

06

MANUAL DE LABORATORIO
HACIENDO USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA EL
APRENDIZAJE DEL ELECTROMAGNETISMO

MANUAL DE LABORATORIO

HACIENDO USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA EL APRENDIZAJE DEL ELECTROMAGNETISMO

LABORATORY MANUAL MAKING USE OF TECHNOLOGICAL RESOURCES FOR LEARNING ELECTROMAGNETICS

Ramón Salvador Acevedo-Montenegro¹

E-mail: ramon.acevedo19506286@estu.unan.edu.ni

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3967-9383>

Carlos Josué Blandón-Vindell¹

E-mail: carlos.blandon19505967@estu.unan.edu.ni

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7873-8945>

Jeyling del Carmen Reyes-Rodríguez¹

E-mail: jeyling.reyes19505901@estu.unan.edu.ni

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1950-4644>

Carmen María Triminio-Zavala¹

E-mail: ctriminio@unan.edu.ni

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5970-5396>

Cliffor Jerry Herrera-Castrillo¹

E-mail: cliffor.herrera@unan.edu.ni

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>

¹Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Nicaragua.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Acevedo-Montenegro, R. S., Blandón-Vindell, C. J., Reyes-Rodríguez, J. R., Triminio-Zavala, C. M., & Herrera-Castrillo, C. J. (2025). Manual de laboratorio haciendo uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje del electromagnetismo. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 4(2), 6-11. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 4(2), 49-59.

Fecha de presentación: 03/03/2025

Fecha de aceptación: 12/04/2025

Fecha de publicación: 01/05/2025

RESUMEN

Este estudio se llevó a cabo en el Instituto Nacional Rubén Darío en Limay, Estelí de Nicaragua; con el objetivo de validar un manual de laboratorio haciendo uso de simulaciones que faciliten el aprendizaje en la unidad Electromagnetismo. La investigación tiene un enfoque cualitativo, descriptivo, bajo el paradigma interpretativo, cuya población fue de 55 estudiantes de undécimo grado, conto con una muestra de 27 estudiantes pertenecientes a undécimo "B" y un total de 5 docentes seleccionados de tres colegios diferentes a quienes se les aplicó un cuestionario para la recolección de información, la cual se analizó mediante una matriz resumen y triangulación de datos con antecedentes y aportes de autores retomados en el referente teórico. Los principales resultados de la aplicación de las simulaciones comprobaron que la tecnología es muy importante en el proceso educativo, puesto que los estudiantes interactúan de manera positiva, permitiendo despertar el interés, participación y desarrollo de nuevas habilidades.

Palabras clave:

Desafíos, aprendizaje, simuladores, recursos tecnológicos.

ABSTRACT

This study was carried out at the Rubén Darío National Institute in Limay, Estelí, Nicaragua; with the objective of validating a laboratory manual using simulations to facilitate learning in the Electromagnetism unit. The research has a qualitative, descriptive approach, under the interpretative paradigm, whose population was 55 eleventh grade students, with a sample of 27 students belonging to eleventh grade "B" and a total of 5 teachers selected from three different schools to whom a questionnaire was applied for the collection of information, which was analyzed through a summary matrix and triangulation of data with background and contributions of authors taken up in the theoretical reference. The main results of the application of the simulations proved that technology is very important in the educational process, since students interact in a positive way, allowing to awaken interest, participation, and development of new skills.

Keywords:

Challenges, learning, simulators, technological resources.

INTRODUCCIÓN

La física, es una de las ramas más fundamentales de las ciencias naturales, se encuentra intrínsecamente ligada al entorno, puesto que, está presente en casi todos los fenómenos que ocurren en la naturaleza en actividades que se realizan diariamente, los movimientos comunes al caminar, al realizar tareas que requieren aplicar fuerza y electrodomésticos utilizados en el hogar.

Desde esa óptica, en la educación contemporánea, el proceso de aprendizaje requiere adoptar una perspectiva centrada en la investigación de fenómenos comunes que despierten el interés del estudiante y lo lleven a cuestionar sus propias concepciones sobre el estudio de los fenómenos naturales. Esto implica establecer conexiones entre sus ideas previas y la información proporcionada de manera sistemática, organizada y coherente, con el fin de construir y comprender conceptos. (Arrazola Navarro, 2022).

Por eso, la física se puede explicar de manera práctica mediante ejemplos del entorno, lo cual facilita su comprensión como asignatura en el aula. Esta aproximación ayuda a los estudiantes a desarrollar sus habilidades de aprendizaje y a cultivar un pensamiento crítico frente a los fenómenos que se presentan en los temas abordados en esta disciplina. Además, las leyes de la física han impulsado avances tecnológicos y descubrimientos científicos que han permitido comprender y manipular el mundo de formas asombrosas.

Es importante destacar que el avance tecnológico ha provocado un cambio drástico en el campo de la educación. La tecnología se ha integrado como una herramienta fundamental para facilitar y diversificar los métodos de aprendizaje, con el objetivo de avanzar y mantenerse actualizado con los recursos utilizados en la educación, ya que, es común encontrar en la mayoría de los centros educativos aulas móviles equipadas con computadoras, tabletas y dispositivos móviles, lo cual permite evitar la monotonía y la repetición constante de actividades (Grados Gamarra et al., 2023). Además, en la educación actual es ideal adoptar un enfoque que involucre la investigación de fenómenos cotidianos, lo que motiva a los estudiantes y les permite aplicar los conceptos físicos en situaciones reales.

