



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
CARRERA DE PEDAGOGIA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

Título

**Utilización de material concreto para la enseñanza aprendizaje de
circuitos eléctricos.**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en
Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física**

Autor:

Guamán Cuzco María Belén

Tutor:

Dr. Roberto Salomón Villamarín Guevara

Riobamba, Ecuador, 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **María Belén Guamán Cuzco**, con cédula de ciudadanía **0605173327**, autora del trabajo de investigación titulado: **UTILIZACIÓN DE MATERIAL CONCRETO PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autora de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a los 26 días del mes de julio de 2024



María Belén Guamán Cuzco

C.I: 0605173327

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Roberto Salomón Villamarín Guevara**, PhD. catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas Tecnologías, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación: **UTILIZACIÓN DE MATERIAL CONCRETO PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS**, bajo la autoría de María Belén Guamán Cuzco; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 26 días del mes de julio de 2024



Roberto Salomón Villamarín Guevara

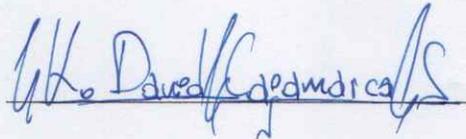
C.I:0602882912

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

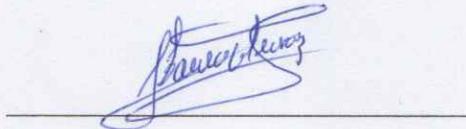
Quienes suscribimos; catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**Utilización de material concreto para la enseñanza aprendizaje de circuitos eléctricos**” por **María Belén Guamán Cuzco**, con cédula de identidad número **0605173327**, bajo la tutoría de PhD. Roberto Salomón Villamarín Guevara; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 26 días del mes de julio de 2024.

Mgs. Klever David Cajamarca Sacta
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Laura Esther Muñoz Escobar
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Cristian David Carranco Ávila
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, la señorita **GUAMÁN CUZCO MARÍA BELEN** con CC: **0605173327**, estudiante de la Carrera de PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA, Facultad de CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado: **“UTILIZACIÓN DE MATERIAL CONCRETO PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS.”**, cumple con el 09%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio Turniting, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 3 de julio de 2024



Firmado electrónicamente por:
ROBERTO SALOMÓN
VILLAMARIN GUEVARA

Roberto Salomón Villamarín Guevara, PhD
TUTOR

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a mis padres Carlos Fernando y Aidé del Roció, quienes han sido mi pilar fundamental en vida. Su apoyo constante y sacrificios diarios me han inspirado a esforzarme y superar cada obstáculo en mi camino académico. A mi madre, por su infinita paciencia y palabras de aliento en los momentos más difíciles; a mi padre, por enseñarme la importancia del esfuerzo y la perseverancia.

A mis hermanos Mateo y Fernanda por su inquebrantable apoyo y comprensión durante las largas horas de estudio.

Finalmente, a mi novio quien estuvo siempre con su apoyo incondicional motivándome para que esta investigación sea posible.

Esto va dedicado a todos ustedes mis más sinceros agradecimientos desde el fondo de mi corazón. Los amo

María Belén

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento infinito a Dios por haberme guiado y acompañado a lo largo de mi carrera.

También quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi tutor de tesis el Dr. Roberto Villamarín, por su orientación experta, paciencia y compromiso inquebrantable, Sus valiosas sugerencias y su rigor académico han sido cruciales para la culminación exitosa de este trabajo. Gracias por creer en mi potencial y por motivarme a dar lo mejor de mí en cada etapa de esta investigación

Agradezco a mis compañeros de estudio y colegas por su colaboración y apoyo durante todo el proceso. Las discusiones, críticas constructivas y momentos compartidos han enriquecido significativamente este trabajo.

Finalmente, quiero agradecer a mi familia y amigos por su amor incondicional y por ser mi fuente de fortaleza. Sus palabras de aliento y apoyo constante han sido fundamentales para alcanzar esta meta. Gracias por estar siempre a mi lado.

