con los conceptos teóricos que se están enseñando. Además, podría resultar en una enseñanza fragmentada donde los estudiantes no logran ver la conexión entre teoría y práctica. También existe el riesgo de que el docente se convierta en un mero facilitador del uso del software, sin poder fomentar un aprendizaje profundo y crítico, lo que a largo plazo afecta la formación integral del estudiante en Física.

Varios autores ([Leyva, 2002](#); [Rivero, 2003](#); [Seijo, 2014](#)) han investigado y profundizado en este tema. Sin embargo, no se han aglutinado y sintetizado los resultados de sus trabajos. Esta falta de cohesión dificulta el acceso a una visión integral que permita a educadores y estudiantes comprender cómo estos simuladores pueden ser utilizados de manera efectiva en el aula. Sin un marco teórico unificado, los docentes pueden sentirse desorientados al intentar integrar estas tecnologías en su enseñanza, lo que limita el potencial educativo de los simuladores y obstaculiza el avance en la didáctica de la Física.

Debido a estos elementos antes señalados, en este artículo se expondrán las bases teóricas que fundamentan el empleo de este tipo de medio de enseñanza, en la solución de tareas de Física, sobre la base de los trabajos de autores nacionales e internacionales que han investigado en esa dirección.

CONSIDERACIONES TEÓRICAS SOBRE LA SIMULACIÓN EN ESCENARIOS EDUCATIVOS

El objetivo de simular hechos, fenómenos y/o procesos utilizando software no consiste en reemplazar la experiencia humana ni sustituir la realidad, sino permitir la formulación, exploración y aprendizaje de hipótesis y modelos. Pierre Lévy destaca que la simulación ocupa un lugar central entre los nuevos modos de conocimiento generados por la cibercultura, y la presenta como una tecnología intelectual que favorece nuevos estilos de razonamiento y de conocimiento: “Las técnicas de simulación, en particular las que ponen en juego imágenes interactivas, no reemplazan los razonamientos humanos, sino que prolongan y transforman las capacidades de imaginación y de pensamiento” ([Lévy, 2007, p. 138](#)).

[Villamizar \(2005\)](#), considera la simulación como la representación de un fenómeno a través de un modelo, lo que posibilita analizar tanto las características del fenómeno como sus posibles resultados economizando el tiempo y los recursos. Por su parte, [Pérez \(2013\)](#) define la simulación como la representación de un fenómeno o proceso a través de un modelo, que da la posibilidad de analizar las características del fenómeno y sus posibles resultados, ahorrando tiempo y recursos, lo cual se puede lograr utilizando técnicas matemáticas y la computación, como herramientas para lograr los objetivos propuestos; esto favorece el aprendizaje y el desarrollo del conocimiento debido a la experiencia que se logra a través de la comprensión del comportamiento del sistema y evaluación de nuevas estrategias. Este propio autor analiza la simulación dentro de los contextos de enseñanza-aprendizaje, destacando la importancia de la independencia cognitiva, lo que favorece el desarrollo de procesos metacognitivos en los estudiantes.

[Gargiulo y Gómez \(2016\)](#) se refieren a la simulación educativa computarizada, y la definen como la representación digital de un sistema real que, mediante una serie de algoritmos preestablecidos en un programa informático, responde a las características naturales de una parte de la realidad a ser enseñada. Para [Nossa y Méndez \(2017\)](#) la simulación es la representación de la operación de algún proceso o sistema del mundo real a través del tiempo. Estos investigadores sostienen que los modelos logrados a través de la simulación pueden ser utilizados como una herramienta que permita predecir las modificaciones en sistemas existentes, o el comportamiento de sistemas nuevos.

Por su parte, [Candelario \(2020\)](#), considera que la simulación con software, es una técnica de simulación digital a través de la cual se elabora un modelo representativo de un fenómeno, hecho o proceso, que facilita el análisis de sus características,

favoreciendo el autoaprendizaje a través de la experiencia que se logra al comprender el comportamiento del sistema, propiciando la evaluación de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Tomando como fundamento las definiciones analizadas, se puede confirmar la importancia del empleo de las simulaciones en el contexto educativo, a través de las cuales el estudiante es protagonista de una experiencia que es fundamental para el desarrollo de hábitos, destrezas y esquemas mentales, que pueden influir en su conducta.

