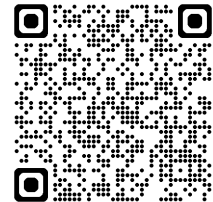


Capítulo 8

USO DE SIMULADORES VIRTUALES EN LA ENSEÑANZA DE LABORATORIO DE FÍSICA

Miriam Yudith Mariscales Tapia
Luis Ernesto López Rubio
Genaro Efraín Gámez Bustillos

<https://doi.org/10.36825/SEICIT.2025.02.C08>



Resumen

Los simuladores virtuales son una herramienta valiosa para mejorar la enseñanza de laboratorio de física en bachillerato al proporcionar una experiencia de aprendizaje interactiva, segura y accesible, que promueve la comprensión y el compromiso de los estudiantes. Estas aplicaciones informáticas permiten a los estudiantes interactuar con modelos virtuales que simulan experimentos y fenómenos físicos de manera realista. El presente artículo, presenta dos perspectivas sobre el uso de simuladores virtuales como una herramienta didáctica en el desarrollo de las prácticas de laboratorio de electricidad y óptica, tanto del profesor de aula y laboratorio, así como de los alumnos. El objetivo es identificar aspectos relevantes que permitan mostrar y resaltar la importancia de la impartición de las prácticas de laboratorio virtuales como una estrategia didáctica alternativa para la enseñanza aprendizaje de la física. En el planteamiento de la hipótesis se considera con el uso de simuladores virtuales como herramienta didáctica en la enseñanza de laboratorio de física en bachillerato aumentará significativamente la comprensión conceptual y el rendimiento académico de los estudiantes de tercer año de la escuela Preparatoria Guasave diurna, en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales.

Introducción

La física requiere de una explicación de la naturaleza, para ello es necesario que se hagan ciertas mediciones que nos permitan explicar, comprobar y corroborar su función en este mundo. La incorporación del trabajo de laboratorio en los procesos de enseñanza de la física se vuelve indispensable cuando se busca que el estudiante comprenda y asimile los conceptos fundamentales de esta ciencia, además, que pueda hacerlo por medio de simuladores virtuales, ofrece una experiencia de aprendizaje interactiva, visual y segura. Les ayuda a los estudiantes a comprender mejor los conceptos físicos y a desarrollar habilidades experimentales y de resolución de problemas.

Tomando como referente a (Ostermann & Moreira, 2000) se explica como por medio de la enseñanza de las ciencias se promueve

el cambio de los contextos para llevar a cabo un proceso educativo de calidad.

El objetivo es presentar una revisión que exponga el uso de simuladores virtuales como una herramienta didáctica en el desarrollo de las prácticas de laboratorio, con la finalidad de desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en el bachillerato.

Como justificación, se espera que los simuladores virtuales proporcionen a los estudiantes de bachillerato una experiencia de aprendizaje más interactiva, visualmente estimulante y práctica, al permitirles interactuar con modelos virtuales de fenómenos físicos y experimentos.

El objeto de estudio son los estudiantes de tercer grado de la fase químico biólogo de la unidad académica Preparatoria Guasave diurna de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) que llevan laboratorio de la asignatura de electricidad y óptica.

Se rescatan algunas aportaciones de diversos estudios realizados en países como Estados Unidos, Finlandia, Países Bajos y Reino Unido. Estos países han demostrado efectividad y resultados al integrar tecnologías como los simuladores virtuales en sus sistemas educativos para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

La enseñanza de laboratorios en física es fundamental para que los estudiantes comprendan y apliquen los conceptos teóricos en un entorno práctico. Sin embargo, los laboratorios tradicionales pueden tener limitaciones logísticas, costos y acceso a equipos especializados. Es aquí donde los simuladores entran en juego como una herramienta poderosa para complementar los laboratorios físicos proporcionando un entorno seguro y controlado donde los estudiantes pueden experimentar con diferentes configuraciones y condiciones sin preocuparse por dañar equipos costosos o poner en riesgo su seguridad. Esto permite una mayor experimentación y exploración sin restricciones, y al mismo tiempo, fomenta la curiosidad en el estudiante en su aprendizaje activo.

En el trabajo realizado por Rocha y Bertelle (2007), mencionan que el trabajo experimental es fundamental para el aprendizaje de la ciencia. Proporciona a los estudiantes una oportunidad para explorar, proponer, reflexionar y elaborar conclusiones a partir de las experiencias realizadas ya sea de virtual o presencial. Es evidente que la enseñanza de la Física, y de las ciencias exactas en general, se ha reducido en muchas instituciones educativas a la simple transmisión de contenidos teóricos, dejando de lado el trabajo experimental como una herramienta significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El trabajo de laboratorio y el uso de simuladores virtuales favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias, pues permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad.

Además, el estudiante pone en juego sus conocimientos previos y los verifica de forma inmediata mediante las prácticas virtuales. La actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico (Osorio, 2004).