María Belén

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL
CERTIFICADO ANTIPLAGIO
DEDICATORIA
AGRADECIMIENTO
RESUMEN
ABSTRACT

CAPÍTULO I.	16
INTRODUCCIÓN.....	16
1.1 Antecedentes.....	17
1.2 Planteamiento del problema	19
1.3 Formulación del problema.....	20
1.4 Preguntas Directrices	20
1.5 Justificación.....	20
1.6 Objetivos.....	20
1.6.1 Objetivo General.....	20
1.6.2 Objetivos Específicos	21
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	22
2.1. Estado del arte	22
2.2. Fundamentación teórica.....	23
2.2.1. La enseñanza y aprendizaje	23
2.2.2. El rol del docente	24
2.2.3. El rol del estudiante	24
2.2.4. Métodos de enseñanza-aprendizaje	24
2.2.5. Fases del proceso enseñanza-aprendizaje.....	26
2.2.6. Dificultades de aprendizaje y enseñanza de circuitos eléctricos	28

2.2.7.	Material concreto en la enseñanza y aprendizaje	32
2.2.8.	Importancia del material concreto didáctico en la enseñanza de la física	34
2.2.9.	Generalidades de los circuitos eléctricos	34
2.2.10.	Corriente eléctrica.....	37
2.2.11.	Tipo de corriente eléctrica	37
2.2.12.	Tipos de circuitos eléctricos	38
2.2.13.	Magnitudes y unidades usadas en circuitos eléctricos.....	40
2.3.	Ley de Ohm	42
CAPÍTULO III.....		43
METODOLOGÍA.....		43
3.1	Enfoque de la investigación.....	43
3.2	Diseño.....	43
3.3	Tipo de investigación.....	43
3.4	Nivel de investigación	43
3.5	Según el lugar	43
3.6	En técnica e instrumento para la recolección de datos	44
3.6.1	Técnica.....	44
3.6.2	Instrumento.....	44
3.6.3	Técnica de procesamiento de datos.	44
3.7	Población	44
3.7.1	Población y muestra de estudio.	44
CAPÍTULO IV.....		45
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		45
4.1	Análisis de la encuesta a estudiantes	45
4.2	Análisis de la encuesta a docentes	63
4.3	DISCUSIÓN.....	73

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
5.1 Conclusiones.....	76
5.2 Recomendaciones.....	77
CAPÍTULO VI. PROPUESTA.....	78
BIBLIOGRAFÍA.....	79
ANEXOS.....	85
.....	85