En particular en el área de la enseñanza de las ciencias, [Campistrous y Rizo \(1996\)](#) realizaron importantes investigaciones relacionadas con la simulación en el proceso de solución de problemas de matemática. La metodología que esos autores proponen es planteada en forma de acciones para el estudiante, pretendiendo que este deje de ser objeto de enseñanza y se convierta en sujeto de aprendizaje. En esta metodología, además de las acciones que debe ejecutar el estudiante, quedan bien definidas las técnicas que este utiliza, tales como lectura global, lectura analítica, modelación, reformulación, determinación de problemas auxiliares, tanteo inteligente, uso de analogías y las técnicas de comprobación.

[Rivero y Barrios \(2012\)](#), le prestan especial atención a la modelación, como procedimiento de análisis por su repercusión en la Física como asignatura, lo que les permitió la inferencia de aportaciones de gran importancia para esta asignatura y para otras ciencias, relacionados no solo la elección de los métodos adecuados de solución de la tarea, sino que revela rasgos de la Física como asignatura, tales como: el concepto de sistema de referencia, características el movimiento mecánico, rasgos de un cuerpo virtual de referencia entre otros aspectos.

Estos autores mencionados proponen la utilización de los llamados procedimientos de análisis del texto de la tarea, entre los que se señalan: la lectura analítica o el análisis semántico de la tarea, la modelación de la tarea, la reformulación de la tarea, esquema conceptual del problema, empleo de subproblemas auxiliares; en especial destacan que modelar la tarea es representar de modo esquemático los planteamientos que en el lenguaje escrito se proponen y que de hecho relacionan las condiciones o datos y las exigencias, interrogantes y órdenes ([Rivero y Barrios, 2012](#)).

Ese criterio es compartido por el autor, señalando que ese este se redimensiona, con el empleo del software simulador que se suma a las formas de elaborar la modelación de tipo icónica, demostrado así las ventajas que traen su utilización para la modelación de hechos, fenómenos y procesos en la solución de tareas de Física. Precisamente en el siguiente apartado se profundizará en el uso de estos medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina mencionada.

EL EMPLEO DEL SOFTWARE SIMULADOR EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

La modelación a través de software simuladores permite un mayor acercamiento a la realidad objetiva de la situación descrita en el enunciado de la tarea, que lo que permite la modelación con lápiz y papel. Los atributos de la modelación constituyen los objetos o entidades que componen la galería y las operaciones que se pueden realizar con estos, a partir de las posibilidades que brinda el software simulador. A través de ellos el estudiante recrea la situación planteada en el enunciado de la tarea hasta lograr la representación de un ambiente virtual que simula la realidad inherente al proceso o fenómeno descrito. Este aspecto es muy importante pues los estudiantes pueden realizar modelaciones que le permitan analizar las tareas desde un nivel fenomenológico hasta un nivel hipotético-deductivo.

Los software simuladores permiten personalizar los objetos o entidades que forman parte de la modelación hasta ser llevados a una escala adecuada de su representación en correspondencia con el modelo físico adoptado. Esto se traduce en poder variar sus dimensiones de manera que respondan al modelo físico, manteniendo inalterables los valores de otras magnitudes escalares o vectoriales que también son objeto de análisis en la solución de la tarea. El estudiante puede controlar estas operaciones y realizar las variaciones que le sean necesarias durante la modelación, sin que esto represente pérdida de tiempo ni de recursos, logrando el mayor acercamiento posible al modelo.

Por otra parte, la existencia de soportes de almacenamiento de información digital permite almacenar en repositorios las modelaciones elaboradas con software simuladores y utilizarlas en diferentes contextos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, realizar las modelaciones con software simulador permite y facilita la modificación de sus parámetros, de manera que puedan ser reutilizadas en la solución de otras tareas, lo que resultaría dificultoso cuando se elaboran a lápiz y papel.