En la actualidad el avance de la tecnología se ha venido desarrollando de la mano con los procesos educativos, lo que motiva a los facilitadores a hacer uso de estos medios para mejorar el nivel de competencias de los estudiantes, utilizando recursos innovadores que despierten el interés y ayuden a construir un mejor aprendizaje (Criollo Yanchatipán, 2019). Por tal razón el docente debe estar familiarizado con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para llevar a cabo su implementación y así hacer uso de los medios con los que cuenta el centro de estudio.

Algunos profesores todavía creen que la forma más efectiva de facilitar el aprendizaje es simplemente transcribir definiciones, conceptos, ejercicios y aplicaciones sin profundizar previamente. Sin embargo, pasan por alto la importancia fundamental de adquirir competencias, es decir, la capacidad de responder a diferentes situaciones, lo cual implica combinar habilidades prácticas con conocimiento teórico, así como valorar las consecuencias de esas acciones en términos de valores y actitudes (Herrera-Castrillo, 2023).

La Física es una de las ciencias en la que pocos estudiantes se sienten atraídos y motivados de manera intrínseca. Las razones son diversas, siendo una de ellas la escasa motivación extrínseca a consecuencia de ello se observa que tienen más dificultades en el aprendizaje de esta área. (Vázquez Méndez et al., 2024).

Durante el proceso de investigación se interactuó con los docentes de Física, para conocer la problemática que influye en los aprendizajes del estudiante, en donde resalta la falta de un laboratorio con buenas condiciones y acceso de materiales, para realizar cualquier tipo de experimento. También se llevó a cabo una conversación con algunos de los estudiantados, para relacionar los aportes de ambos participantes, quienes expresaron que se hace poco uso de las herramientas tecnológicas que existen en el centro.

Uno de los principales desafíos durante el desarrollo de contenidos de Física es la escasez de recursos, especialmente de prácticas y materiales educativos que faciliten el aprendizaje. En la cultura actual, es común que los estudiantes eviten el uso de libros de texto y recurran a Internet como su primera fuente de información (Herrera Arróliga & Herrera Castrillo, 2023).

Cabe destacar que el problema no es la falta de recursos tecnológicos, puesto que todos los estudiantes tienen acceso y dominio de los recursos tecnológicos, pero no los están utilizando con bienes educativos, es porque existe poco interés y falta de autoestudio de la asignatura de Física, lo que trae grandes consecuencias en el rendimiento académico en el estudiantado (Herrera Castrillo et al., 2024). De igual manera, hay que mencionar que el docente no ha buscado algunas variantes al impartir la clase, porque según las observaciones realizadas, se está utilizando en pocas veces la tecnología en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, la herramienta que han utilizado en algunas ocasiones son los celulares, para ver videos tutoriales, descargar documentos o hacer investigaciones.

Los recursos educativos abarcan una amplia variedad de herramientas y tecnologías que se utilizan para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se han desarrollado plataformas y software que emplean simuladores interactivos para el análisis de temas relacionados con la Física Matemática. Estas herramientas brindan una experiencia

práctica y visualmente atractiva, lo que facilita una mejor comprensión de los conceptos físicos (Mairena Gómez et al., 2024).

El impacto de la tecnología en los centros de estudio ha sido fundamental. La mayoría de ellos cuentan con aulas móviles TIC y acceso a internet Wifi, e incluso algunos colegios tienen técnicos especializados para el mantenimiento de estas herramientas. El propósito de esta investigación es proponer un manual de laboratorio que utilice simulaciones para el aprendizaje de la unidad electromagnetismo. El cual será de gran relevancia para contribuir en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, estimulando su interés por aprender y cumpliendo los indicadores de logros.

De lo anterior radica la importancia de crear un manual de laboratorio, para la mejora continua en la construcción de los aprendizajes en los estudiantes, facilitando así la interacción, despertando el interés y mejorando el rendimiento académico, para el desarrollo de habilidades para un pensamiento crítico y lógico en cada estudiante, siendo eficaz en los procesos educativos, ya que hoy en día los docentes tienen la accesibilidad de este medio y por ende ayuda a mejorar el grado de competencias, y así favorecer el trabajo colaborativo en las aulas y poder sacar provecho y hacer buen uso a la tecnología.

Esta propuesta beneficiará tanto al maestro como al estudiante y además a toda la comunidad educativa del instituto Rubén Darío San Juan de Limay, de tal manera que al ser tomado en cuenta por el docente le ayudará a impartir una clase más creativa e innovadora utilizando nuevos recursos. Además, de obtener una participación activa por parte del estudiantado, permite actualizarse y salir de la zona de confort. Por tal razón con estas ideas que serán sugeridas se podrá sustentar de la tecnología para bienes educativos, porque se puede ir desarrollando y complementando diferentes herramientas para asociar y llevar de la mano los medios tecnológicos con la formación de los estudiantados.

A los estudiantes les agrada utilizar este software, dado que les brinda la posibilidad de ampliar sus conocimientos al simular situaciones que suceden a nivel microscópico, las cuales no son perceptibles a simple vista (Herrera Castrillo, 2020). Además, el uso de estos programas les ofrece la oportunidad de adquirir mayor destreza en el manejo de recursos tecnológicos.