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Códigos de color para los resistores	35
Tabla 2 Escala de la pregunta 1	45
Tabla 3 Distribución de frecuencia de la pregunta 2	46
Tabla 4 Distribución de frecuencia de la pregunta 2	47
Tabla 5 Distribución de frecuencia de la pregunta 4	48
Tabla 6 Distribución de frecuencia de la pregunta 5	49
Tabla 7 Distribución de frecuencia de la pregunta 6	50
Tabla 8 Distribución de frecuencia de la pregunta 7	51
Tabla 9 Distribución de frecuencia de la pregunta 8	52
Tabla 10 Distribución de frecuencia de la pregunta 9	53
Tabla 11 Distribución de frecuencia de la pregunta 10	54
Tabla 12 Distribución de frecuencia de la pregunta 11	55
Tabla 13 Distribución de frecuencia de la pregunta 12	56
Tabla 14 Distribución de frecuencia de la pregunta 13	57
Tabla 15 Distribución de frecuencia de la pregunta 14	58
Tabla 16 Distribución de frecuencia de la pregunta 15	59
Tabla 17 Distribución de frecuencia de la pregunta 16	60
Tabla 18 Distribución de frecuencia de la pregunta 17	61
Tabla 19 Distribución de frecuencia de la pregunta 18	62
Tabla 20 Distribución de frecuencia de la pregunta 1 a los docentes.....	63
Tabla 21 Distribución de frecuencia de la pregunta 2 a los docentes.....	64
Tabla 22 Distribución de frecuencia de la pregunta 3 a los docentes.....	65
Tabla 23 Distribución de frecuencia de la pregunta 4 a los docentes.....	66
Tabla 24 Distribución de frecuencia de la pregunta 5 a los docentes.....	67
Tabla 25 Distribución de frecuencia de la pregunta 6 a los docentes.....	68
Tabla 26 Distribución de frecuencia de la pregunta 8 a los docentes.....	69
Tabla 27 Distribución de frecuencia de la pregunta 9 a los docentes.....	70
Tabla 28 Distribución de frecuencia de la pregunta 10 a los docentes.....	71
Tabla 29 Distribución de frecuencia de la pregunta 10 a los docentes.....	72
Tabla 30 Interpretación de resultados de docentes y estudiantes acerca de los conocimientos actualizados.	74
Tabla 31 Interpretación de resultados de docentes y estudiantes acerca del nivel de comprensión de circuitos eléctricos.....	74
Tabla 32 Interpretación de resultados de docentes y estudiantes sobre aprendizaje teóricos de circuitos eléctricos	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Código de bandas de un resistor	35
Figura 2	Partes de un circuito eléctrico	36
Figura 3	Simbología para diagramas de circuitos	36
Figura 4	Tipos de corriente.....	38
Figura 5	Circuito en serie	38
Figura 6	Circuito en paralelo.....	39
Figura 7	Circuito mixto	40
Figura 8	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 1.....	45
Figura 9	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 2.....	46
Figura 10	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 3.....	47
Figura 11	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 4.....	48
Figura 12	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 5.....	49
Figura 13	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 6.....	50
Figura 14	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 7.....	51
Figura 15	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 8.....	52
Figura 16	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 9.....	53
Figura 17	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 10.....	54
Figura 18	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 11.....	55
Figura 19	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 12.....	56
Figura 20	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 13.....	57
Figura 21	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 14.....	58
Figura 22	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 15.....	59
Figura 23	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 16.....	60
Figura 24	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 17.....	61
Figura 25	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 18.....	62
Figura 26	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 1 a los docentes	63
Figura 27	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 2 a los docentes	64
Figura 28	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 3 a los docentes	65
Figura 29	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 4 a los docentes	66
Figura 30	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 5 a los docentes	67
Figura 31	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 6 a los docentes	68
Figura 32	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 8 a los docentes	69
Figura 33	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 9 a los docentes	70
Figura 34	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 10 a los docentes	71
Figura 35	Representación gráfica de los resultados de la pregunta 11 a los docentes	72
Figura 36	Validación del instrumento por los docentes	85
Figura 37	Validación de instrumento por el docente Mgs. Klever Cajamarca	85
Figura 38	Validación de instrumento por el docente Mgs. Laura Muñoz.....	86
Figura 39	Validación de instrumento por el docente Mgs. Cristian Carranco	86
Figura 40	Encuesta dirigida para estudiantes	87
Figura 41	Encuesta dirigida a los docentes	87

Figura42 Aplicación de la encuesta a los estudiantes de octavo	88
Figura43 Aplicación de la encuesta a los estudiantes de séptimo	88
Figura44 Aplicación de la encuesta a los estudiantes de sexto	88

RESUMEN

Este trabajo de investigación, titulada "Utilización de material concreto para la enseñanza-aprendizaje de circuitos eléctricos", aborda un problema en el ámbito educativo, específicamente en la enseñanza de la física en el área de circuitos eléctricos, debido a la carencia de material bibliográfico y guías de laboratorio específicas para circuitos eléctricos. El objetivo es elaborar una guía didáctica sobre el uso del material concreto para la enseñanza y aprendizaje de circuitos eléctricos. El enfoque de la investigación es cuantitativo, diseño no experimental, nivel descriptivo. Para la recolección de datos se utilizó la técnica de encuesta con el instrumento de cuestionario, mismo que consta de 18 preguntas para estudiantes y 11 preguntas dirigidas a los docentes. Para el análisis de datos se utilizó técnicas de estadística descriptiva. La población y muestra está conformada por los estudiantes y docentes de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física vinculados con la enseñanza y aprendizaje de circuitos eléctricos. En el análisis de los resultados se evidenció que para los estudiantes es importante el uso de material didáctico porque mejora su rendimiento académico en circuitos eléctricos, así mismo determinan los docentes que mientras más practica sea más aprendizaje significativo se obtiene. El fruto de este análisis de datos y la teoría educativa aplicada a la enseñanza física fue el desarrollo de una guía didáctica que incorpora estrategias pedagógicas para abordar los problemas de aprendizaje identificados. Finalmente, se recomienda la incorporación del uso de material concreto en las actividades académicas relacionadas con circuitos eléctricos, sugiriendo la implementación de la guía didáctica desarrollada, diseñada específicamente para las particularidades de esta asignatura.

