



Material didáctico para el proceso de enseñanza aprendizaje de Física en Bachillerato

Teaching material for the teaching-learning process of Physics in High School

Material didático para o processo de ensino-aprendizagem da Física no Bacharelato

Marco Joel Tocto-Flores^I
marcotocto02@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-2037-4229>

Cristina Isabel Vivanco-Ureña^{II}
civivancou@unl.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4522-1707>

Fabiola Elvira León-Bravo^{III}
fabiola.leon@unl.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9405-1794>

Anita Johana Oviedo-Vera^{IV}
oviedoanita935@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-2419-9585>

Correspondencia: marcotocto02@gmail.com

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 02 de junio de 2024 * **Aceptado:** 17 de julio de 2024 * **Publicado:** 08 de agosto de 2024

- I. Investigador Independiente, Ecuador.
- II. Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
- III. Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
- IV. Investigador Independiente, Ecuador.

Resumen

Los materiales didácticos fortalecen el aprendizaje de la Física al ser los mediadores entre el conocimiento y la motivación de los estudiantes. La investigación tuvo como objetivo analizar cómo se utiliza el material didáctico para el proceso de enseñanza aprendizaje de Física en Bachillerato General Unificado. Mediante una investigación no experimental, de tipo descriptivo y enfoque mixto; se fundamentaron las categorías conceptuales a través de la revisión bibliográfica y se determinaron los materiales didácticos más usados por los docentes en la exploración de campo. Los resultados demostraron que los docentes utilizan con frecuencia estrategias didácticas que impliquen el uso de materiales concretos, como objetos cotidianos o experimentos caseros; mientras que los materiales interactivos son menos usados para las clases. En conclusión, los docentes hacen uso de estrategias que incluyen diversos materiales de apoyo durante las clases, sin embargo, necesitan mantenerse en constante actualización para adicionar nuevos recursos a su repertorio.

Palabras clave: Enseñanza aprendizaje; Física; Material didáctico; Aprendizaje significativo; Experimentación de fenómenos.

Abstract

Teaching materials strengthen the learning of Physics by being the mediators between knowledge and motivation of students. The objective of the research was to analyze how teaching materials are used for the teaching-learning process of Physics in Unified General Baccalaureate. Through a non-experimental, descriptive and mixed-approach research; conceptual categories were established through a bibliographic review and the teaching materials most used by teachers in field exploration were determined. The results showed that teachers frequently use teaching strategies that involve the use of concrete materials, such as everyday objects or home experiments; while interactive materials are less used for classes. In conclusion, teachers make use of strategies that include various support materials during classes, however, they need to keep constantly updating to add new resources to their repertoire.

Keywords: Teaching learning; Physics; Teaching material; Meaningful learning; Experimentation of phenomena.

Resumo

Os materiais didáticos fortalecem a aprendizagem da Física por serem os mediadores entre o conhecimento e a motivação dos alunos. O objetivo da investigação foi analisar como o material didático é utilizado para o processo de ensino-aprendizagem da Física no Bacharelato Geral Unificado. Através de investigação não experimental, de abordagem descritiva e mista; As categorias conceituais foram fundadas através da revisão bibliográfica e determinados os materiais didáticos mais utilizados pelos professores na exploração de campo. Os resultados mostraram que os professores utilizam frequentemente estratégias de ensino que envolvem a utilização de materiais específicos, como objetos do cotidiano ou experiências caseiras; enquanto os materiais interativos são menos utilizados nas aulas. Conclui-se que os professores fazem uso de estratégias que incluem diversos materiais de apoio durante as aulas, no entanto necessitam de estar em constante **atualização para acrescentar novos recursos ao seu repertório.**

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem; Físico; Material didático; Aprendizagem significativa; Experimentação de fenômenos.

Introducción

La función actual de los docentes no se refiere únicamente a transmitir información, sino de buscar y proponer aquellas estrategias que mejoren el rendimiento académico, puesto que la confusión, inconformidad y desmotivación son rasgos que se presentan en los estudiantes e impiden su crecimiento intelectual para el cumplimiento de sus objetivos. En este sentido, las herramientas de apoyo que proponga el docente son fundamentales para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje, logrando facilitar la comprensión de contenidos complejos que se presentan durante el desarrollo de la asignatura de Física. Es por ello que esta investigación se centra en la utilización de los materiales didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de Física en Bachillerato General Unificado, ya que estos cumplen con un papel fundamental en el proceso de construcción de saberes porque aproximan los conocimientos a una realidad cercana a la del estudiante (Ramos, 2016; Esteves et al., 2018; Chasi, 2012).

En las asignaturas teórico-prácticas como Física, los docentes deben proponer estrategias creativas capaces de provocar un cambio en la conducta y evitar la memorización bancaria que impide la reflexión, pues lograr aprendizajes significativos en el alumno sería dificultoso. Así, de acuerdo con Durán et al. (2017) y Torres y García (2019), el uso de apoyos didácticos impulsa la

transferencia de conocimientos, ya que estos materiales funcionan como mensajeros intermediarios del contenido para lograr consigo la formalización de los conceptos. Si bien los materiales didácticos son situacionales, los profesores tienen a su disposición herramientas variadas para adicionarlas en sus sesiones de clases, por lo que deberán tomar en cuenta las bondades que tienen para ofrecer. Autores como Chasi (2012), Aguilar et al. (2014) y Ruiz et al. (2018), coinciden en categorizar los materiales didácticos en dos grupos que toman como criterios el medio de producción, el formato de presentación y la interactividad con los participantes: los materiales tradicionales, subdividido en textuales y concretos; y los materiales digitales, separados en audiovisuales e interactivos.