Se han realizado diversos estudios sobre manuales de laboratorio haciendo uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje del electromagnetismo. A continuación, se mencionan algunos de ellos:

A nivel internacional, Merino Cueva (2022), se enfocó en caracterizar los recursos didácticos en línea utilizados para el aprendizaje de electricidad y magnetismo. La metodología empleada fue cualitativa y de tipo documental, con un diseño no experimental. Se utilizó la revisión

de documentos como método, y se aplicaron técnicas de análisis y fichaje. Garnica Andrade et al. (2022), en Cuenca, Ecuador realizaron un estudio acerca de guías de laboratorio utilizando simuladores virtuales, para la enseñanza de electromagnetismo. Esta investigación tuvo como objetivo facilitar al docente alternativas flexibles para dinamizar las clases y promover el aprendizaje de los estudiantes a través de diferentes habilidades. Se utilizó un enfoque cuantitativo y descriptivo, recopilando información mediante encuestas a 15 estudiantes beneficiarios. Los resultados demostraron que los estudiantes reconocen la importancia de la tecnología como medio de enseñanza y aceptan el uso de guías didácticas y simuladores virtuales. Esto respalda la idea de utilizar un manual de laboratorio basado en simuladores para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de electromagnetismo.

A nivel nacional, dos estudios se llevaron a cabo para evaluar el impacto de las tecnologías en la educación. Tapia Cordero et al. (2020), examinaron el uso del laboratorio virtual Algodoo en el aprendizaje de la reflexión y refracción de la luz. A pesar de la falta de conocimientos previos, los estudiantes lograron utilizar el software de manera excelente. Por otro lado, Peñalba Berríos et al. (2021), evaluaron el uso de las TIC en la asignatura de “Educación para aprender, emprender y prosperar”. Los resultados mostraron que los estudiantes se adaptaron fácilmente a las tecnologías, pero los docentes necesitan fortalecer sus conocimientos y ser más innovadores en su aplicación. El centro educativo contaba con las herramientas tecnológicas necesarias.

Medina Martínez & Joya Olivas (2022), llevaron a cabo un estudio para validar estrategias metodológicas complementadas con elementos tecnológicos en la enseñanza de electromagnetismo en un Instituto Nacional en Yalagüina, Matriz. Los resultados mostraron que los estudiantes lograron comprender las aplicaciones del electromagnetismo y relacionarlas con el contexto, lo que mejoró su capacidad de análisis y resolución de problemas, además de motivar e integrar a los estudiantes para mejorar la calidad educativa. Por otro lado, Montenegro Blandón & Palma Huete (2022), realizaron un estudio en el Instituto Nacional de Jalapa, Nueva Segovia, para validar el uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de la física, especialmente en el contexto de la pandemia COVID-19. Los hallazgos indicaron que los recursos tecnológicos fueron de gran utilidad y contribuyeron positivamente a la calidad educativa, especialmente para los docentes de física. Estos estudios resaltan la importancia de la física y el uso de tecnología en la educación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque cualitativo de investigación busca comprender a profundidad los fenómenos sociales mediante el uso de métodos inductivos. Supo Condori & Cavero Aybar (2014), definen la investigación cualitativa como un

método utilizado principalmente en ciencias sociales que se basa en principios teóricos como la fenomenología, etnometodología, interaccionismo simbólico y la hermenéutica. Este enfoque se centra en la interacción social y utiliza métodos de recolección de datos no cuantitativos para explorar las relaciones sociales y describir la realidad tal como es experimentada por los individuos involucrados.

La investigación cualitativa tiene como objetivo comprender y describir fenómenos sociales y humanos desde una perspectiva holística y contextual. A través de la recopilación y análisis de datos no numéricos, se exploran las experiencias y perspectivas de los participantes, generando nuevos conocimientos y teorías. Este enfoque es valioso para capturar la complejidad de los fenómenos y proporcionar información relevante para la toma de decisiones y el desarrollo de intervenciones (Lozada, 2014).

En cuanto a su aplicabilidad, la investigación aplicada busca generar conocimiento con una aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo (Supo Condori & Cavero Aybar, 2014). Se basa en los hallazgos tecnológicos de la investigación básica y busca establecer un vínculo entre la teoría y el producto.

En relación con el alcance o nivel de profundidad, las investigaciones pueden ser exploratorias, descriptivas, explicativas o proyectivas, dependiendo de la finalidad que persiga el científico. Cada uno de estos niveles tiene sus propios enfoques metodológicos y técnicas de recolección y análisis de datos.

En términos de su tiempo de realización, los diferentes tipos de investigación pueden desarrollarse de manera cronológica o independiente, seleccionándose en función del nivel de conocimiento deseado y los objetivos del estudio.

En el contexto del tema de recursos tecnológicos para el aprendizaje del electromagnetismo, la investigación descriptiva tiene como objetivo identificar y describir de manera precisa las características fundamentales de las variables de estudio. Se centra en abordar los desafíos que los docentes y estudiantes enfrentan al utilizar recursos tecnológicos en la enseñanza del electromagnetismo, buscando encontrar respuestas y soluciones adecuadas.