Palabras claves: material, concreto, circuitos, eléctricos, enseñanza, aprendizaje.

ABSTRACT

This research work, titled "Use of Concrete Material for the Teaching-Learning of Electrical Circuits," addresses an issue in the educational field, specifically in the teaching of physics in electrical circuits, due to the lack of bibliographic material and specific laboratory guides for electrical circuits. The objective is to develop a didactic guide on using concrete material for teaching and learning electrical circuits. The research approach is quantitative, with a non-experimental design and a descriptive level. A survey technique was used for data collection, with a questionnaire as the instrument, consisting of 18 questions for students and 11 questions directed at teachers. Descriptive statistical techniques were used for data analysis. The population and sample are students and teachers from the Pedagogy of Experimental Sciences: Mathematics and Physics program involved in the teaching and learning of electrical circuits. The analysis of the results showed that didactic material is essential for students because it improves their academic performance in electrical circuits.

Similarly, teachers determined that the more practical the material, the more significant the learning obtained. The result of this data analysis and the educational theory applied to physics teaching was the development of a didactic guide that incorporates pedagogical strategies to address the identified learning problems. Finally, incorporating concrete material in academic activities related to electrical circuits is recommended, suggesting the implementation of the developed didactic guide explicitly designed for the particularities of this subject.

Keywords: material, concrete, electrical, circuits, teaching, learning.

Reviewed by:



Lic. Eduardo Barreno Freire. Msc.

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604936211

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la física es uno de los retos más grandes. Como docentes, llevar de lo teórico a lo práctico representa un gran desafío. Sabiendo que el universo está escrito por el lenguaje de la física y su aprendizaje nunca acaba, persistentemente hay nuevos conceptos por descubrir y fenómenos por comprender.

En este trabajo se está implementando la utilización de material concreto, como componentes eléctricos reales (pilas, cables, bombillas, interruptores, resistencias, etc.), en la enseñanza aprendizaje de circuitos eléctricos en las aulas universitarias. Este enfoque práctico busca mejorar la comprensión teórica y práctica sobre los principios básicos de la electricidad por parte de los estudiantes.

Este proceso se lleva a cabo mediante la creación de una guía didáctica donde los estudiantes construyen circuitos simples y complejos, siguiendo guías detalladas y participando en experimentos que les permiten observar directamente cómo funciona los circuitos eléctricos.

Esto significa que el uso de material concreto es un instrumento, objeto o elemento que el docente utiliza en el aula de clase, con el firme propósito de construir nuevos conocimientos a través de la manipulación y experiencia que los estudiantes obtengan en el proceso educativo (Espinoza & Salinas , 2016). En ese contexto, la presente investigación busca determinar la importancia de incorporar el uso de material concreto para el aprendizaje de circuitos eléctricos.

“Se define como circuitos eléctricos a un conjunto de elementos eléctricos conectados entre sí que permiten generar, transportar y utilizar la energía eléctrica con la finalidad de transformarla en otro tipo de energía, por ejemplo, energía calorífica, energía lumínica” Roldán et al (2015).

Esta metodología está dirigida a los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y Física específicamente en área de física en la asignatura de electromagnetismo. Esta guía fue elaborada bajo un previo análisis de estudio de los requerimientos de los estudiantes que fueron identificados en la encuesta.