En definitiva, los materiales didácticos son elementos de apoyo que sirven para formalizar contenidos ambiguos que el docente no puede dejar claro de manera expositiva, por lo que su aporte es significativo en la educación por facilitar la labor del docente. Por ende, su impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje de Física incide directamente en la secuencia sistemática de la construcción de aprendizajes, por proporcionar conceptualizaciones más accesibles en la percepción del estudiantado.

Esta investigación es producto de la consolidación de antecedentes que sirvieron como contextualización, pues autores como: Cevallos y Mestre (2023), concluyeron que las estrategias didácticas basadas en recursos interactivos le permitieron a los estudiantes contrarrestar sus deficiencias vinculadas a habilidades matemáticas y relacionarlas con fenómenos físicos; Ruiz et al. (2018), comprobaron que la implementación de metodologías basadas con el uso de materiales didácticos influyen de manera positiva en los resultados cognitivos y académicos de los participantes; Mera y López (2023), demostraron que las clases de Física apoyadas de recursos didácticos, como simuladores virtuales, permiten el desarrollo de competencias de solución de problemas de la asignatura; Ruesta y Cejaño (2022), recalcan que los materiales de apoyo propician un momento ideal para la construcción de nuevos conocimientos en los estudiantes, lo cual aumenta la oportunidad de generar aprendizajes significativos; y Maldonado (2023), evidenció que los materiales didácticos mejoran el aprendizaje, facilitando la labor del docente al permitirle crear una relación entre las situaciones problemáticas con los entornos, propiciando una libre expresión del estudiante.

A partir de estas consideraciones, la presente investigación busca responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se utiliza el material didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje de

Física en Bachillerato General Unificado? Por ello, se derivaron los siguientes objetivos específicos: determinar qué tipos de materiales didácticos favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje de Física en Bachillerato General Unificado, e identificar qué materiales didácticos usan los docentes para el proceso de enseñanza aprendizaje de Física en Bachillerato General Unificado.

El tema de estudio es importante porque busca promover la implementación de los materiales didácticos como estrategia didáctica para potenciar y fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de Física en todos los niveles de Bachillerato General Unificado; debido a la influencia que estos tienen para elevar la motivación y mantener la atención de los estudiantes, permitiendo generar una oportunidad para consolidar aprendizajes significativos. De igual manera, el manejo de materiales didácticos permite establecer un dominio pedagógico por parte del docente al atender y cubrir con la diversidad de estilos de aprendizaje que se presentan en el aula. Este trabajo pretende contribuir de manera positiva al avance de los conocimientos referentes al perfeccionamiento de estrategias pedagógicas y didácticas que mejoren los resultados de aprendizaje de los estudiantes, ya que la generación de aprendizajes significativos se puede conseguir mediante el correcto uso de materiales didácticos adecuados por el docente. Además, los contenidos sirven como referente teórico para que los futuros investigadores afines al tema puedan esclarecer sus inquietudes y refinar los resultados obtenidos en el presente informe.

Metodología

Se adoptó un enfoque mixto. El enfoque cualitativo sirvió para el análisis de la información recolectada en la revisión documental para describir las categorías conceptuales. Por otro lado, el enfoque cuantitativo permitió examinar los datos obtenidos de los instrumentos de recogida de información y se empleó la estadística descriptiva para el tratamiento de los datos. La investigación tuvo diseño no experimental y corte transversal, dado que se trabajó con una población determinada la cual no fue manipulada ni alterada y se llevó a cabo en un plazo establecido. Además, el tipo de investigación fue descriptivo porque permitió describir y analizar las características del material didáctico.

Los métodos de estudio utilizados para el cumplimiento de los objetivos investigativos fueron: el método bibliográfico para garantizar la confiabilidad de los documentos usados, el método deductivo para interpretar la información recopilada en las encuestas aplicadas a docentes y

estudiantes, el método estadístico para recopilar y analizar los datos representados en las tablas y figuras construidas mediante PowerPoint y Excel, y el método inductivo para analizar los datos encontrados y obtener conclusiones de la investigación.

Para dar cumplimiento al primer objetivo específico se siguió el siguiente proceso: en primera instancia, se aplicó la técnica del fichaje para buscar y almacenar documentos que respalden las definiciones, características y bondades del material didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje de Física, donde se lograron recolectar 114 documentos. Posteriormente, se aplicaron criterios de selección para conservar los documentos afines al tema, permitiendo registrar 94 documentos en las fichas bibliográficas y de contenido, que contribuyeron para la construcción y redacción del marco teórico y discusión de resultados. Luego, se elaboró una tabla para demostrar los resultados de la revisión documental.

Para el cumplimiento del segundo objetivo específico se llevó a cabo una investigación de campo en una unidad educativa de la ciudad de Loja. Se aplicaron encuestas a docentes y estudiantes. Ambos instrumentos, apoyados de la escala tipo Likert de cinco niveles, se estructuraron de la siguiente manera: 4 secciones correspondientes a la clasificación del material didáctico, donde se detallan 7 tipos de materiales, dando 28 preguntas en total. De igual manera, el instrumento fue validado por la opinión de dos expertas, garantizando fiabilidad y precisión de los datos obtenidos. Para el tratamiento de los datos se utilizó la fórmula establecida por Machuca et al. (2023) que permitió determinar un valor representativo para cada pregunta valorada en una escala tipo Likert, pues en su modelo:

$$I_i = \frac{\sum_{i=0}^{t_e} r_i w_i}{(n)(t_e)} = \frac{(r_1 w_1) + (r_2 w_2) + \dots + (e t_e w t_e)}{(n)(t_e)}$$

I_i determina el valor representativo, del 1 al 100, para cada indicador de la pregunta; r_i corresponde al número de veces que fue seleccionada la respectiva opción de la escala; w_i es el peso de cada valoración de la escala establecida, en este caso Siempre (5), Casi siempre (4), A veces (3), Casi nunca (2) y Nunca (1); t_e es el número de opciones de respuesta posibles; y n es el total de encuestados.