La población de este estudio se compone de estudiantes de undécimo grado, con un total de 55 individuos, distribuidos equitativamente en dos grupos. De estos 32 son mujeres y 23 son varones.

La muestra de esta investigación está enfocada en el grupo B que en total son 27 estudiantes diferenciando que 15 de ellos son mujeres y 12 varones, además de una docente que es la única encargada de impartir la asignatura de Física en el Instituto Rubén Darío de San Juan de Limay donde se hizo la intervención. Sin embargo, se aplicó el instrumento a otros 4 docentes seleccionando a 2 de diferentes colegios, de los cuales se puede mencionar

el colegio Amigos de Alemania de la comunidad Casa Blanca y el Instituto Guardabarranco de la comarca Llano 1 del municipio de Pueblo Nuevo, con el propósito de relacionar los aportes y ver la realidad educativa que existe en los diferentes centros.

El muestreo fue no probabilístico y no aleatorio implica seleccionar un grupo de la población basándose en el conocimiento y familiaridad que tienen los investigadores con los estudiantes o participantes. No se sigue un proceso aleatorio y no todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados (Dávila Rodríguez, 2020).

La selección de expertos se utiliza para elegir participantes basándose en su experiencia y conocimiento en un área específica, como en el caso de los docentes.

En cuanto a los criterios de selección de la muestra, para los estudiantes se consideraron aspectos como ser estudiantes de undécimo grado, asistir regularmente a las clases, enfrentar desafíos en la asignatura de Física y haber tenido contacto con uno de los miembros del equipo de estudio durante las prácticas profesionales.

Para los docentes, se aplicó una encuesta a aquellos que imparten la asignatura de Física en diferentes colegios, teniendo en cuenta la accesibilidad y familiaridad de cada miembro del equipo con los docentes. Además, se consideraron criterios como tener más de 5 años de experiencia como docente, ser guías o conocidos en el proceso de prácticas, y mostrar disponibilidad e interés en apoyar la aplicación del estudio.

Métodos, técnicas e instrumentos de recopilación de datos

El método inductivo es un enfoque de razonamiento que parte de observaciones particulares para llegar a conclusiones generales. Se basa en la identificación de patrones y regularidades en los datos observados y generando nuevas investigaciones (Vargas Biesuz, 2014).

El método empírico para Argüelles et al. (2021), se fundamenta en la experiencia y contacto con la realidad, utilizando la experimentación, la observación y el análisis estadístico. En esta investigación, se aplicó una encuesta como técnica empírica para obtener información detallada de los participantes.

Se consultaron fuentes de información primarias, como los estudiantes y docentes del instituto, así como fuentes secundarias como libros digitales, tesis y artículos científicos.

La encuesta se define como una técnica de investigación que consiste en interrogar a las personas para obtener información necesaria (Blandón Dávila, 2017). Se utilizó un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas dirigido a estudiantes y docentes de física de undécimo grado.

El procesamiento y análisis de datos se realizó utilizando instrumentos como el cuestionario y la matriz resumen, aplicando técnicas de triangulación y análisis por categoría. Además, se utilizó la técnica FODA para el análisis y resolución de problemas, y la estrategia MECA para definir fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se presenta el análisis detallado de los resultados obtenidos durante el proceso de investigación, tomando en cuenta lo que se llevó a cabo para dar salida a cada uno de los objetivos específicos planteados. Además, se mencionará algunas ventajas o limitaciones que se dieron, desde una perspectiva crítica y mediante la relación de cualitativos, aportes y observaciones registradas.

Desafíos de aprendizaje

Para darle salida al primer objetivo la figura 1 muestra el proceso metodológico que se hizo para la aplicación de los instrumentos.

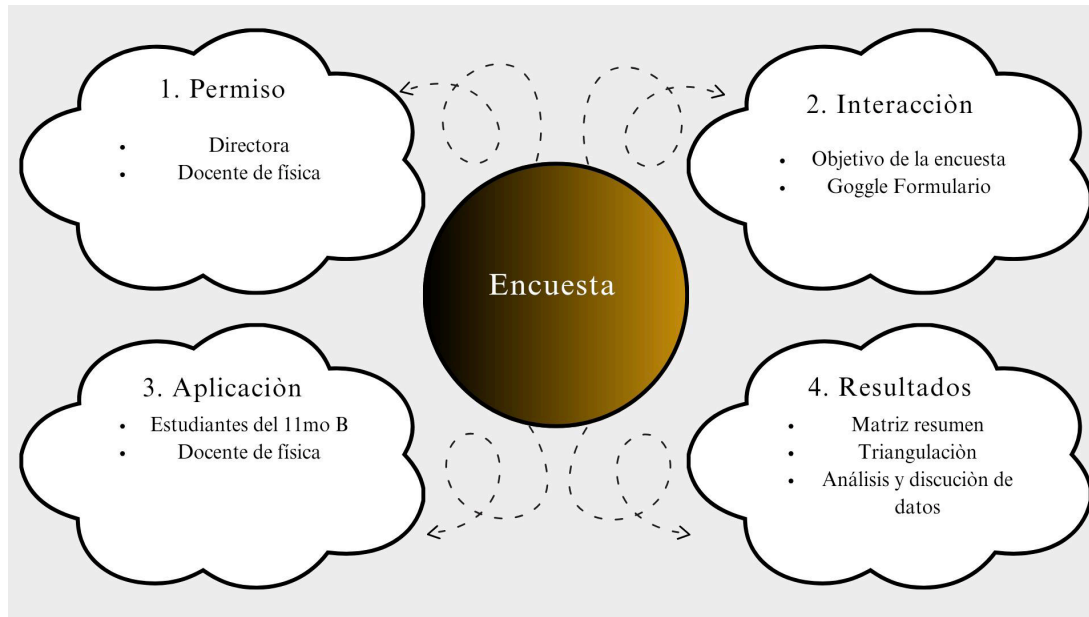


Figura 1. Proceso de Aplicación de Encuesta.