De acuerdo con [Rivero \(2003\)](#) la modelación episódica es uno de los aspectos más importantes en el proceso de solución de tareas de Física, porque mejora la comprensión conceptual y desarrolla habilidades críticas necesarias para abordar

problemas complejos. Este tipo de modelación puede resultar compleja y su realización puede dilatarse en el tiempo cuando se realiza a lápiz y papel. Esta se obtiene dibujando un esquema de la secuencia del comportamiento del sistema en el espacio y el tiempo, de acuerdo con el enunciado de la tarea. Debe tomarse en consideración que la misma puede complejizarse a partir de factores como: el tipo de movimiento que se analice, la cantidad de objetos que componen el sistema y su comportamiento durante el proceso, el contenido de Física del que trate la tarea. Esto exige el empleo de tiempo que puede ser aprovechado en la clase, además de que la modelación lograda no siempre brinda la información necesaria para que el estudiante tenga una representación de la situación lo más cerca posible de la realidad.

La modelación con software simulador permite que el estudiante pueda observar el comportamiento de los cuerpos representados que constituyen objeto de análisis, así como de las magnitudes físicas asociadas el mismo, en cualquier momento de su trayectoria, de acuerdo con los objetivos de la tarea. “Esta visualización puede ser regulada a través de controles de pausa preestablecidos o mediante el establecimiento de muestras de trayectoria cuadro a cuadro, determinando el espaciado temporal entre estos” (Candelario, 2020, p.33). Las características técnicas del software simulador determinan la obtención del modelo en el plano o en el espacio. Por esa razón, al momento de seleccionar el software simulador a utilizar, se debe tener cuenta esta característica de acuerdo a las exigencias de la tarea.

Es necesario destacar que dentro de los objetos o entidades que componen la interfaz de los software simuladores se encuentran los ejes de coordenadas, reglas o cintas métricas, relojes, y otros elementos que permiten suplir esa exigencia de los laboratorios reales. Estos objetos suelen ser susceptibles a modificaciones en cuanto al sistema de unidades a emplear, así como en su escala y en su apreciación, lo que permite al estudiante adecuarlos a los objetivos de la tarea a solucionar, cuestión esta que no es posible cuando la modelación se realiza a lápiz y papel, en la que el estudiante debe dibujar estos objetos adecuándolos a cada tarea específica. En síntesis, este análisis demuestra las ventajas que ofrece el empleo de software simuladores para la modelación de hechos, fenómenos y procesos, en la solución de tareas de Física.

Del análisis anterior se revela la evolución que experimenta el concepto de modelo al utilizar software simulador en la solución de tareas de Física. Este deja de ser una representación de modo esquemático del planteamiento de la tarea, según sostienen Rivero y Barrios (2012), constituyendo únicamente lo que es de interés para la solución de la tarea para la que fue elaborado.

La modelación obtenida con software simulador constituye un *experimento docente virtual*, a través del cual el estudiante soluciona la tarea u obtiene información para su solución y constituye, además, la dirección en que se proyectan todas las acciones, lo cual se corresponde con la definición de tarea experimental que aporta Leyva (2002). Se fusionan así la solución de tareas teóricas y el desarrollo del trabajo experimental en una única actividad investigativa, rompiendo de este modo con la rígida distinción que comúnmente se establece entre estas dos. De esta manera surge un nuevo tipo de tarea de Física: la tarea teórico-experimental, poniendo manifiesto la consideración de los software simuladores como un medio didáctico capaz de revolucionar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El estudio de los software simuladores en el contexto educativo parte del análisis de su clasificación como medio de enseñanza. Estos medios han sido catalogados como medios de sustitución o refuerzo de la acción del profesor, en el subgrupo de sistemas multimedia. Autores como Gallegos (2019), especifican su clasificación dentro de los medios denominados software educativos. Es importante destacar que al software simulador en ese contexto también se le conoce como software de simulación, software educativo de simulación o simuladores educativos. En el presente artículo, el autor los denominará software simulador.

El software simulador permite la reproducción de las sensaciones físicas de un sistema, o del comportamiento de un equipo a máquina que se pretende simular; sirviendo de punto intermedio entre los conceptos y la realidad. A partir del análisis hecho por Seijo (2014) se pudo comprobar que el software simulador representa un modelo o entorno dinámico (generalmente a través de gráficos o animaciones interactivas), que facilita a los estudiantes su exploración y modificación.