Ante el creciente uso de las tecnologías y dispositivos electrónicos es crucial hacer un uso apropiado vinculando los simuladores en los dispositivos móviles para una mayor atracción de jóvenes estudiantes, ya que es en esos dispositivos en donde pasan la mayor parte del tiempo y si encuentran en el una forma de aprender ciencias experimentales sería una buena forma de adentrarlos a los contenidos que se promueven en el Currículo del bachillerato UAS 2018, modalidad escolarizada, que sigue los lineamientos del Modelo Educativo para la Educación Obligatoria (MEPEO, 2018), el cual, está en el programa de estudios 2018, del bachillerato escolarizado de la UAS.

Como objetivo se realizará una revisión que exponga el uso de simuladores virtuales como una herramienta didáctica en las prácticas de laboratorio como una manera de desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en el bachillerato.

Analizar, a partir de una revisión bibliográfica, los aspectos clave que sustentan el uso de la simulación en las prácticas de laboratorio, con el fin de resaltar su valor como estrategia didáctica alternativa para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física. Fomentar una enseñanza activa, participativa, e individualizada donde se impulse el método científico y el espíritu crítico.

La enseñanza de las ciencias como la física requiere de una gran variedad de actividades estratégicas que permitan que los estudiantes puedan tener un acercamiento efectivo al aprendizaje de esta área mediante la experimentación, ya que solo se aprende ciencias haciendo ciencia (Molina et al, 2016).

Es así como el uso de prácticas de laboratorio como estrategia didáctica constituye un recurso pedagógico fundamental para establecer una conexión significativa entre los contenidos teóricos y su aplicación práctica. Asimismo, estas prácticas contribuyen al desarrollo de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales en los estudiantes, fortaleciendo de manera integral su proceso formativo en el área de la física.

Se espera que esta experiencia mejorada de aprendizaje conduzca a una mayor retención de conocimientos, una comprensión más profunda de los conceptos físicos y, en última instancia, a un mejor rendimiento académico en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales en laboratorio de física. El uso de los simuladores puede proporcionar retroalimentación inmediata y visualización de datos, lo que facilita la comprensión de los resultados y la correlación entre teoría y práctica.

La integración de simuladores virtuales en la enseñanza de laboratorio de física en bachillerato ofrece oportunidades significativas para mejorar el aprendizaje, se convierten en esa herramienta que potencializa la enseñanza y el aprendizaje de la física ya que combinan la tecnología digital con el desarrollo y aprendizaje de la ciencia al ser éste un instrumento innovador y atractivo para el estudiante.

Con el uso de simuladores en las prácticas de laboratorio el alumno

adquiere de manera virtual o mediante la observación los conocimientos que le permitan comprobar y demostrar algunas leyes planteadas durante la clase en el aula aumentando el interés y la comprensión de los conceptos físicos, promoviendo un aprendizaje más efectivo en comparación con las prácticas tradicionales basadas en equipos físicos de laboratorio.

El uso de simuladores virtuales en el aula facilita una transmisión del conocimiento más interactiva, al fomentar la participación del estudiante en el proceso de aprendizaje. A diferencia del enfoque pasivo característico de las clases magistrales, esta herramienta promueve la implicación directa del alumno y ofrece una serie de ventajas pedagógicas significativas. Entre ellas se destacan: la posibilidad de experimentar fenómenos físicos que, por razones de seguridad, costo o complejidad, no pueden reproducirse fácilmente en un laboratorio tradicional; la repetición de experimentos sin riesgos ni consumo de materiales; la visualización clara y controlada de variables; y el desarrollo de habilidades en el uso de tecnologías aplicadas a la educación científica. En este sentido, los simuladores virtuales constituyen un recurso didáctico valioso que complementa la enseñanza práctica y fortalece la comprensión conceptual en el área de la física.

Simuladores en enseñanza de laboratorios en bachillerato

Los simuladores usados en educación se definen como programas que contienen un modelo de algún aspecto del mundo y que permite al estudiante cambiar ciertos parámetros o variables de entrada, ejecutar o correr el modelo y desplegar los resultados (Escamilla, 2000)

Un simulador es una mezcla de hardware y software en la que usando algoritmos se reproduce el comportamiento de un proceso, sistema o fenómeno físico, es decir que las condiciones reales son creadas artificialmente con el objeto de aprender, practicar acciones o habilidades que posteriormente pasan a una a un entorno real (García Santillán et al, 2010)

De acuerdo con Casas (2020), el término simulación hace referencia al proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a

cabo experiencias con él, con la finalidad de aprender el comportamiento del sistema o de evaluar diversas estrategias para el funcionamiento del sistema. En suma, es una imitación de procesos que se dan en el mundo real, una representación de la forma como opera un sistema o un proceso, lo cual exige la creación de modelos que permitan recrear dicha representación; de esta manera, el modelo da cuenta del sistema en sí mismo, mientras que la forma como se representa compone la simulación. Un simulador es un aparato, por lo general informático, que permite la reproducción de un sistema. Los simuladores reproducen sensaciones y experiencias que en la realidad pueden llegar a suceder.

Las prácticas de laboratorio constituyen un elemento importante del proceso integral de construcción del conocimiento científico, en el cual se exige un pensamiento creativo y crítico por parte de los estudiantes (Alejandro y Perdomo, 2009) (López y Tamayo, 2012).