Inicialmente se tuvo una muestra total de 27 estudiantes, 15 mujeres y 12 varones. Sin embargo, el día de la aplicación del instrumento solo 21 de ellos estaban presentes y fueron los que dieron sus aportes para esta investigación.

Es relevante destacar que el 100% de los docentes a los cuales se les aplicó la encuesta son mujeres, esto fue porque en los centros donde realizaron practicas los investigadores, no hay hombres facilitando la asignatura de Física. También es importante mencionar que no todas ellas ejercen el área en la que se graduaron. En el caso del centro donde se llevó a cabo la aplicación, la docente es Licenciada en Biología, pero cuenta con una amplia experiencia de 22 años facilitando la asignatura de Física. Este dato resalta su valiosa trayectoria y versatilidad para compartir conocimientos en diferentes disciplinas. En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 1. Matriz resumen de los datos obtenidos.

Categorías	Encuesta Estudiantes	Encuesta Docentes
Aprendizaje	Práctica 14 Experimentos 13 Teórica-experimental 10 Exposiciones 6 Teórica 5 Herramientas tecnológicas 5 Participativa 4 Creativa 3 Simuladores en línea 2	Estrategias Prácticas experimentales Simulador Phet Conocimientos previos Trabajo colaborativo Relación con otras áreas del saber Contexto Participación individual y grupal Recursos del medio La tecnología
Desafíos	Despeje de fórmulas 15 Resolución de problemas 6 Análisis de problemas 5 Comprensión de la teoría 1	No hay un laboratorio con condiciones Despeje de fórmula Análisis de problema Análisis e interpretación de la teoría Poco interés por el tema Materiales pocos accesibles
Recursos tecnológicos	Celular 17 Internet 13 Data show 1 Simuladores en línea 1	Celular Medios con los que cuenta el centro (Data show, Tablet, Wifi) APP Simulador Phet
Importancia de aprender física	Está presente en la vida cotidiana Habilidades de la vida Ser analítico y construir elementos robóticos	Está relacionada con situaciones del entorno y útiles para la vida Comprensión de fenómenos físicos

A continuación, se describe el análisis y discusión de resultados (tabla 1) por categoría:

Categoría 1: Aprendizaje

La categoría de aprendizaje revela que tanto los estudiantes como los docentes coinciden en que los recursos didácticos en línea son de gran ayuda para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto está respaldado por la investigación de Merino Cueva (2022), que indica que dichos recursos brindan un aporte significativo al fortalecimiento del conocimiento, habilidades y destrezas, permitiendo salir del enfoque tradicional. Además, se destaca que el aprendizaje tecnológico se refiere a cualquier proceso que fortalezca los recursos para generar y administrar cambios técnicos, como conocimientos, habilidades y experiencias de los sujetos, según Vega Mendoza & Castañeda Vega (2019).

Categoría 2: Desafíos

Tanto los estudiantes como los docentes identifican que los mayores desafíos se encuentran en el análisis de problemas, el despeje de fórmulas y la comprensión de la teoría. Según el docente, esto se debe a la falta de interés por parte de los estudiantes y a la ausencia de un laboratorio adecuado en el centro de estudio. Estos hallazgos coinciden con la investigación de Medina Martínez & Joya Olivas (2022), quienes encontraron dificultades similares en su estudio sobre estrategias metodológicas y elementos tecnológicos en el aprendizaje del electromagnetismo. Además, Herrera Arróliga & Herrera Castrillo (2023), señalan que la desmotivación, la indisciplina y la falta de uso de tecnologías de la información y comunicación son factores que contribuyen a los desafíos que enfrentan los estudiantes en la actualidad. Estos resultados resaltan la importancia de abordar estos desafíos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Categoría 3: Recurso tecnológicos

Los estudiantes mencionan que utilizan principalmente el celular y el internet, mientras que la docente y otros docentes del centro de estudio hacen uso de recursos tecnológicos como el Data show, Tablet, wifi y computadoras. Estos resultados coinciden con la investigación de Garnica Andrade et al. (2022), quienes destacan la importancia de los recursos tecnológicos en la enseñanza del electromagnetismo, aunque su implementación es escasa en general. Además, Barrios Soto & Delgado Gonzáles (2021), definen los recursos tecnológicos como medios que utilizan la tecnología para lograr objetivos, tanto tangibles (como computadoras y celulares) como intangibles (como aplicaciones y simuladores virtuales).