A través de ese tipo de software se pueden desarrollar aprendizajes inductivos o deductivos mediante la observación y la manipulación de la estructura subyacente. Estos estimulan la capacidad de interpretación y reacción ante un medio concreto, posibilitando descubrir los elementos del modelo, sus interrelaciones, y así poder tomar decisiones y adquirir experiencia directa ante situaciones que pueden resultar difíciles de acceder en realidad. Así mismo, un software simulador presenta al estudiante escenarios en los que es necesario tomar decisiones, actuar y observar el comportamiento del sistema. Esta característica los convierte en una herramienta de aprendizaje y construcción del conocimiento, más que en una fuente de conocimiento.

La caracterización realizada por [Seijo \(2014\)](#), abarca los aspectos necesarios relacionados con el software simulador en el contexto educativo, no obstante, es necesario sintetizar esos aspectos y redefinir el concepto; así, se considera, que el software simulador en el contexto educativo es una aplicación informática que suministra un entorno virtual de aprendizaje abierto, basado en modelos reales o hipotéticos, con un alto nivel de interactividad, de manera que estimula la capacidad de interpretación y reacción de los estudiantes, facilitando la comprensión del contenido, convirtiendo al estudiante en constructor de su aprendizaje a partir de su propia experiencia ([Candelario, 2020](#)).

Esta definición considera al software simulador como un laboratorio virtual, es decir, un sistema informático que pretende simular el ambiente de un laboratorio real, donde predomina el aprendizaje experimental y por descubrimiento, que aporta grandes ventajas en los entornos de enseñanza-aprendizaje ([Cabrera y Sánchez, 2016](#)).

A partir de las definiciones y conceptos analizados anteriormente se puede determinar que los software simuladores pueden constituirse en herramientas que promuevan un aprendizaje activo y personalizado en la enseñanza de la Física, principalmente en la solución de tareas, donde los estudiantes se convierten en agentes activos en la construcción de su conocimiento. Estos recursos facilitan la interactividad y la autoevaluación, lo que refuerza el aprendizaje experimental y la comprensión de conceptos. Además, contribuyen a conectar la teoría con la práctica, preparando a los estudiantes para las competencias necesarias en su vida profesional. También permiten el descubrimiento y desarrollo de habilidades, mejorando la capacidad de respuesta ante demandas tecnológicas y situaciones reales; a la vez que, fomentan el uso del método científico a través de actividades de investigación.

Para el empleo de software simuladores en la solución de tareas de Física se debe considerar la carga cognitiva de la interfaz de este tipo de software y su entorno, con el fin de facilitar el trabajo del estudiante como protagonista, que construye su propio conocimiento por medio de la participación activa y creativa durante el proceso de solución de la tarea, de acuerdo a la etapa de solución que esté ejecutando. Por otra parte, los software simuladores atienden a diferentes aspectos pedagógicos, técnicos y de diseño, los cuales se asumen en el presente artículo, como elementos que favorecen el empleo de software simuladores en la solución de tareas de Física. Estos aspectos se refieren a:

- Participación activa y autoaprendizaje: Los estudiantes toman un rol activo en su aprendizaje, lo que fomenta su participación y la iniciativa en su autoaprendizaje mediante la intuición y la imaginación.
- Desarrollo cognitivo y transferencia de aprendizajes: Se promueve el esfuerzo cognitivo que permite aprender de manera significativa, aplicando estos aprendizajes en situaciones similares de la vida real.
- Interfaz intuitiva y facilidad de uso: Las herramientas educativas tienen interfaces fáciles de usar que mejoran la navegación e interacción, optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Creatividad y originalidad en contenidos: Se resalta la calidad de los contenidos educativos, incluyendo el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) para minimizar distracciones y promover la originalidad.
- Colaboración y toma de decisiones: Se fomenta el trabajo en equipo a través de discusiones y la práctica en la toma de decisiones, ofreciendo retroalimentación inmediata y experiencias prácticas que se conectan con el mundo real.