El objetivo principal es elaborar una guía didáctica sobre el uso del material concreto para la enseñanza y aprendizaje de circuitos eléctricos. Al manipular componentes reales, los estudiantes desarrollan habilidades prácticas y técnicas, además de un entendimiento más profundo de cómo funcionan los circuitos eléctricos en la vida real.

La enseñanza tradicional de circuitos eléctricos a menudo se basa en explicaciones teóricas y diagramas en dos dimensiones, lo cual puede resultar insuficiente para los estudiantes, La utilización de material concreto ayuda a superar estas limitaciones, proporcionando una experiencia de aprendizaje más vivencial y práctica orientado al aprendizaje que tiene como fundamento la teoría constructivista, es decir, aprender haciendo.

La implementación de esta guía didáctica se integra en las unidades didácticas dedicadas a la electricidad. Las sesiones prácticas se programan regularmente permitiendo a los estudiantes construir, probar y explicar el cómo y el por qué funcionan los circuitos de la forma que lo hacen. Estos espacios están diseñados para proporcionar en un entorno seguro y adecuado como lo es en el laboratorio para observar de mejor manera las aplicaciones reales de los conocimientos adquiridos.

El presente trabajo investigativo se ha organizado por capítulos, los cuales se describen a continuación:

En el **Capítulo I:** Se muestra aspectos esenciales de la investigación, donde se encuentra la introducción, antecedentes, el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos.

En el **Capítulo II:** Se presenta la fundamentación teórica que guía y respalda el trabajo de investigación, abordando temas como la importancia del uso del material concreto, definición de circuitos eléctricos, tipos de circuitos eléctricos, entre otros.

En el **Capítulo III:** Se detalla la metodología utilizada en el estudio, incluyendo el enfoque de la investigación, el diseño, el nivel y tipo de investigación, la población y la muestra seleccionada, la técnica e instrumento empleados para la recolección de datos, así como su análisis.

En el **Capítulo IV:** Se centró en el análisis y discusión de los resultados, los cuales se presentan de manera organizada mediante tablas y gráficas.

En el **Capítulo V:** Se exponen las conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis e interpretación de los resultados, junto con posibles alternativas o propuestas de solución para abordar la realidad investigada.

En el **Capítulo VI:** Se presenta una guía didáctica basada en el enfoque constructivista relacionada con el aprendizaje de circuitos eléctricos destinada para los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y Física.

1.1 Antecedentes

En el proceso del trabajo investigativo se realizó una búsqueda bibliográfica de tesis, artículos científicos, documentos web, repositorios de distintas universidades, recopilando información de fuentes bibliográficas como Scielo, Google académico y Dialnet. Se hallaron múltiples fuentes pertinentes al tema en estudio, las cuales contribuyeron significativamente al respaldo de investigación.

En este sentido, se presentan y detallan los principales aportes de cada una de ellas, comenzando por su alcance internacional, nacional y local.

En México, Campos et al (2021) realizaron una investigación titulada: Argumentación en la enseñanza de circuitos eléctricos aplicando aprendizaje activo, el

objetivo de la investigación fue estudiar las dinámicas de argumentación de los estudiantes al aprender circuitos eléctricos en un curso de electricidad y magnetismo que se implementa en un ambiente de aprendizaje centrado en el estudiante con el uso de instrucción por pares y actividades de andamiaje cognitivo. La investigación se realizó por medio de una observación naturalista. Los resultados muestran que los estudiantes tienen dificultades que resuelven por medio de la argumentación. Una diferencia entre estrategias es que, durante instrucción por pares, la dinámica de discusión es en equipos grandes, mientras que, en las actividades de andamiaje cognitivo, es en equipos pequeños.

El descubrimiento principal de este estudio indica que el fomento de la argumentación conlleva a que los estudiantes alcancen una comprensión conceptual y mejoren su habilidad para analizar circuitos en vez de simplemente aplicar reglas memorizadas. Se determina que, mediante estas estrategias, la argumentación se da en cuatro niveles: a nivel individual de cada estudiante, en equipos pequeños, dentro de la comunidad de aprendizaje y en el grupo completo.