Estos recursos tecnológicos ofrecen diversas oportunidades para mejorar el aprendizaje, facilitando el acceso a la información, desarrollando habilidades y promoviendo la interacción y colaboración. Al aprovechar estos recursos de manera efectiva, se puede mejorar la calidad y relevancia de la educación, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo tecnológico actual.

Categoría 4: Importancia de la Física

Los participantes destacan que la Física es fundamental para comprender fenómenos cotidianos y está relacionada con el entorno, permitiendo el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y el análisis de la naturaleza. Estos hallazgos coinciden con la investigación de Montenegro Blandón & Palma Huete (2022), quienes afirman que la Física ayuda a comprender mejor los fenómenos naturales y su relación con las actividades diarias. Además, según Zita (2023), la Física es el estudio de la materia, la energía, el espacio y el tiempo, y es fundamental en todas las ciencias, como la química y la ingeniería, que se basan en conceptos físicos fundamentales como la termodinámica y la mecánica.

Diseñar manual de simuladores

Tomando en cuenta los desafíos encontrados en los sujetos participantes, se plantea el diseño de una propuesta para contribuir en los aprendizajes del estudiante y Fomente un mejor desarrollo de habilidades o destrezas mediante la utilización de simuladores virtuales. Además, el centro de estudio cuenta con diferentes recursos tecnológicos para beneficiarse de ellos y crear una clase demostrativa y beneficiosa para los estudiantes.

Este manual contempla tres simulaciones de contenido variado: Experimento de Oersted, El campo magnético

Tabla 2. FODA-MECA de la aplicación de la propuesta.

<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos previos • Interés • Participación • Comprensión de la temática • Acompañamiento de docente TIC y de física • Habilidades tecnológicas • Confianza con los estudiantes • Uso de diapositivas 	Fortalezas	F	M	Mantener	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos previos • Uso de diapositivas
<ul style="list-style-type: none"> • Recursos tecnológicos del centro • Accesibilidad del docente de física y docente TIC • Tiempo fuera de horario • Acceso a celulares • Trabajar fuera del aula 	Oportunidades	O	E	Explotar	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos tecnológicos del centro (Tablet)

inducido y Ley de Faraday, todos ellos pertenecientes a la unidad de electromagnetismo. Estas simulaciones permitirán a los estudiantes despertar el interés y experimentar de forma interactiva y práctica los conceptos teóricos, lo que ayudará a mejorar comprensión y consolidación de los conocimientos adquiridos, como se muestra en la figura 2.

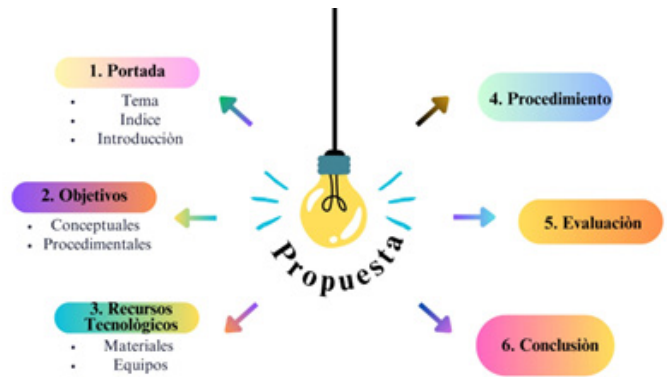


Figura 2. Estructura de la propuesta pre-aplicación.

Proceso de aplicación del manual

Para dar salida al tercer objetivo, se trabajó con la herramienta FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), y luego se realizó un análisis MECA en el que se describieron Fortalezas se pueden mantener para próxima aplicación de la propuesta (M), explotar las oportunidades que se dieron (E), como se pueden cambiar las debilidades (C) y cómo se afrontaron las amenazas (A). Esto requirió hacer una valoración minuciosa de la propuesta aplicada para dar respuesta a la problemática planteada en este estudio. La Tabla 2 los resultados del tercer objetivo a través de FODA-MECA.

<ul style="list-style-type: none"> Propuesta incompleta Control del tiempo Inasistencia de los estudiantes en el primer encuentro (13 estudiantes) Coordinación de equipo de tesis 	Debilidades	D	C	Cambiaría	<ul style="list-style-type: none"> Trabajar en tiempo y forma
<ul style="list-style-type: none"> Problemas de red Afectaciones climatológicas 	Amenazas	A	A	Afrontarlas	<ul style="list-style-type: none"> Ubicación del grupo en punto con mejor acceso de red.

Análisis de la tabla

A-A

Inicialmente se tenía previsto hacer uso de las Tablet que hay en el centro, sin embargo, al realizarles una prueba no dieron función, puesto que necesitan navegar con un internet rápido para poder acceder al simulador. Esto fue una gran limitante para el grupo investigador, tener que recurrir a otras ideas para llevar a cabo el desarrollo de las actividades, resultando así tener que mover al grupo a otro salón donde hubiese un mejor punto de red, ya que en el centro hay internet wifi, pero hay lugares donde la velocidad de navegación es lenta. Otra alternativa que se pudo realizar es hacer uso de los celulares para el desarrollo de la clase.

Por otra parte, las afectaciones climatológicas dieron su aporte negativo en ese proceso, debido a que algunos estudiantes son de comunidades rurales y al estar lloviendo frecuentemente la asistencia era menor. Pero no quedo otra opción que trabajar con los pocos que estaban presentes.