EL SOFTWARE SIMULADOR Y LA PERSPECTIVACIÓN EN LA SOLUCIÓN DE TAREAS DE FÍSICA

Sin constituir un paso de la macroestructura de solución de tareas de Física, se considera necesario perspectivarla como parte del proceso de solución de la misma. Lo cual consiste en establecer diferentes vías que eviten que concluya el proceso de interacción con la misma, sin agotar las posibilidades que ofrece, después de haber cumplido con las exigencias y órdenes propuestas en el enunciado. Al respecto [Rivero \(2003\)](#) propone las siguientes vías para perspectivar la tarea:

1. Cambiar los parámetros de dificultad y/o de complejidad.
2. Introducir y potenciar saberes que de forma explícita no están dados en las tareas.
3. Hacer cambios en la figura auxiliar.
4. Proponer tareas que incluyan los impactos Ciencia Tecnología Sociedad (CTS).
5. Transferir las tareas de enunciado cerrado a tareas de enunciado abierto.

La perspectivación de la tarea se puede traducir como elaborar una nueva tarea, pues materializar alguna de las vías referidas anteriormente implica que el estudiante se encuentre ante una tarea diferente. Ello demanda, en primer lugar, la reelaboración del enunciado, es decir, redactar nuevamente la tarea y trae consigo el tránsito por todas las etapas de la solución de la tarea, incluida la modelación de la nueva situación física. Esto atenta, además, contra la optimización del tiempo, que se pudiera emplear para solucionar nuevas tareas.

El software simulador anula esa dificultad, pues provee las vías para que esto sea alcanzable sin la necesidad de reelaborar simulación ni el enunciado de la tarea. Partiendo de la simulación original el estudiante puede controlar el comportamiento de la misma a través de los botones de control genéricos a los cuales se les asigna la entrada de datos correspondientes a los valores de las magnitudes físicas propias de la situación analizadas, que se constituyen en atributos (propiedades) de las entidades (objetos) que participan en la simulación ([Candelario, 2020](#)).

Analizados los elementos que a consideración del autor de esta investigación son los más importantes relacionados con el empleo de softwares simuladores en la solución de tareas teóricas de Física, se procede a hacer un análisis relacionado con el uso de esos medios de enseñanza-aprendizaje en la solución de tareas experimentales de Física.

Después de un análisis de investigaciones relacionadas con la solución de tareas experimentales de Física el autor del presente artículo se afilia al trabajo de [Leyva \(2002\)](#), el cual en su tesis parte de la estructura del método de solución de tareas teóricas de Física, adicionando dos nuevas etapas. La primera etapa es *el diseño del experimento*, que tiene carácter prospectivo, por lo que corresponde a la función de organización. La segunda etapa es la *ejecución del experimento y procesamiento de los datos*, en la que predomina la función ejecutiva, lo que no significa que es una tarea teórica a la que se le ha adicionado una parte experimental.

Para [Leyva \(2002\)](#), la forma más compleja en que el estudiante interactúa con el experimento físico es a través de la solución de tareas de Física mediante el método experimental. El diseño y la ejecución del experimento son esenciales en este proceso. Aunque se reconoce que las simulaciones son útiles para plantear y resolver tareas experimentales, su interactividad permite al estudiante modificar condiciones del fenómeno simulado. La simulación ayuda en el desarrollo del modelo mental sobre el fenómeno, lo cual es muy importante en el aprendizaje. La utilización del software simulador puede tener, en este caso, un doble papel:

En primer lugar, si se cuentan con los recursos necesarios para desarrollar el experimento de forma real, el software simulador se convierte en un medio auxiliar que aporta elementos valiosos en el diseño del experimento, lo que favorece el proceso desde varias perspectivas ([Candelario, 2020](#)). Por otra parte, si no se cuenta con los medios para desarrollar el experimento real, el software simulador puede sustituirlo, siempre que los modelos que se obtengan sean realistas y representen detalles importantes del fenómeno, hecho o proceso a analizar, además de que los objetos, las gráficas y las animaciones logradas, se complementen para hacer posible ver y comprender mejor el comportamiento del sistema. En este caso el software simulador aporta ventajas que resultan en:

- Eficiencia y optimización: La práctica de laboratorio se optimiza en términos de tiempo y materiales, permitiendo la realización de múltiples experimentos simultáneamente y acelerando procesos. Esto incluye un diseño previo del experimento que asegura el cumplimiento de los objetivos deseados.
- Seguridad y cuidado de equipos: Se reduce el riesgo asociado al manejo de equipos potencialmente peligrosos y se minimiza el uso incorrecto de materiales y herramientas, promoviendo así su cuidado y prolongando su vida útil.
- Aprendizaje constructivista y control de variables: Se fomenta el aprendizaje a través del análisis crítico y la variación ilimitada de propiedades en un entorno controlado, lo que permite realizar experimentos ideales que no serían factibles en condiciones reales. Además, se disminuyen las fuentes de incertidumbre, facilitando la comparación entre resultados virtuales y reales.

Por otra parte, los softwares simuladores también contribuyen a facilitar el procesamiento de datos obtenidos durante la actividad experimental, ya que estos programas están provistos de herramientas que permiten convertir los datos en información significativa y mostrar sus resultados de forma numérica y gráfica ([Candelario, 2020](#)). De igual forma, estos medios tienen un uso efectivo en los experimentos mentales, ya que los experimentos no siempre son factibles de realizar de manera real, debido a las condiciones ideales que demandan para su realización.

Para [Álvarez y Marquina, \(1992\)](#) “tampoco es posible lograr mediciones absolutamente exactas, lo que genera una diferencia entre el dato empírico y el objeto teórico, y allí es donde interviene el pensamiento, salvando esta separación” (p.2). Este

tipo de experimento en el contexto de la Física recibe el nombre de experimento mental (pensado o de pensamiento), concepción introducida por Galileo Galilei, aporte que ha sido fundamental no solo porque el experimento real debe ser concebido primero mentalmente, sino por la forma de reducir a condiciones hipotéticas y modeladas, imposibles de obtener en un laboratorio, los problemas investigados, los fenómenos naturales.

Con el empleo de software simuladores se pueden diseñar y ejecutar, de manera virtual, esos experimentos que no se pueden realizar, excepto como experimentos mentales. A través de la simulación se pueden establecer esas condiciones que constituyen limitantes para desarrollar el experimento de manera real.

Se puede plantear que en la solución de tareas experimentales de Física los experimentos de laboratorio pueden automatizarse por computadora u otros medios informáticos. Los modelos digitalizados logrados a través de software simuladores pueden ser utilizados en forma combinada con los experimentos reales, o pueden reemplazarlos, sobre todo a aquellos que por sus características son posibles solamente como experimentos ideales.

El software simulador también se puede emplear en el control y valoración del proceso y del resultado. Durante el proceso de solución de tareas de Física se activan mecanismos que ayudan al estudiante a dirigir sus acciones según sus aciertos y fracasos. Al usar el software simulador, estos mecanismos se activan desde el momento en que se selecciona el software a utilizar. Esta técnica permite una autoevaluación continua, donde el estudiante puede ajustar su trabajo constantemente hasta lograr el resultado esperado. El resultado de la tarea se evalúa de acuerdo con la calidad de la simulación desde la perspectiva de su diseño y funcionalidad, y con los resultados propios de la tarea en sí misma, los cuales se muestran de forma gráfica y/o numérica.

Por otra parte, el uso de software simulador en la enseñanza de la Física fomenta el desarrollo de habilidades metacognitivas en los estudiantes. Al interactuar con el simulador, los alumnos no solo reciben retroalimentación inmediata sobre sus acciones, sino que también pueden reflexionar sobre las estrategias empleadas para resolver los problemas planteados. Este proceso de reflexión y ajuste continuo fortalece la capacidad de auto-regulación del aprendizaje, permitiendo que los estudiantes identifiquen sus errores, comprendan la naturaleza de los fenómenos físicos y propongan nuevas hipótesis para ser verificadas en el entorno virtual.