Para la representación de los datos se utilizaron gráficos estadísticos en Excel. Las figuras empleadas para el análisis de resultados fueron creadas a partir del promedio entre las respuestas de docentes y estudiantes, y la estipulación del siguiente baremo:

Tabla 1: Baremo calificativo mediante porcentajes

Escala	Intervalo (%)
Nunca	0 – 20
Casi nunca	21 – 40
A veces	41 – 60
Casi siempre	61 – 80
Siempre	81 – 100

La población empleada fueron los docentes y estudiantes de Física de Bachillerato General Unificado, correspondientes a la unidad educativa de Loja en el período académico 2023-2024. Considerando que los estudiantes matriculados en todo el Bachillerato General Unificado fueron 369, se aplicó la siguiente fórmula para conseguir una muestra significativa:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{E^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

n : Tamaño de muestra

N : Tamaño de población de 369 estudiantes

Z : Coeficiente de confianza, para un nivel de confianza del 95% (1,96)

p : Probabilidad de éxito del 50%, o 0,5

q : Probabilidad de fracaso del 50% o 0,5

E : error de estimación máximo aceptado del 5% o 0,05

Dando como resultado una muestra de 190 estudiantes de todo el Bachillerato General Unificado, escogiendo a: todos los estudiantes de Tercero (116), 62 estudiantes de Segundo y 12 estudiantes de Primero; puesto que los estudiantes del tercer año ya habían participado de todos los niveles de Física, mientras que los de primer año apenas se acostumbran a la materia.

Resultados y Discusión

Para determinar los tipos de materiales didácticos que favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje de Física, se estudiaron 94 documentos, 48 para establecer: definición, características,

importancia, beneficios, criterios de evaluación y clasificación de los materiales didácticos; y 46 para definir el proceso de enseñanza aprendizaje de Física.

Tabla 2: *Materiales Didácticos que favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje de Física*

Clasificación	Tipos	Características	Aporte	Autores	Frecuencia
Material Textual	Texto guía	Aprendizaje	Materiales	Dania y	15 %
	Fotocopias	adquirido a través de la lectura y la escritura	tradicionales que permiten el aprendizaje mediante la estimulación del canal visual del estudiante.	Marchisio (2013), Coila y Fajardo (2014), Chancusig et al. (2017)	
	Carteles	Son escritos o gráficos			
	Infografías	Pueden fotocopirse y distribuirse	Apoyan el proceso de construcción de modelos mentales adecuados para aprender Física.		
	Guía didáctica	Proviene de fuentes confiables o avances científicos			
	Láminas				
Material Audiovisual	Videos	Delega un rol investigativo en el aprendiz	Materiales digitales que permiten el aprendizaje mediante la estimulación del canal visual y auditivo del estudiante.	González (2015), Espinoza et al. (2018), Torres y García (2019), Fernández et al. (2020), Lino et al. (2023)	25 %
	Diapositivas				
	Blog	Canales visuales y auditivos del cerebro			
	Podcast				
	Documentales	El profesorado: formación continua	Herramientas que complementan los contenidos inconclusos.		
	Entrevistas				
	Paneles de discusión	Garantizan efectividad y libre navegación en el alumno			
Material Interactivo	Phet	Softwares que simulan el ambiente de los laboratorios	Materiales digitales que permiten el aprendizaje mediante	Flores et al. (2020), Hernández et al. (2021), Herrero et al.	35 %
	Algodoo				
	Educaplus				

Clasificación	Tipos	Características	Aporte	Autores	Frecuencia
	eduMedia GeoGebra Juegos en línea	Construcción de conocimientos por medio de laboratorios virtuales	estimulación del canal kinestésico del estudiante. Modelan escenarios ideales para fenómenos físicos	(2021), Rodríguez et al. (2021), Duarte et al. (2022), Astudillo (2023), Figueroa et al. (2023)	
	Khan Academy	El alumno: observador generador de modelos Incrementan la creatividad del alumno	de a de Implementados en la fase de construcción de conocimientos		
		Amplio abanico de recursos Poco costo			
Material Concreto	Maqueta Laboratorio Experimentos caseros Prototipo Fichas ilustradas Material del medio Objetos cotidianos	Elaborados con recursos reciclables Exploración por medio del tacto Estructurados y no estructurados Imprescindibles para aprender Física Compactan la teoría en la práctica Manipulación de las variables	Materiales tradicionales que permiten el aprendizaje mediante la estimulación del canal kinestésico del estudiante. Establecen relaciones auténticas entre la mente y el medio donde se contextualiza.	Ramos (2016), Ministerio de Educación del Perú (2017), Cueva et al. (2019), Niño y Fernández (2019), Durán et al. (2021)	25 %

Nota: Los materiales textuales y concretos pertenecen al grupo de los recursos tradicionales, mientras que los materiales audiovisuales e interactivos pertenecen a los recursos digitales.

En la Tabla 2, se enlistan los principales aportes de los investigadores sobre la clasificación de los materiales didácticos. Así, se destaca que el material interactivo posee investigaciones más

recientes (desde el 2020 en adelante) y en mayor cantidad con un 35 % de los estudios analizados. Por otro lado, las investigaciones relacionadas con el material textual ocupan un 15 % de la literatura recopilada y abarca documentos del año 2013 en adelante.