D-C

Hay que destacar que las debilidades en ambos encuentros no estuvieron dadas por el dominio científico de los temas, si no por la coordinación o responsabilidad de los investigadores, puesto que no se trabajó con tiempo para completar las actividades de la propuesta. Sin embargo, las ideas ya estaban planteadas de qué manera se iba aplicar, de esa manera se pudo hacer dicha aplicación, para luego completar la propuesta.

Durante el proceso se dieron ciertas debilidades en el primer encuentro, la cual fue la inasistencia de los estudiantes haciendo falta la mayoría de del total de la muestra, estando presentes apenas 13 estudiantes. Esto tuvo influencia al momento de obtener los resultados, ya que faltaron los aportes y evaluaciones de más de la mitad de los participantes. Además, hubo otros factores como el dominio del tiempo, debido a que la red no era fija y se tenía que esperar que cargaran los pasos al momento de presentar la simulación.

O-E

Las oportunidades que se dieron fueron beneficiosas, porque el centro contaba con un aula digital móvil que contiene herramientas como: computadoras, tablet, data

show. También cuentan con acceso a internet y sobre todo la docente encargada estuvo siempre disponible y atenta sobre cualquier solicitud, destacando que en el segundo encuentro estaba fuera de su labor, sin embargo, llego a entregar las herramientas tecnológicas y hacer acompañamiento durante la aplicación. Por otra parte, se tuvo la oportunidad de trabajar con los grupos fuera del aula en diferentes encuentros, estando situados el primer día en el auditorio general y el segundo encuentro desde la biblioteca.

F-M

Las principales fortalezas fueron obtenidas primeramente por la confianza de los estudiantes y docente, ya que uno de los investigadores realizó sus prácticas con ese grupo, esto permitió generar una mayor participación por parte del estudiantado y también por el acompañamiento realizado por la facilitadora. También fue esencial utilizar diapositivas para interactuar y partir de los conocimientos previos que en la actualidad es lo primordial para la educación, iniciar con las ideas que el estudiante ya posee sobre los contenidos a desarrollar. Así mismo se pudo aprovechar las habilidades que tienen con el uso de la tecnología, en donde se obtuvo resultados gratificantes, puesto que los estudiantes se motivaron, dieron sus aportes y consultaron dudas hasta poder comprender las temáticas.

Es importante mencionar lo positivo que tuvo la evaluación mediante las plataformas TOMi digital y Quizizz, resaltando que fue algo nuevo para los estudiantes, esto despertó el interés y curiosidad al momento de ser evaluados, lo que permitió obtener datos satisfactorios para algunos estudiantes, dejando demostrado la comprensión, dominio de las temáticas y habilidades que poseen sobre la tecnología. Además, mencionaron que fue entretenido el proceso y sugirieron que se siga trabajando de esa manera, es decir aplicando herramientas tecnológicas en los aprendizajes

CONCLUSIONES

En este apartado se resumen los principales hallazgos y resultados obtenidos a lo largo de esta investigación, de acuerdo con los objetivos planteados que fueron la vía para conducir el desarrollo de este estudio, destacando los logros y contribuciones en los aprendizajes significativos de los estudiantes.

Se concluye que los desafíos presentados en los estudiantes radican en el análisis y comprensión de la teoría relacionada con la práctica, también en menor grado la resolución de problemas y el despeje de fórmulas, coincidiendo con los docentes quienes indican que el problema radica en la comprensión de la teoría y en el análisis matemático y físico de problemas. Sin embargo se percibe la influencia de la tecnología en los aprendizajes, puesto que se considera como una problemática esencial, debido a que se tiene el acceso y se hace poco uso en el proceso de la clase.

También es gratificante destacar que el diseño y aplicación de la propuesta, aportó valiosos aprendizajes significativos en el estudiante porque les será útil para toda la vida, ya que, se mostraron activos y participaron con gran interés durante el desarrollo de la clase. También hay que mencionar la importancia del uso de los recursos tecnológicos para bienes educativos, porque existen muchas habilidades que poseen los estudiantes en cuanto al uso y manejo de las herramientas tecnológicas y según ellos es una forma más interactiva y dinámica de aprender.