Además, la integración de simuladores en el aula promueve un aprendizaje más significativo y contextualizado. Los estudiantes pueden experimentar con diferentes variables y observar en tiempo real las consecuencias de sus decisiones, lo que facilita la comprensión de conceptos abstractos y complejos. Esta posibilidad de manipulación directa y visualización de los resultados no solo incrementa la motivación y el interés por la materia, sino que también contribuye a la construcción de un conocimiento más sólido y duradero. Así, el software simulador se convierte en una herramienta esencial tanto para la valoración del proceso de aprendizaje como para la evaluación integral de los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

La utilización de software simuladores en la solución de tareas de Física, complementa y revoluciona los métodos de enseñanza tradicionales al permitir experimentos virtuales bajo condiciones controlables, superando limitaciones físicas y económicas de los laboratorios convencionales. Esto posibilita un enfoque más dinámico e interactivo, donde los estudiantes construyen conocimiento mediante la exploración activa de fenómenos complejos, integrando teoría y práctica de manera fluida.

Los simuladores fomentan habilidades críticas como el razonamiento hipotético-deductivo, el análisis de variables y la toma de decisiones informadas. Al interactuar con modelos virtuales, los estudiantes desarrollan procesos metacognitivos que les permiten autorregular su aprendizaje, evaluar estrategias y transferir conocimientos a contextos reales, consolidándose como herramientas estratégicas para la formación científica y tecnológica.

La integración de software simuladores en el diseño de tareas teórico-experimentales rompe con la dicotomía tradicional entre teoría y práctica. Estos recursos no solo facilitan la personalización del aprendizaje, sino que también promueven la colaboración y la resolución creativa de problemas, adaptándose a diversas necesidades educativas y preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos científicos y tecnológicos en entornos cambiantes.

REFERENCIAS

- Álvarez, J. L., y Marquina, J. E. (1992). Los experimentos de Galileo. *Ciencias*, 26, 15-26. <http://www.revistaciencia.unam.mx/es/174-revistas/revista-ciencias-26/164-los-experimentos-de-galileo.html>
- Cabrera, J., y Sánchez, I. (2016). *Laboratorios virtuales de física mediante el uso de herramientas disponibles en la Web*. <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1296/html>
- Campistrous, L., y Rizo, C. (1996.). *Aprender a resolver problemas aritméticos*. Editorial Pueblo y Educación.
- Candelario, O. (2020). *Concepción didáctica del empleo de software simuladores en la solución de tareas de Física, en la formación inicial de profesores de Física*. [Tesis de Doctorado, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas].
- Gallegos, A. (2019). *Simuladores Educativos; una gran herramienta de aprendizaje*. <https://softwareeducativosimuladores.blogspot.com/2019/03/simuladoreseducativos.html?m=1>
- Gargiulo, S., y Gómez, F. (2016). *La simulación educativa*. https://www.researchgate.net/publication/327977377_La_simulacion_educativa_Noviembre_2016
- Lévy, P. (2007). *Cibercultura. La cultura digital de la sociedad digital*. Anthropos.
- Leyva, J. (2002). *La estructura del método de solución de tareas experimentales de Física como invariante del contenido*. [Tesis de Doctorado, Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela". Villa Clara].
- Nossa, L. P., y Méndez, G. M. (2017). *Conceptos y fundamentos de simulación digital*. Editorial ECOE.
- Pérez, C. (2013). *Estudio sobre simuladores físicos para la educación: evolución y tecnologías de desarrollo*. http://www.researchgate.net/publication/263310870/Estudio_sobre_simuladores_fisicos_para_la_educacion_evolucion_y_tecnologias_de_desarrollo
- Rivero, H. (2003). *Un Modelo para el Tratamiento Didáctico Integral de las Tareas Teóricas de Física y su Solución*. [Tesis de Doctorado, Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela", Villa Clara, Cuba].
- Rivero, H., y Barrios, S. (2012). *La modelación como procedimiento de análisis en la solución de problemas físicos*. Temas seleccionados de la Didáctica de la Física. Editorial Pueblo y Educación.
- Seijo, M. (2014). *Software educativo de simulación*. <http://stellae.usc.es/red/blog/view/32090/software-educativo-de-simulacion>
- Villamizar, G. (2005). La simulación de procesos en el siglo XXI: Una herramienta poderosa. *Virtual Pro*, 45. <https://www.virtualpro.co/>