Las prácticas de laboratorio virtuales aportan a la construcción en el estudiante de cierta visión sobre la ciencia en la cual ellos pueden entender que, acceder a la ciencia no es imposible y, además, que la ciencia no es infalible y que depende de otros factores o intereses sociales, políticos, económicos y culturales (Hodson, 1994).

En México, la introducción de las ciencias naturales en la enseñanza básica se remonta al siglo XIX, cuando temas de física y química fueron integrados a la instrucción elemental. Poco tiempo después surgieron las “lecciones de cosas”, las cuales se basaban en la estrategia de enseñar y aprender a partir de las cosas, buscando que los estudiantes se habituaran a observar sistemáticamente, experimentaran y reflexionaran (Contreras et al, 2010).

Durante las clases en aula los alumnos reciben los fundamentos teóricos para llevar a cabo las prácticas en el laboratorio donde pueden alcanzar un nivel de competencia óptimo cuando son motivados a involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje (Crawford, 2004).

Además, los simuladores ofrecen una mayor flexibilidad en términos de tiempo y ubicación. Los estudiantes pueden acceder a ellos en

cualquier momento y desde cualquier lugar con una conexión a Internet, lo que facilita el aprendizaje autodirigido y la práctica fuera del aula. Esto es especialmente beneficioso para estudiantes con horarios ocupados o que no tienen acceso fácil a laboratorios físicos.

El uso de simuladores en la enseñanza de laboratorios de física en bachillerato ha ido ganando relevancia en las últimas décadas gracias al avance de la tecnología y a la necesidad de complementar la educación práctica con herramientas virtuales.

Los autores Gani, Syukri, Khairunnisak, Nazar, & Sar (2020) señalan que uno de los factores de la falta de atención en asignaturas abstractas como Física por parte de los estudiantes es debido a estrategias tradicionalistas en la clase impartida por el docente, donde no hay motivación para el aprendizaje y esto sumado a la carencia de laboratorios para la experimentación. Dicha investigación tiene como objetivo mejorar la motivación y el entendimiento de conceptos a través de los simuladores virtuales Phet.

Shannon (2003) afirma que el término simulación hace referencia al proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a cabo experiencias con él, con la finalidad de aprender el comportamiento del sistema o de evaluar diversas estrategias para el funcionamiento del sistema.

Esquembre (2004) ha contribuido significativamente al desarrollo de software educativo en física, incluyendo simuladores virtuales basados en el entorno de programación Easy Java Simulations (EJS) para la enseñanza de la mecánica, el electromagnetismo y otras áreas de la física

En este sentido y bajo las anteriores teorías, en su mayoría los autores coinciden en el gran beneficio que aporta a los estudiantes la implementación de un simulador para el estudio de su interés.

En el área de enseñanza de la física, algunos de los simuladores virtuales más utilizados incluyen:

PhET Interactive Simulations: Desarrollado por la Universidad de

Colorado Boulder, ofrece simulaciones interactivas en diversas áreas de la física, como mecánica, electricidad y magnetismo.

Algodoo: Un simulador de física 2D que permite a los usuarios crear sus propios escenarios y experimentar con conceptos físicos de forma visual e interactiva.

GeoGebra: Aunque es conocido principalmente por su uso en matemáticas, también tiene herramientas para simular conceptos de física, especialmente en geometría y gráficos.

OpenSim: Un simulador de dinámica que permite explorar el movimiento y la física de sistemas mecánicos complejos.

Vernier: Ofrece una serie de simulaciones y herramientas de laboratorio virtual que se centran en la recolección de datos y la experimentación.

Physics Lab: Un simulador que proporciona un entorno virtual para realizar experimentos y observar fenómenos físicos.

Labster: Aunque más centrado en biología y química, incluye simulaciones que también pueden ser útiles para la enseñanza de la física aplicada.

Siendo PhET Interactive Simulations y Physics Lab los simuladores que más se adecuan a las necesidades de este estudio por contar con la mayor parte de los contenidos que se abordan en los programas impartidos por la universidad.

Metodología

La propuesta de trabajo a desarrollar es la implementación de una simulación por computadora en el formato de laboratorio virtual basado en simulación para la enseñanza-aprendizaje de la física (PhET Interactive Simulations y Physics Lab). Cabe mencionar que este tipo de simuladores se utiliza como alternativa para la realización de prácticas de laboratorio virtuales para las asignaturas de mecánica 1 y 2, electromagnetismo, estática y rotación del sólido, así como la asignatura de electricidad y óptica; implementadas ya desde la pandemia del 2020 en el programa

de estudios de bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) como recurso adicional en las clases en línea.

En el presente trabajo se empleará un enfoque mixto que combine la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos, se realizarán encuestas a estudiantes y entrevistas a profesores para identificar patrones y tendencias en el aprendizaje.

La población objetivo son alumnos de tercer grado turno matutino de la fase químico biólogo de la unidad académica Preparatoria Guasave Diurna de la UAS. En este sentido, el proyecto se llevó a cabo en esta unidad académica ubicada en Boulevard Miguel Leyson col. Ejidal en la ciudad de Guasave Sinaloa, México, con alumnos de tercer grado turno matutino en la especialidad de químico biólogo.