En primera instancia, la clasificación de los materiales didácticos que apoyan el proceso de enseñanza aprendizaje de Física difiere entre autores, sin embargo, es evidente que se basan en criterios para establecer la agrupación. De acuerdo con Morales (2012), los criterios que se pueden considerar son: el formato de presentación, el medio de difusión e incluso los objetivos cognitivos que promueve. Las clasificaciones propuestas por Chasi (2012), Aguilar et al. (2014) y Ruiz et al. (2018), demuestran que los materiales didácticos pueden clasificarse en 2 categorías: materiales tradicionales y materiales digitales. Cada una de ellas responde a 2 tipos de materiales: en el caso de los materiales tradicionales, se subdivide en material textual y material concreto; mientras que los materiales digitales se descomponen en material audiovisual y material interactivo.

Para el caso de los materiales tradicionales, su división se debe al soporte que ofrece a aquellos estudiantes que aprenden de manera visual y kinestésica (Díaz, 2012). Su influencia en la educación ha constituido y facilitado la labor del docente frente a las adversidades formativas, convirtiendo al docente en un profesional creativo y altamente preparado en conocimientos didácticos. La verdadera ventaja de estos materiales radica en la capacidad de contextualizar al alumno con el fenómeno de forma práctica y constructiva, ya que estos materiales permiten la manipulación directa, lo que desemboca en experiencias sensoriales y cognitivas que aumentan la posibilidad de generar un aprendizaje significativo.

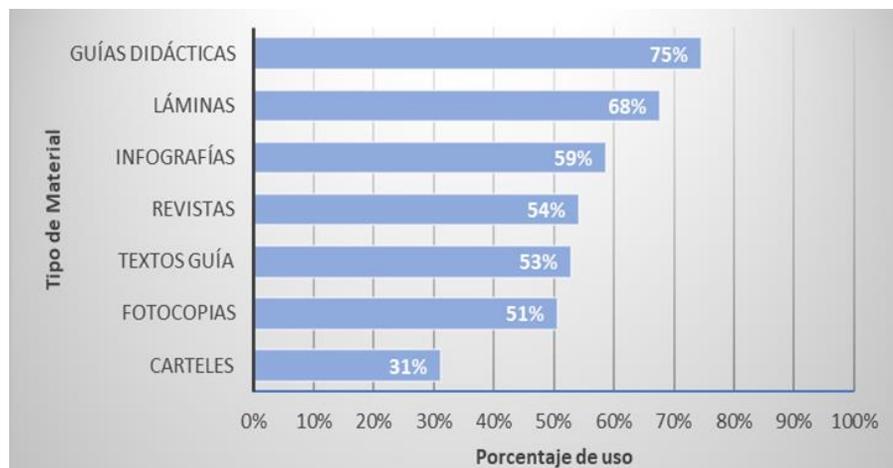
Por otro lado, los materiales didácticos digitales se caracterizan por ofrecer un conjunto de herramientas tecnológicas para generar el aprendizaje, abordando desde objetos de aprendizaje, entornos digitales, plataformas online, entre otros (Hernández et al., 2021). Siendo su principal virtud la facilidad con la que se difunden y transmiten, esta categoría ofrece nuevas vías para el desarrollo de la práctica pedagógica del docente, al permitir la simulación y experimentación de fenómenos físicos en plataformas digitales que recrean eventos concretos difíciles de percibir a simple vista en un salón de clases.

Si bien, las investigaciones actuales en el campo didáctico de la educación se enfocan en los recursos digitales y critican la efectividad que tienen los materiales tradicionales, es inapropiado tachar a estos últimos como malos, ya que tal y como menciona Aguilar et al. (2014), algunos de los recursos digitales que se conocen hoy en día han surgido de la necesidad de transformarlos y

digitalizarlos, como es el caso de los materiales textuales, que eran la base de la enseñanza antes de la aparición de las TIC. De la misma manera, Astudillo (2023) en su investigación, señala que la combinación de materiales tradicionales (concretos) y digitales son la clave para generar un aprendizaje más efectivo y una comprensión completa del tema. Mientras más recursos, más oportunidades de desarrollo tiene el estudiante (Esteves et al., 2018).

Para el cumplimiento del segundo objetivo específico de la investigación, se logró mediante el análisis de encuestas realizadas a estudiantes y docentes de una unidad educativa de la ciudad de Loja, lo que permitió recabar los siguientes resultados:

Figura 1: Implementación del material textual

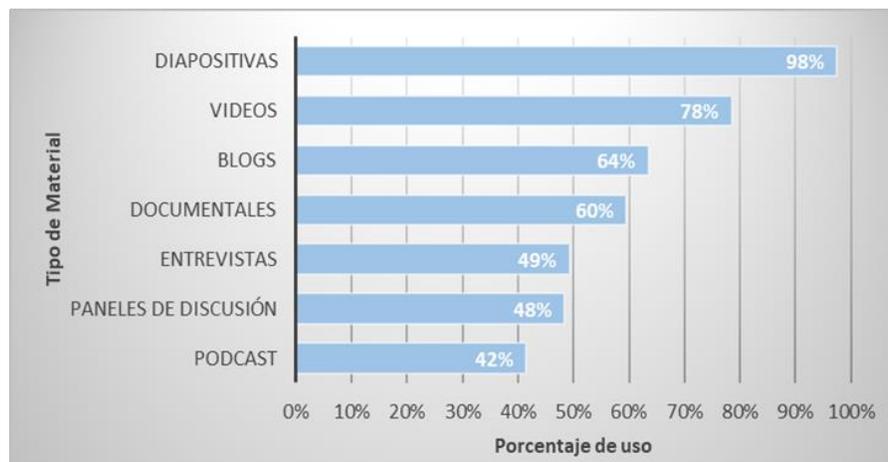


En la Figura 1, se muestra la preferencia de uso que los docentes y estudiantes tienen con respecto a los materiales textuales. Se evidencia que cuando los docentes emplean materiales textuales en el aula, prefieren guías didácticas casi siempre (75 %) al igual que las láminas (68 %); mientras que los carteles casi nunca se utilizan (31 %). Las infografías (59 %), revistas (54 %), textos guía (53 %) y fotocopias (51 %) son utilizadas a veces por los docentes. Principalmente, los materiales textuales se destacan por la accesibilidad que tiene, ya que se pueden presentar en manuales, textos, guías de trabajo, imágenes, entre otros (Chancusig et al., 2017). Aunque estos materiales suenan anticuados y poco innovadores, su papel en el aula ha sido clave a lo largo del tiempo, pasando a ser el principal medio de formación por la facilidad con la que se pueden difundir, es decir, por su reproducción por medio de fotocopias.

Las guías didácticas son implementadas con mayor frecuencia en el aula de Física, pues su función como orientador y guía para el aprendizaje favorecen la integración de conocimientos y la autonomía del alumno (Caspi, 2021; Chicaiza, 2023). Este instrumento no puede cumplir con su cometido si los alumnos no presentan compromiso o participación frecuente sobre su propio aprendizaje, por lo que implementar las guías didácticas exige de una comunicación continua entre los docentes, alumnos y tutores.

Es llamativo que los textos guía ya no tienen el mismo efecto que años atrás, pues, de acuerdo con Pernilla (2014), su influencia en la planificación de clases y la evaluación han establecido su lugar como único material de apoyo didáctico que ha implementado el docente durante décadas. Aunque no es de extrañar que su difusión se vea cada vez más opacada por los recursos digitales, pues su impacto ya no es como antes y la diversidad del aprendizaje ha ocasionado que nuevas estrategias aparezcan para enseñar los contenidos de forma no tradicional.

Figura 2: Implementación del material audiovisual

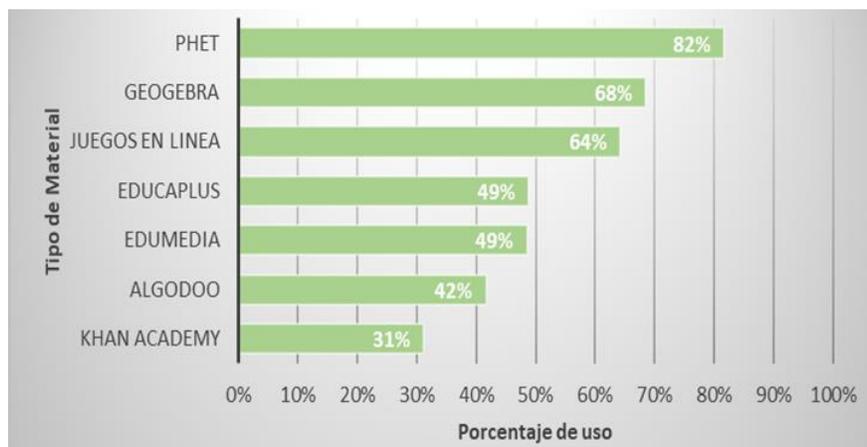


Por otro lado, en la Figura 2, se presentan los materiales audiovisuales que emplean con frecuencia los docentes. Según los resultados, las diapositivas (98 %) siempre se utilizan en clases, precedida de los videos (78 %) y los blogs (64 %) implementados casi siempre; mientras que los documentales (60 %), entrevistas (49 %), paneles de discusión (48 %) y pódcast (42 %) se emplean a veces. Los materiales audiovisuales logran cautivar y llamar la atención del educando por medio de la conjunción de imágenes y audio, o por su representación digitalizada de contenidos, logrando estimular los canales visuales y auditivos del cerebro. Su principal medio de transmisión conforma

plataformas que puedan reproducir contenidos multimedia, además, requiere de un único dispositivo para comunicar los contenidos educativos, cambiando la forma de divulgación del material en el aula (Fernández et al., 2020; Hernández et al., 2021, Lino et al., 2023). Además, la innumerable cantidad de contenido multimedia que se encuentra accesible, lo convierte en la categoría más factible y disponible en la enseñanza de Física (Valbuena, 2018).

Las diapositivas y los videos son los recursos audiovisuales más utilizados por los docentes, pues su ventaja como medio de exposición permiten un cambio de paradigma, pasando de uno donde los estudiantes solo escuchaban y se imaginaban los fenómenos físicos, a uno donde puede ver y percibir cómo se desarrolla la ciencia, adicionando el beneficio de ser repetidos las veces que sea necesario (López y Arias, 2019). En cambio, no todo es favorable, de acuerdo con Mera y López (2023), es posible que presentar diapositivas frecuentemente logre convertir las clases en monótonas, aburridas y poco exigentes para los estudiantes, pues que el docente se limite a únicamente usar estos recursos podría ser contraproducente para las clases.