La técnica FODA-MECA facilitó identificar fortalezas, debilidades estas últimas permitieron hacer mejoras en la propuesta del Manual de laboratorio para el aprendizaje del Electromagnetismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argüelles Pascual, V., Hernández Rodríguez, A. A., & H. Palacios, R. (2021). Métodos empíricos de la investigación. *Ciencia Huasteca Boletín Científico De La Escuela Superior De Huejutla*, 9(17), 33-34. <https://doi.org/10.29057/esh.v9i17.6701>
- Arrazola Navarro, R. A. (2022). Estrategia para el Desarrollo del Aprendizaje Significativo de la Competencia Explicación de Fenómenos Físicos en Estudiantes de Décimo, Institución Educativa Distrital de La Paz. (Tesis de Maestría). Universidad Magdalena.
- Barrios Soto, L. M., & Delgado González, M. (2021). Efectos de los recursos tecnológicos en el aprendizaje de las matemáticas. *Matemática, Educación e internet*, 22(1), 1-14. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v22i1.5731>
- Blandón Dávila, M. E. (2017). *Propuesta metodológica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad de Álgebra en la asignatura de Matemática General en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, UNAN-Managua*. (Tesis para optar al grado de doctora en Matemática Aplicada). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
- Criollo Yanchatipán, L. P. (2019). Guía didáctica para la asignatura de motores 1 utilizando herramientas de la web 2.0. (Tesis de Maestría). Universidad Israel.
- Dávila Rodríguez, L. (2020). Divulgación para la apropiación del conocimiento científico y tecnológico. caracterización y propuesta de estudio. *Revista Iberoamericana de ciencia, Tecnología y Sociedad*, 15(45). <https://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/172>
- Garnica Andrade, K. I., Campoverde Pauta, B. V., & Guachún Lucero, F. P. (2022). Guía de laboratorio experimental utilizando simuladores virtuales, para la enseñanza del electromagnetismo para el 3ro de BGU de la Unidad Educativa Santa María de la Esperanza. (Tesis de Grado). Universidad de Cuenca.
- Grados Gamarra, J. H., Canales Escalante, C. A., Cuzcano Rivas, A. B., Mendoza Apaza, F., Leva Apaza, A., & Meza Zamata, J. R. (2023). *Capacidades de los sistemas educativos latinoamericanos para la aplicación de las herramientas digitales como el aula invertida*. Mar Caribe.
- Herrera Arróliga, J. E., & Herrera Castrillo, C. J. (2023). Bases Orientadoras de la Acción para el desarrollo de temas de Física con enfoque por competencia. *Revista Científica De FAREM-Estelí*, 12(46), 84-107. <https://doi.org/10.5377/farem.v12i46.16477>
- Herrera Castrillo, C. J. (2020). Aprendizaje en las asignaturas "Electricidad" y "Termodinámica y Física Estadística" en tiempos de pandemia. *Revista Multi-Ensayos*, 7(13), 14-25. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v7i13.10748>
- Herrera Castrillo, C. J., Herrera Arróliga, J. E., & Córdoba Fuentes, D. J. (2024). Ciencia, didáctica y tecnología en la interdisciplinariedad para el desarrollo de competencias. *Revista Multi-Ensayos*, 10(19), 77-105. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v10i19.17563>
- Herrera-Castrillo, C. J. (2023). Metodología para el aprendizaje por competencias. *Revista Electrónica De Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 6(1), 77-90. <https://doi.org/10.5377/recsp.v6i1.16513>
- Lozada, J. (2014). Definición, Propiedad Intelectual e industria. *CienciaAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 38(1), 47-50. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6163749.pdf>
- Mairena Gómez, J. R., Martínez Cárdenas, P. A., Palma Moran, L. F., & Herrera Castrillo, C. J. (2024). Recursos tecnológicos y su aplicación a la temática movimiento de giroscopios y trompos. *Revista Internacional De Pedagogía E Innovación Educativa*, 4(1), 109-132. <https://doi.org/10.51660/ripie.v4i1.148>

- Medina Martínez, R. J., & Joya Olivas, B. A. (2022). Estrategias metodológicas complementadas con elementos tecnológicos que faciliten el aprendizaje en el contenido aplicación del electromagnetismo. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Merino Cueva, J. D. (2022). Recursos didácticos en línea para el aprendizaje de electricidad y magnetismo en los estudiantes del primer año del bachillerato general unificado. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Loja.
- Montenegro Blandón, L. L., & Palma Huete, F. R. (2022). Uso de recursos tecnológicos en el contexto de la pandemia COVID-19 en la disciplina de física. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Peñalba Berríos, D. E., Espinoza González, N. J., & Castro Méndez, E. A. (2021). Uso de TIC en el proceso de aprendizaje de la asignatura educación para aprender, emprender y prosperar en undécimo grado del Instituto Nacional de Camoapa Dr. Manuel Salvador Guadamuz. *La Calera*, 23(41), 147–153. <https://doi.org/10.5377/calera.v23i41.16850>
- Supo Condori, F., & Caverro Aybar, H. (2014). *Fundamentos teóricos y procedimentales de la investigación científica en ciencias sociales*. Biblioteca Nacional del Perú.
- Tapia Cordero, G. d., Gutierrez Jarquín, C. J., & Umaña Munguía, N. C. (2020). Incidencia del Laboratorio virtual Algodoos para el Aprendizaje significativo del contenido de reflexión y refracción de la luz en la sexta unidad de undécimo grado, del turno regular del Instituto de Excelencia Académica Sandino. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Vargas Biesuz, B. E. (2014). Tópicos de inferencia estadística: El método inductivo y el problema del tamaño de la muestra. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 7(7), 86-92. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2014000100007&lng=es&tling=es
- Vázquez Méndez, W., Cárdenas Rivera, V. d., García Rivas, S. H., & Herrera Castrillo, C. J. (2024). Prototipo Experimental para el Aprendizaje de Fenómenos Ondulatorio. *Revista Educación*, 22(23), 12-24. <https://doi.org/10.51440/unsch.revistaeducacion.2024.23.485>
- Vega Mendoza, Y., & Castañeda Vega, L. P. (2019). Aprendizaje Tecnológico en centros de investigación y desarrollo. (Tesis de grado). Universidad de la Guajira.
- Zita Fernandes, A. (2023). Importancia de la física. <https://www.todamateria.com/importancia-de-la-fisica/>