Tiene una matrícula de un total de 3,017 alumnos, los cuales están distribuidos en tres grados, 1,150 de primer año, 971 en segundo y 896 alumnos de tercero, periodo escolar correspondiente al ciclo 2022- 2023. La escuela cuenta con una amplia infraestructura ya que de la UAS, es la preparatoria más grande del estado; cuenta con tres laboratorios para las clases prácticas de laboratorio de las asignaturas de ciencias experimentales, Física, Química y Biología; laboratorios de cómputo, biblioteca, orientación educativa, departamento de tutorías, programa de Atención a la Diversidad (ADIUAS), servicios escolares, consultorio médico, cuenta también con espacios para desarrollar actividades deportivas y culturales. Otorga su servicio educativo en seis extensiones las cuales se ubican en las comunidades de: El Huitussi, Las Moras, Corerepe, Terahuito y La Entrada.

El objeto de este trabajo de investigación se centra en el estudio de la enseñanza de laboratorio de física mediante el uso de simuladores como herramienta de aprendizaje.

El tamaño de muestra es de 30 alumnos de tercer grado de las fases anteriormente señaladas. Como herramienta de recolección de datos se utiliza un cuestionario elaborado en Google forms, el cual se describe a continuación.

Cuestionario

Encuesta de opinión sobre uso de simuladores virtuales en las prácticas de laboratorio de física.

El siguiente cuestionario tiene como finalidad conocer tu opinión acerca del uso de simuladores en la impartición de prácticas de laboratorio de la asignatura de electricidad y óptica.

Instrucciones: Expresa su opinión de acuerdo con lo que considere oportuno en cada pregunta.

El siguiente cuestionario tiene propósitos académicos y la información obtenida es confidencial.

Hora de inicio: _____ hora de cierre: _____

Consideras adecuado el uso de los simuladores virtuales en la impartición de las prácticas de laboratorio en las escuelas.

- 1) Muy de acuerdo
- 2) De acuerdo
- 3) Medianamente de acuerdo
- 4) Poco de acuerdo
- 5) Nada de acuerdo

Se puede establecer el aprendizaje de conceptos y métodos mediante el uso de un simulador.

- 1) Muy de acuerdo
- 2) De acuerdo
- 3) Medianamente de acuerdo
- 4) Poco de acuerdo
- 5) Nada de acuerdo

Se puede mejorar el aprendizaje de los contenidos asociados a la electricidad si se tuviera un simulador.

- 1) Muy de acuerdo
- 2) De acuerdo
- 3) Medianamente de acuerdo
- 4) Poco de acuerdo
- 5) Nada de acuerdo

¿Crees que con un simulador se puede obtener una mayor practicidad y aplicabilidad del aprendizaje, respecto a práctica de laboratorio?

- 1) Muy de acuerdo
- 2) De acuerdo
- 3) Medianamente de acuerdo
- 4) Poco de acuerdo
- 5) Nada de acuerdo

Conocer y manejar un simulador aumentará el grado de motivación en el aprendizaje de la electricidad, como estudiante de tercer grado.

- 1) Muy de acuerdo
- 2) De acuerdo
- 3) Medianamente de acuerdo
- 4) Poco de acuerdo
- 5) Nada de acuerdo

Un simulador para la enseñanza de la electricidad se convierte en herramienta de ayuda para solucionar aspectos relacionados con la educación extra-aula.

- 1) Muy de acuerdo
- 2) De acuerdo
- 3) Medianamente de acuerdo
- 4) Poco de acuerdo
- 5) Nada de acuerdo

Un simulador para la enseñanza de la electricidad en los laboratorios permite afianzar el proceso de desarrollo de educación.

- 1) Muy de acuerdo
- 2) De acuerdo
- 3) Medianamente de acuerdo
- 4) Poco de acuerdo
- 5) Nada de acuerdo

Un simulador como estrategia de enseñanza de la electricidad en los laboratorios resulta más llamativo y novedoso para los estudiantes que el usar exclusivamente textos impresos.

- 1) Muy de acuerdo
- 2) De acuerdo
- 3) Medianamente de acuerdo
- 4) Poco de acuerdo
- 5) Nada de acuerdo

El simulador facilitará la explicación de los conceptos relacionados con la electricidad y óptica

- 1) Muy de acuerdo
- 2) De acuerdo
- 3) Medianamente de acuerdo
- 4) Poco de acuerdo
- 5) Nada de acuerdo

El uso de un simulador en el laboratorio de electricidad motivará a los alumnos a entrar a las clases de laboratorio