Figura 3: Implementación del material interactivo

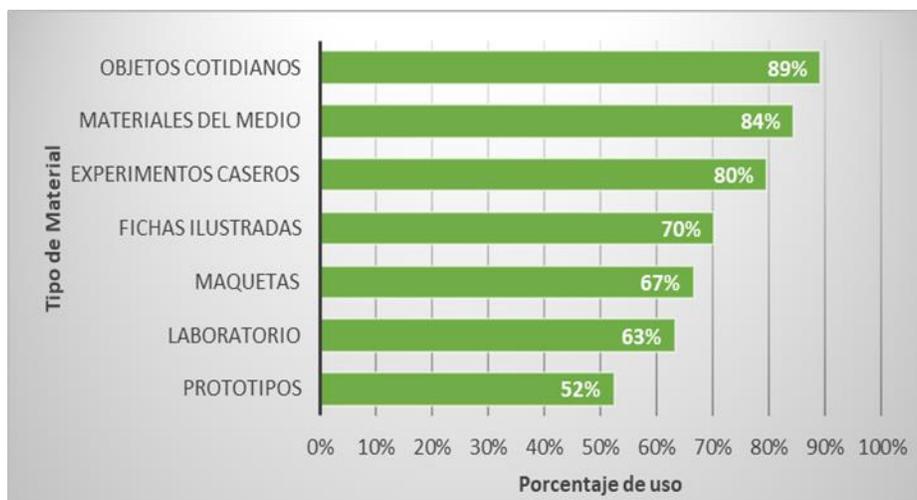


En la Figura 3, se muestra la preferencia de uso que los docentes y estudiantes dan a los materiales interactivos. Los docentes utilizan: siempre el simulador Phet (82 %); casi siempre Geogebra (68 %) y juegos en línea (64 %); a veces Educaplus (49 %), eduMedia (49 %), Algodoos (42 %); y casi nunca utilizan Khan Academy (31 %) para las clases de Física. Por parte de los materiales interactivos, su intención es crear espacios virtuales donde la teoría y la práctica se unen para crear una simulación que permita manipular y alterar las variables, sin la preocupación de provocar accidentes o gastos en la práctica. Estos recursos son favorables para el estudiante, ya que le otorga

la posibilidad de expresar su curiosidad y responder sus inquietudes mediante la modificación que el software le permita (Flores et al., 2020; Figueroa et al., 2023; Herrero et al., 2021). Para aquellos centros educativos que no disponen de espacios, recursos o materiales idóneos para la experimentación por medio de laboratorios tradicionales, pueden apoyarse de los laboratorios virtuales (Duarte et al., 2022). Además, de acuerdo a Astudillo (2023), los materiales interactivos se deben utilizar durante la fase de construcción de conocimientos en las estrategias didácticas planificadas, ya que se utilizan para guiar a los estudiantes en la exploración y comprensión de los principios relacionados con la Física.

Sin duda, se logra demostrar que Phet sigue siendo el simulador más efectivo entre el amplio abanico de opciones de acceso abierto que se encuentran en la web, pues su utilidad en la Física ha ofrecido un sin número de simulaciones que abarcan gran parte de los temas de esta ciencia. Diversas investigaciones apoyan la integración de los simuladores en las clases de Física, pues su uso permite mejorar el rendimiento académico al ensamblar la teoría, las actividades de laboratorio, la resolución de ejercicios y la explicación de fenómenos de la vida real (Cevallos y Mestre, 2023; Mera y López, 2023). En su contraparte, las desventajas como la falta de retroalimentación o guía del docente, la conectividad de los estudiantes y la escasez o nulo uso conocimiento de las herramientas digitales por parte del profesorado, pueden ser destacables impedimentos para sacar el mayor provecho de estos (Caspi, 2021).

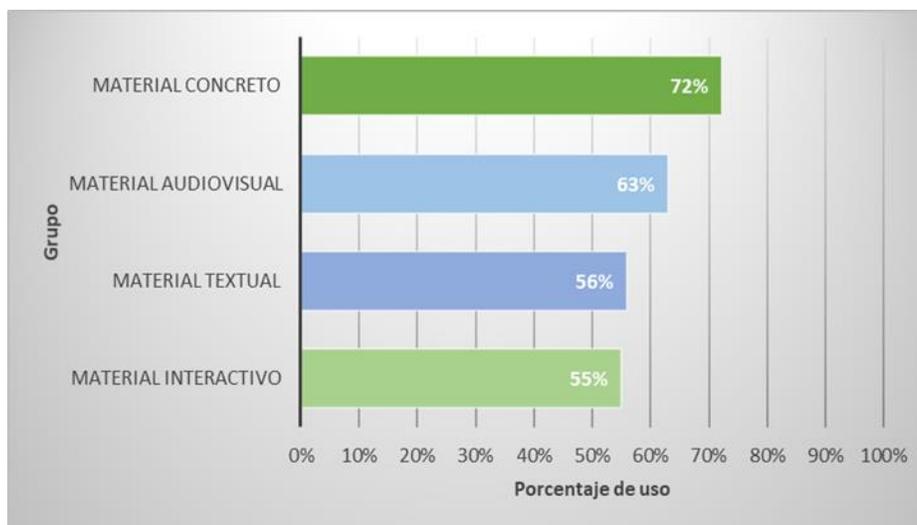
Figura 4: Implementación del material concreto



En la Figura 4, se indica la frecuencia con la que los docentes utilizan los materiales concretos de acuerdo a docentes y alumnos. Según los docentes: los objetos cotidianos (89 %) y los materiales del medio (84 %) siempre son utilizados en clases; mientras que los experimentos caseros (80 %), las fichas ilustradas (70 %), maquetas (67 %) y el laboratorio (63 %) para Física casi siempre son implementados; los prototipos (52 %) son usados a veces. El uso de los materiales concretos permite la representación de conceptos complejos mediante su estructura para dar un significado más atractivo y relevante a la temática impartida, pues al manipular físicamente estos instrumentos los estudiantes logran establecer relaciones auténticas entre la mente y el medio donde se desarrolla (Ministerio de Educación del Perú, 2017; Cueva et al., 2019). De este modo, los materiales concretos acompañan el proceso de enseñanza aprendizaje de Física al nunca despegarse del método científico para recabar información relevante.