En Quito, Camués (2021) realizó una investigación titulada: Diseño instruccional de un entorno virtual de aprendizaje a través de Moodle para la enseñanza de la asignatura de circuitos eléctricos dirigido a los estudiantes de la carrera de electromecánica del Instituto Superior Tecnológico “Sucre”, el objetivo de la investigación fue diseñar un modelo instruccional a través de la plataforma Moodle para la enseñanza de la asignatura de Circuitos Eléctricos. La investigación fue de tipo proyectiva, la población de análisis fueron los estudiantes y docentes del Instituto Superior Tecnológico “Sucre”. Se utilizó la técnica de encuesta, la misma que fue analizada desde el enfoque cuantitativo con la herramienta de estadística descriptiva.

La evaluación de los resultados reveló la importancia de un ambiente virtual, sus atributos esenciales, así como los elementos necesarios en cuanto a simuladores y la accesibilidad al sitio.

En Riobamba, Sánchez (2023) realizó una investigación titulada: Estrategia Metodológica para el aprendizaje de Circuitos Eléctricos básicos en Segundo de Bachillerato, el objetivo de la investigación es utilizar la experimentación como estrategia metodológica para el aprendizaje de circuitos eléctricos básicos en los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa Vicente Anda Aguirre del cantón Mocha, en el año 2022. La investigación se trataba de un diseño cuasiexperimental con un enfoque cuantitativo de tipo transversal y explicativo.

Después de llevar a cabo la prueba de hipótesis y analizar estadísticamente los datos, se lograron evidenciar mediante la prueba de hipótesis, que la aplicación de la estrategia sí incide el aprendizaje en los estudiantes, ayudando a mejorar la retención de contenidos, mejora la relación docente-estudiante y hay una mayor comunicación, incidiendo en el aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Educativa Vicente Anda Aguirre del cantón Mocha, sobre el tema de circuitos eléctricos básicos, por consiguiente, se llega a la

conclusión de que la estrategia metodológica del uso de material concreto empleada efectivamente tiene un impacto en el aprendizaje de circuitos eléctricos básicos.

1.2 Planteamiento del problema

El problema que se abordó se ubica en el entorno educativo, específicamente en el área de la enseñanza y aprendizaje de la física, en el apartado de electromagnetismo, debido a la escasez de material bibliográfico, libros de referencia o guías de laboratorio definidas para el aprendizaje de circuitos eléctricos. La falta de material concreto en la enseñanza y aprendizaje de circuitos eléctricos podría afectar el rendimiento académico de los estudiantes, lo que redundaría en una baja capacidad para aplicar esos conocimientos en situaciones del mundo real.

Una investigación realizada por (Jara, 2005) en México; sostiene que la complejidad encontrada ha dado también lugar al consenso de que en la enseñanza de la física no se puede proponer un método único, porque tanto las condiciones iniciales (estado actual de los alumnos, teorías alternativas, situación física), como los contenidos, dictan la metodología que se ha de seguir. No es posible enseñar todo de forma tradicional, ni el estudiante puede aprender todo por medio del descubrimiento. El autor (Trugillo, 2022) en Brasil buscó estrategias específicas en la enseñanza de la física donde destacó la importancia de las actividades de argumentación y habilidades argumentativas en la formación del docente de física empleando la práctica reflexiva como parte del proceso de formación, indicando al uso de material concreto como un enfoque más práctico, para ayudar a estudiantes y profesores a visualizar y tener un aprendizaje integral de varios temas de física, principalmente mecánica y electromagnetismo.