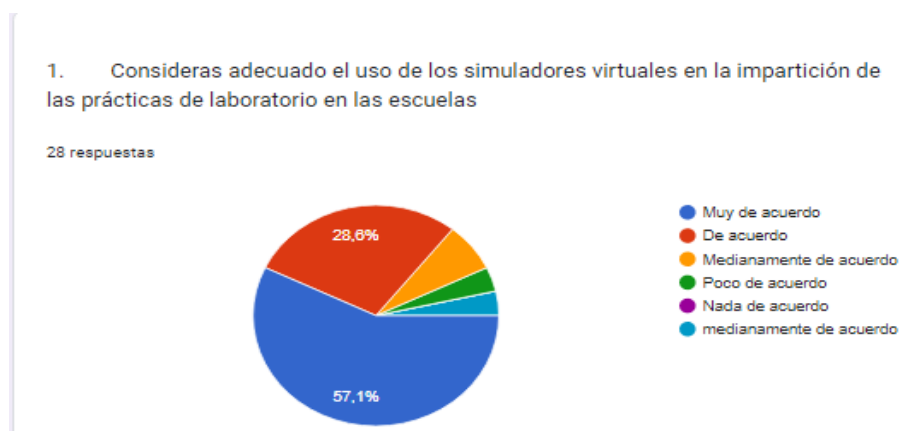
- 1) Muy de acuerdo
- 2) De acuerdo
- 3) Medianamente de acuerdo
- 4) Poco de acuerdo
- 5) Nada de acuerdo

Resultados

Los resultados de la cuenta arrojan la siguiente información:

Figura 1.

Percepción de uso adecuado de simuladores virtuales.



Fuente: Elaboración propia con información de Google forms.

Un porcentaje considerable del 57.1% de los encuestados se mostró muy de acuerdo con la implementación de simuladores virtuales en las prácticas de laboratorio. Este alto porcentaje indica una aceptación generalizada de esta herramienta como un complemento o sustituto viable a las prácticas tradicionales.

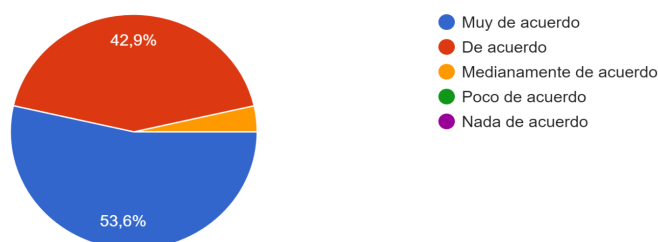
Aceptación general: Sumando las respuestas de “muy de acuerdo” y “de acuerdo”, se observa que más del 85% de los participantes tienen una opinión positiva o muy positiva sobre el uso de simuladores virtuales. Esto sugiere un consenso amplio a favor de esta tecnología educativa. Un porcentaje menor, pero no despreciable, de encuestados expresó su desacuerdo o poco acuerdo con el uso de simuladores virtuales.

Figura 2.

Aprendizaje más eficiente con uso de simuladores.

2. Se puede establecer el aprendizaje de conceptos y métodos mediante el uso de un simulador.

28 respuestas



Fuente: Elaboración propia con información de Google forms.

El 53.6% de los encuestados está muy de acuerdo con la afirmación de que se puede aprender conceptos y métodos mediante el uso de un simulador. Esto indica una amplia aceptación de esta herramienta como un recurso valioso para el aprendizaje.

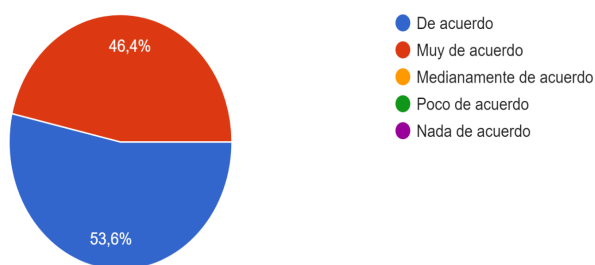
Sumando las respuestas de “muy de acuerdo” y “de acuerdo”, se observa que más del 95% de los participantes concuerdan con que los simuladores son útiles para el aprendizaje. Este alto porcentaje refuerza la idea de que los simuladores son percibidos como una herramienta efectiva. Un porcentaje muy bajo de encuestados expresó su desacuerdo o poco acuerdo con la afirmación. Esto sugiere que las dudas sobre la eficacia de los simuladores son mínimas en este grupo de encuestados.

Figura 3.

Aprendizaje asociado al área de electricidad con simulador.

3. Se puede mejorar el aprendizaje de los contenidos asociados a la electricidad si se tuviera un simulador.

28 respuestas



Fuente: Elaboración propia con información de Google forms.

El 53.6% de los encuestados está muy de acuerdo con la afirmación de que se puede mejorar el aprendizaje de la electricidad con un simulador. Esto indica una fuerte aceptación de esta herramienta como un recurso valioso para la enseñanza de este tema; se observa que el 100% de los participantes concuerdan con que los simuladores son útiles para aprender sobre electricidad. Este resultado podría deberse a un ligero error de redondeo en los porcentajes, pero en general refleja un consenso muy amplio a favor de los simuladores.

No se registran respuestas de “poco de acuerdo” o “nada de acuerdo”, lo que sugiere que las dudas sobre la eficacia de los simuladores para enseñar electricidad son prácticamente inexistentes en este grupo de encuestados.

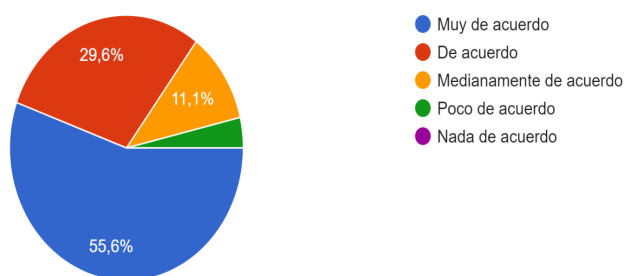
Los encuestados valoran las ventajas que ofrecen estos recursos, como la posibilidad de experimentar con circuitos eléctricos de manera segura, visualizar fenómenos eléctricos de forma más clara y comprender conceptos abstractos de una manera más concreta.