Los objetos cotidianos, como materiales concretos no estructurados, sobresalen en la formación de conocimientos en Física, pues de acuerdo con Chasi (2012) y Guzmán y Ortega (2019), la utilización de materiales que se encuentran en el entorno permite crear las primeras experiencias en el alumno, generando una educación informal que sirve como inicio para la producción de conocimientos científicos. Por otro lado, las maquetas no están siendo implementadas con frecuencia en las aulas, y esto puede deberse al costo y de tiempo que puede llegar a ser elaborarlos (Ruiz et al., 2018).

Figura 5: Implementación del material didáctico



A manera de resumen, en la Figura 5 se muestra la frecuencia general con la que los docentes utilizan los recursos de los grupos de materiales didácticos establecidos; donde se resalta que los materiales concretos (72 %) y audiovisuales (63 %) se utilizan casi siempre en clases de Física y los que los docentes escogen al momento de establecer una estrategia; mientras que los materiales textuales (57 %) e interactivos (55 %) se utilizan a veces, revelando su escasa presencia en el desarrollo de la materia.

Conclusiones

Se determinó que los tipos de materiales didácticos que favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje de Física son los materiales textuales, concretos, audiovisuales e interactivos, que se clasifican en categorías dependiendo del medio en que se distribuyen; pues, la transformación de los ambientes educativos y las necesidades de los estudiantes deben ser cubiertas por diferentes alternativas que respondan a sus curiosidades e impulsen su formación académica. Estos recursos facilitan la labor pedagógica del docente y permite la creación de espacios dinámicos que el estudiante tiene para aprender, ya que la estimulación de sus sentidos posibilita la oportunidad de formar sujetos activos, creativos y productivos para la sociedad.

Se identificó que los materiales concretos son los recursos más utilizados por el docente durante las clases de Física, demostrando que impulsan la motivación ya que desarrollan el pensamiento lógico del alumno por medio del método científico, es decir, por su propia manipulación. Así mismo, los materiales interactivos son los recursos menos utilizados en el aula, manifestando que los docentes deben buscar nuevas fuentes de información para incluirlas en su repertorio.

Por otro lado, los materiales audiovisuales y textuales son utilizados con moderación por los docentes, esto se debe a su impacto al cubrir con los estilos de aprendizaje más comunes que se presentan en los grupos de estudiantes, auditivo y visual, por lo que su presentación es aceptada por los estudiantes.

La frecuencia con la que se usan los diferentes materiales didácticos solo demuestra que los docentes se han reinventado en lo que respecta a la implementación de estrategias que se direccionen a la búsqueda de aprendizajes relevantes en la vida de sus estudiantes, por lo que la adecuada elección y combinación de estos recursos permitirá la creación de espacios adecuados para el desarrollo de conocimientos.

Referencias

1. Aguilar, I., De la Vega, J., Lugo, O., y Zarco, A. (2014). Análisis de criterios de evaluación para la calidad de los materiales didácticos digitales. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 9(25), 73-89. <https://www.redalyc.org/pdf/924/92429919005.pdf>
2. Astudillo, M. (2023). Repositorio de recursos educativos digitales para el proceso de enseñanza-aprendizaje del Movimiento Unidimensional. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación]. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/3198>
3. Caspi, L. (2021). Uso de las Tic para favorecer el proceso enseñanza- aprendizaje en Física para estudiantes de Tercero BGU. [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica]. <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/5689>
4. Cevallos, E., y Mestre, U. (2023). Estrategia didáctica para el uso del software GeoGebra en el aprendizaje del movimiento y la fuerza en los estudiantes de Bachillerato General Unificado. *Educação Matemática Debate*, 7(13), 1-24. <https://doi.org/10.46551/emd.v7n13a10>
5. Chancusig, J., Flores, G., Venegas, G., Cadena, J., Guypatin, O. y Izurieta, E. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC´ S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. *Revista Boletín Redipe*, 6(4), 112- 134. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/229>
6. Chasi, O. (2012). El uso de material didáctico concreto y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo año de educación básica del Colegio Nacional 42 Picaihua [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/7060>.
7. Chicaiza, Á. (2023). Guía didáctica basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje para el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura de Física en el primer año de bachillerato. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación]. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/3238>
8. Coila, W., y Fajardo, R. (2014). Material Didáctico para la formación por competencias. Puno: SENATI. <https://waldocc.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/10/material-didactico-en-la-f-c.pdf>