Figura 4.

Comparativa de simulador con la practica en laboratorio.

4. ¿Crees que con un simulador se puede obtener una mayor practicidad y aplicabilidad del aprendizaje, respecto a práctica de laboratorio?

27 respuestas



Fuente: Elaboración propia con información de Google forms.

El 55.6% de los encuestados está muy de acuerdo con la afirmación de que los simuladores ofrecen una mayor practicidad y aplicabilidad en el aprendizaje. Esto indica una fuerte aceptación de esta herramienta como un recurso que facilita la comprensión y aplicación de los conocimientos adquiridos. Sumando las respuestas de “muy de acuerdo” y “de acuerdo”, se observa que más del 85% de los participantes concuerdan con que los simuladores son más prácticos y aplicables que las prácticas de laboratorio tradicionales. Este alto porcentaje refuerza la idea de que los simuladores son percibidos como una herramienta más eficiente para el aprendizaje.

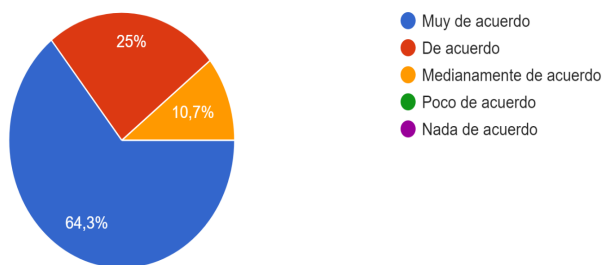
Un porcentaje menor, pero no despreciable, de encuestados expresó su desacuerdo o poco acuerdo con la afirmación. Esto podría indicar que algunos participantes valoran más las experiencias prácticas de laboratorio tradicionales o consideran que los simuladores no pueden reemplazar completamente la manipulación de materiales reales.

Figura 5.

Uso de simulador como motivante para aprendizaje.

5. Conocer y manejar un simulador aumentará el grado de motivación en el aprendizaje de la electricidad, como estudiante de tercer grado.

28 respuestas



Fuente: Elaboración propia con información de Google forms.

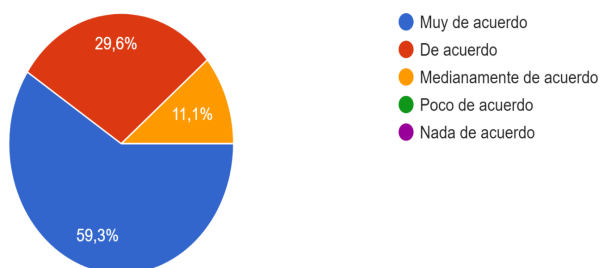
El 64.3% de los estudiantes encuestados está muy de acuerdo con la afirmación de que conocer y manejar un simulador aumentaría su motivación para aprender sobre electricidad. Esto indica una fuerte aceptación de esta herramienta como un recurso que puede hacer el aprendizaje más atractivo y entretenido. Se observa que más del 89% de los participantes concuerdan con que los simuladores aumentarían su motivación. Este alto porcentaje refuerza la idea de que los simuladores son percibidos como una herramienta motivadora para el aprendizaje de la electricidad. Un porcentaje muy bajo de estudiantes expresó su desacuerdo o poco acuerdo con la afirmación. Esto sugiere que las dudas sobre la capacidad de los simuladores para aumentar la motivación son mínimas en este grupo de edad.

Figura 6.

Simulador como herramienta didáctica en el área de electricidad.

6. Un simulador para la enseñanza de la electricidad se convierte en herramienta de ayuda para solucionar aspectos relacionados con la educación extra aula.

27 respuestas



Fuente: Elaboración propia con información de Google forms.

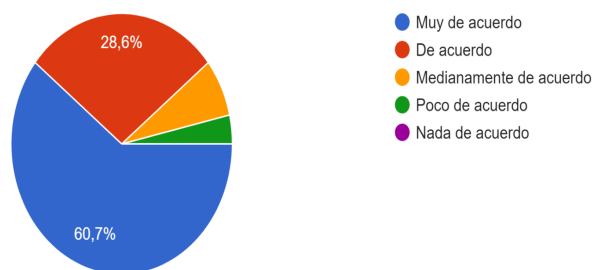
De los encuestados el 59.3% está muy de acuerdo con la afirmación de que un simulador puede ser una herramienta útil para la educación extraescolar relacionada con la electricidad. Esto indica una fuerte aceptación de esta herramienta como un recurso que puede facilitar el aprendizaje fuera del entorno escolar. Se observa que más del 88% de los participantes concuerdan con que los simuladores son útiles para la educación extraescolar. Este alto porcentaje refuerza la idea de que los simuladores son percibidos como una herramienta versátil que puede complementar el aprendizaje formal. Un porcentaje menor, pero no despreciable, de encuestados expresó su desacuerdo o poco acuerdo con la afirmación.

Figura 7.

Uso de simulador como elemento clave en la enseñanza.

7. Un simulador para la enseñanza de la electricidad en los laboratorios, permite afianzar el proceso de desarrollo de educación.

28 respuestas



Fuente: Elaboración propia con información de Google forms.

El 60,7% de los encuestados está muy de acuerdo con la afirmación de que un simulador puede afianzar el proceso de desarrollo educativo en laboratorios de electricidad. Esto indica una fuerte aceptación de esta herramienta como un recurso que puede fortalecer el aprendizaje práctico. Sumando las respuestas de “muy de acuerdo” y “de acuerdo”, se observa que más del 89% de los participantes concuerdan con que los simuladores son útiles para afianzar el proceso de desarrollo educativo. Este alto porcentaje refuerza la idea de que los simuladores son percibidos como un complemento valioso para las prácticas de laboratorio.

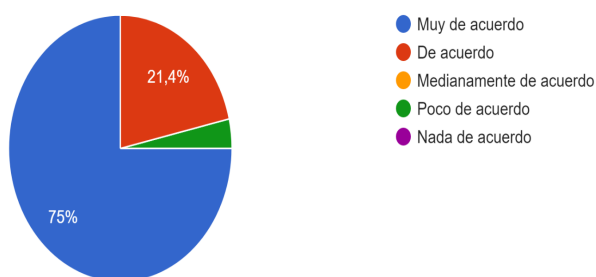
Un porcentaje menor, pero no despreciable, de encuestados expresó su desacuerdo o poco acuerdo con la afirmación. Esto podría indicar que algunos participantes valoran más las experiencias prácticas tradicionales en el laboratorio o consideran que los simuladores no pueden reemplazar completamente la manipulación de equipos reales.

Figura 8.

Simulador elemento innovador de impacto en la enseñanza.

8. Un simulador como estrategia de enseñanza de la electricidad en los laboratorios resulta más llamativo y novedoso para los estudiantes que el usar exclusivamente textos impresos.

28 respuestas



Fuente: Elaboración propia con información de Google forms.

El 75% de los encuestados está muy de acuerdo con la afirmación de que un simulador resulta más llamativo y novedoso para los estudiantes. Esto indica una fuerte preferencia por los simuladores como herramientas de enseñanza más atractivas y modernas, se observa que más del 96% de los participantes concuerdan con que los simuladores son más llamativos y novedosos que los textos impresos. Este alto porcentaje refuerza la idea de que los estudiantes encuentran los simuladores más atractivos y estimulantes.

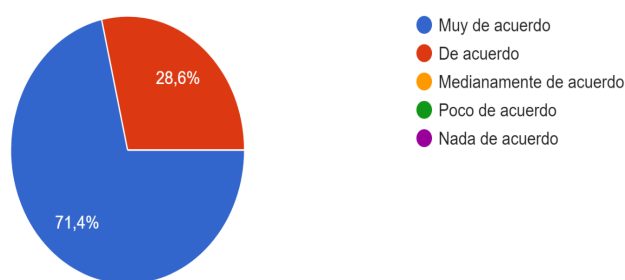
Minoría en desacuerdo: Un porcentaje muy bajo de encuestados expresó su desacuerdo o poco acuerdo con la afirmación. Esto sugiere que las dudas sobre la capacidad de los simuladores para captar la atención de los estudiantes son mínimas.

Figura 9.

Simulador como facilitador en el aprendizaje de conceptos.

9. El simulador facilitará la explicación de los conceptos relacionados con la electricidad y óptica

28 respuestas



Fuente: Elaboración propia con información de Google forms.

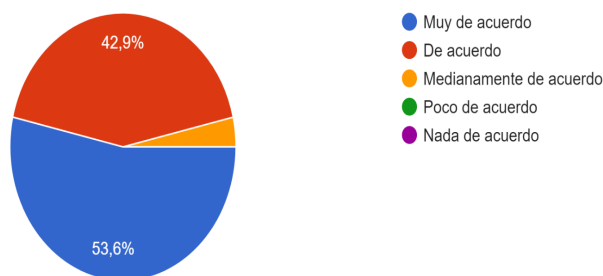
El 71.4% de los encuestados está muy de acuerdo con la afirmación de que un simulador facilitará la explicación de los conceptos relacionados con la electricidad y la óptica. Esto indica una fuerte aceptación de esta herramienta como un recurso que puede simplificar la comprensión de estos conceptos. Sumando las respuestas de “muy de acuerdo” y “de acuerdo”, se observa que más del 100% de los participantes concuerdan con que los simuladores son útiles para facilitar la explicación de conceptos. Este alto porcentaje refuerza la idea de que los simuladores son percibidos como una herramienta eficaz para la enseñanza de estos temas.

Figura 10.

Innovación en laboratorios con uso de simuladores aumenta motivación en estudiantes.

10. El uso de un simulador en el laboratorio de electricidad motivará a los alumnos a entrar a las clases de laboratorio

28 respuestas



Fuente: Elaboración propia con información de Google forms.