9. Cueva, J., García, A., y Martínez, O. (2019). El conectivismo y las TIC: Un paradigma que impacta el proceso enseñanza aprendizaje. *Revista Scientific*, 4(14), 205-227. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2019.4.14.10.205-227>
10. Dania, C., y Marchisio, S. (2013). Modalidades de percepción sensorial de estudiantes de ingeniería en sistemas de información. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 17(31-32), 215-228. <https://www.redalyc.org/pdf/877/87731335016.pdf>
11. Díaz, E. (2012). Estilos de Aprendizaje. *EÍDOS*, 5-11. <https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/article/view/88/81>
12. Duarte, J., Niño, J., y Fernández, F. (2022). Simulando y resolviendo, la teoría voy comprendiendo: Una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la Física. *Revista Boletín Redipe*, 11(1). <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1634>
13. Durán, R., Pereira, A., Briceño, J., y Rutz da Silva, S. (2021). ¿Qué piensan los estudiantes sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje acerca del Laboratorio de Física? *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 38(1), 45-65. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2021.e70472>
14. Durán, R., Terán, J., y Gutierrez, G. (2017). Implementación de un experimento cualitativo para la enseñanza del efecto fotoeléctrico a estudiantes de educación, mención física y matemática. *Revista Lapje*, 11(1), 1-7. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6019782>
15. Espinoza, E., Jaramillo, M., Cun, J., y Pambi, R. (2018). La implementación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 1(3), 10-17. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/46>
16. Esteves, Z., Garcés, N., Toala, V. y Poveda, E. (2018). La importancia del uso del material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos en la educación inicial. *INNOVA Research Journal*, 3(6), 168-176. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/3407>
17. Fernández, M., Garcia, D., Erazo, C., y Erazo, J. (2020). Objetos Virtuales de Aprendizaje: Una estrategia innovadora para la enseñanza de la Física. *KOINONIA*, 1(1), 204-220. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7610707>

18. Figueroa, F., Salguero, A., Parreño, J., y Ortiz, W. (2023). GeoGebra como estrategia didáctica para mejorar la enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Física. *Polo del Conocimiento*, 8(11), 991-1015. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6249>
19. Flores, J., Cucuri, M., y Sánchez, H. (2020). Análisis del aprendizaje, en las cátedras de matemática y física, impartidas mediante plataforma virtual Moodle. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 264-281. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1365>
20. González, J. (2015). Criterios para el diseño de materiales multimedia educativos. *Interamerican Journal of Psychology*, 49(2), 139-152. <https://www.redalyc.org/pdf/284/28446019002.pdf>
21. Guzmán, R., y Ortega, S. (2019). Didáctica de la Física mediadas por las TIC orientada al desarrollo del pensamiento creativo. [Tesis de posgrado, Corporación Universitaria de la Costa]. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/3117?show=full>
22. Hernández, C., Arteaga, E., y De Sol, J. (2021). Utilización de los materiales didácticos digitales con el Geogebra en la enseñanza de la Matemática. *Revista Conrado*, 17(79), 7-14. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1689>
23. Herrero, M., Serrano, M., Saguez, V., Simón, M., y Chirino, A. (2021). Experiencia con simulador. Una actividad complementaria en la enseñanza de la física. *Revista de Enseñanza de la Física*, 33(extra), 343-348. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/35582>
24. Lino, V., Barberán, J., López, R., y Gómez, V. (2023). Analítica del aprendizaje sustentada en el Phet Simulations como medio de enseñanza en la asignatura de Física. *Journal Scientific*, 7(3), 2297-2322. <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/568>
25. López, V., y Arias, V. (2019). Física y aplicaciones móviles en la escuela: un estado del arte enfocado en la enseñanza de movimientos oscilatorios. *Latin-American Journal of Physics Education*, 13(1), 1-7. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7023978>
26. Machuca, J., Maldonado, M., Vines, F. (2023). Tratamiento y representación de datos provenientes de escalas tipo Likert. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 736-747. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.6905

27. Maldonado, M. (2023). Recursos didácticos concretos y virtuales para la enseñanza de Movimiento y Fuerza en primer año de Bachillerato General Unificado. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/28446>
28. Mera, J., y López, W. (2023). Simuladores PHET: una herramienta didáctica para el mejoramiento del rendimiento académico de estudiantes en Energía Mecánica. *Journal Scientific MQRInvestigar*, 7(4), 112-130. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.4.2023.112-130>
29. Ministerio de Educación del Perú. (2017). Curso virtual Fortalecimiento de capacidades en inclusión educativa para servicios de EBE. <http://www.dreapurimac.gob.pe/inicio/images/ARCHIVOS2017/106-inclusion/modulo-3/modulo-3.pdf>
30. Morales, P. (2012). Elaboración de material didácticos. México: Red Tercer Milenio. <http://aliatuniversidades.com.mx/rtm/index.php/producto/elaboracion-de-material-didactico/>
31. Niño, J., y Fernández, F. (2019). Una mirada a la enseñanza de conceptos científicos y tecnológicos a través del material didáctico utilizado. *Revista Espacios*, 40(15), 4. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n15/a19v40n15p04.pdf>
32. Pernilla, A. (2014). La relevancia del material didáctico dentro del aula. Quito: Hogskolan Dalarna. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:519175/FULLTEXT01.pdf%20pernilla%20Anderson.relevancia>
33. Ramos, J. (2016). Material concreto y su influencia en el aprendizaje de geometría en estudiantes de la Institución Educativa Felipe Santiago Estenos, 2015. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.]. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/7219>
34. Rodríguez, P., Rodríguez, A., y 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. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1401>

35. Ruesta, R., y Cejaño, C. (2022). Importancia del material concreto en el aprendizaje. Revista Franz Tamayo, 94-108. <https://revistafranztamayo.org/index.php/franztamayo/article/download/796/2058>
36. Ruiz, E., Duarte, J., y Fernández, F. (2018). Validación de un material didáctico computarizado para la enseñanza de Oscilaciones y Ondas a partir del estilo de aprendizaje de los estudiantes. Revista Espacios, 39(49), 38. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n49/a18v39n49p38.pdf>
37. Torres, T., y García, A. (2019). Reflexiones sobre los materiales didácticos virtuales adaptativos. Revista Cubana de Educación Superior, 38(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142019000300002
38. Valbuena, S. (2018). Material Didáctico Multimedia de Laboratorio de Química con Enfoque Pedagógico. LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology, 19(21), 1-6. <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.262>

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).