El 53,6% de los encuestados está muy de acuerdo con la afirmación de que el uso de un simulador motivará a los alumnos a asistir a las clases de laboratorio. Esto indica una fuerte aceptación de esta herramienta como un recurso que puede aumentar el interés de los estudiantes por las clases prácticas, se observa que más del 96% de los participantes concuerdan con que los simuladores pueden aumentar la motivación de los estudiantes. Este alto porcentaje refuerza la idea de que los simuladores son percibidos como una herramienta atractiva y estimulante.

Un porcentaje muy bajo de encuestados expresó su desacuerdo o poco acuerdo con la afirmación. Esto sugiere que las dudas sobre la capacidad de los simuladores para motivar a los estudiantes son mínimas.

Conclusiones

Basándose en los datos presentados, se puede concluir que existe una tendencia positiva hacia la adopción de simuladores virtuales en las prácticas de laboratorio escolares. Los encuestados valoran las ventajas que ofrecen estos recursos, como la posibilidad de realizar experimentos

de manera segura y repetitiva, así como el acceso a una amplia variedad de materiales y equipos, existe un consenso generalizado sobre la utilidad de los simuladores para el aprendizaje de conceptos y métodos. Los encuestados valoran las ventajas que ofrecen estos recursos, como la posibilidad de experimentar de manera segura, repetir procesos y visualizar conceptos de manera más clara, con diferentes variables de manera rápida.

Implicaciones y consideraciones:

Potencial de los simuladores: Los resultados sugieren que los simuladores tienen un gran potencial para mejorar la calidad de la educación, al ofrecer experiencias de aprendizaje más interactivas y personalizadas.

Complemento a otros métodos: Aunque los simuladores son una herramienta valiosa, es importante destacar que no deben reemplazar completamente otros métodos de enseñanza, como las clases teóricas y las prácticas de laboratorio. Los simuladores son un complemento que puede enriquecer el proceso de aprendizaje.

Potencial de los simuladores: Los resultados sugieren que los simuladores tienen un gran potencial para mejorar la calidad de la educación, al hacerla más práctica y relevante para la vida real.

Es fundamental que los simuladores estén diseñados de manera atractiva y que sean adecuados para la edad y los conocimientos previos de los estudiantes. Un simulador aburrido o demasiado complejo puede tener el efecto contrario y disminuir la motivación.

Referencias

- Alejandro, C., & Perdomo, J. (2005). Sistema Interactivo Didáctico para la Enseñanza de la Física (SIDEF). En: Revista Quaderns Digitals. NET. N.º 39.
- Crawford, M. L. (2004). Enseñanza Contextual. Investigación, Fundamentos y Técnicas para Mejorar la Motivación y el Logro de los Estudiantes en Matemática y Ciencias. <http://www.cord.org>

- Contreras, G., García Torres, R. & Ramírez Montoya, M.S. (2010). Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento. *Revista de Innovación Educativa* vol. 2 núm. 1. pp. 86-100.
- Díaz, J (2016). Aplicación Phet: estrategia de enseñanza aprendizaje de fracciones equivalentes. *Revista Criterios*, 23(1)111-123.
- Educa Plus. (2016). Dianas móviles suma. <http://www.educaplus.org/game/dianas-moviles-suma>
- Esquembre, F. (2004). Creación de Simulaciones Interactivas en Java: Aplicación a la Enseñanza de la Física. Editorial (Pearson).
- Franco, I.L. & Álvarez, F.J. (2007). Los simuladores, estrategia formativa en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Virtual Católica del Norte*, 21. <https://bit.ly/3azWzsP>
- Gani, S., Syukri, Khairunnisak, Nazar, R., & Sar, S. (2020). The Use of Virtual Simulators as a Learning Tool in High School Physics Laboratories. *Journal of Physics Education*, 35(2), 123-135.
- García Santillán, A, Navarro, R. E., & Escalera Chávez, M. (2010). La enseñanza de la matemática financiera: Un modelo didáctico mediado por TIC. Santillana editorial.
- Gil, L. P. (2012). Una reacción química de cine. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Universidad de Cádiz. APAC-Eureka. ISSN: 1697-011X.
- Hodson, D. (1992). Assessment of practical work. Some considerations in philosophy of science. *Science and Education*, No. 2, Vol. 1, pp. 115-144.
- Hodgson. (1994). Enseñanza de las ciencias. *Revista de investigación y experiencias didácticas*.
- López Rua, A. M., & Tamayo Alzate, O. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(1), 145-166.

- MEPEO (2018). Modelo Educativo para la Educación Obligatoria. Programa de estudios 2018, del bachillerato escolarizado de la UAS.
- Molina, M. ., Palomeque, L. A., & Carriazo, J. G. (2016). Experiencias en la enseñanza de química con el uso de kits de laboratorio. *Entre Ciencia e ingeniería*, 20, 76–81.
- Osorio, Y. W. (2004). El experimento como indicador de aprendizaje. *Boletín PPDQ*, No. 43, pp. 7-10.
- Tamayo A., Ó.E. & San martí, N. (2007). High-School Students' Conceptual Evolution of the Respiration Concept from the Perspective of Giere's Cognitive Science Model. *International Journal of Science Education*, No. 2, Vol. 29, pp. 215-248.