En Ecuador, existe muy poca información sobre el uso de material concreto en el estudio de circuitos eléctricos, lo que representa importantes desafíos para la enseñanza de la Física y la ciencia en general. En la Universidad Indoamérica de Quito (Alejandra Fonseca & Verónica Simbaña, 2022) indican que: “los avances continuos mueven la frontera del conocimiento de manera tal que resulta imposible pensar en cubrir todos los temas”. Del mismo modo, se considera que otro desafío al que se enfrenta la enseñanza de la Física “es la falta de motivación: si el alumno no está interesado en aprender, difícilmente va a conseguir un aprendizaje significativo” (Careaga & Nissin, 2013).

En definitiva, la utilización inadecuada o insuficiente de material concreto en la enseñanza de circuitos eléctricos puede llevar a diversos problemas, como la falta de comprensión práctica, el bajo rendimiento académico y una educación menos efectiva en este campo. Es esencial encontrar un equilibrio entre la teoría y la práctica, y proporcionar acceso a recursos adecuados para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades en circuitos eléctricos.

1.3 Formulación del problema

¿El uso de material concreto contribuye al aprendizaje de circuitos eléctricos en los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: ¿Matemáticas y la Física periodo 2023-2S?

1.4 Preguntas Directrices

- ¿Cuáles son los temas relacionados a los circuitos eléctricos en sexto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: ¿Matemática y la Física?
- ¿Cuáles son las dificultades de enseñanza aprendizaje que se presentan al momento de relacionar el tema de circuitos, tanto para docentes y estudiantes?
- ¿Es posible elaborar una guía didáctica para la enseñanza de los circuitos basada en el uso de material concreto, establecida en los problemas de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: ¿Matemática y la Física?

1.5 Justificación

La educación es una creación y desarrollo evolutivo e histórico del sentido de vida y capacidad de aprovechamiento de todo el trabajo con el que el hombre se esfuerza y al cual se dedica, durante los años de su vida, de manera individual y colectiva, promoviendo estilos diferentes de aprendizaje y preferencias en cuanto a cómo adquieren conocimientos.

La relevancia del proyecto es hacer una propuesta orientada a mejorar la enseñanza y aprendizaje de circuitos eléctricos con el uso de material concreto, promoviendo un aprendizaje activo mediante la manipulación y experimentación.

Es importante porque el material concreto, en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, representa un desafío que los educadores deben abordar. Solo al hacerlo, se pueden lograr resultados educativos significativos y positivos para los estudiantes, impartiendo un proceso de aprendizaje de manera activa, estimulando su curiosidad y los motivan a explorar, descubrir y aprender a través de la experiencia práctica.

En la asignatura de estudio del proyecto, como es la física experimental, es necesario el uso de material concreto. Les ayuda a comprender conceptos físicos de manera más efectiva al ofrecer una representación visual y práctica de los principios abstractos. Además, les permite aplicar la teoría en situaciones prácticas, lo que les ayuda a ver la relevancia de la física en la vida cotidiana y los prepara para carreras científicas.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Elaborar una guía didáctica sobre el uso del material concreto para la enseñanza y aprendizaje de circuitos eléctricos.

1.6.2 Objetivos Específicos

1. Seleccionar los temas de estudio esenciales sobre circuitos eléctricos del sílabo de sexto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física del periodo 2023-2S.
2. Recopilar información sobre las dificultades de aprendizaje y enseñanza de circuitos eléctricos en serie y paralelo en los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física.
3. Diseñar la guía didáctica para la enseñanza aprendizaje de circuitos eléctricos con el uso material concreto.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Estado del arte

La enseñanza de circuitos eléctricos fue considerada fundamental para comprender los principios básicos de la electricidad. En este contexto, el uso de material concreto se convirtió en una estrategia valiosa para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Diversos estudios y prácticas educativas mostraron que la incorporación de materiales tangibles, como maquetas de circuitos, componentes electrónicos reales y kits de construcción, facilitó la comprensión de conceptos abstractos y promovió un aprendizaje más interactivo y significativo.

El desarrollo de propuestas didácticas que incorporaron material concreto fue esencial para fomentar la comprensión profunda de los conceptos eléctricos. Estas propuestas buscaron superar las limitaciones de la enseñanza tradicional y promovieron un aprendizaje significativo. En las últimas décadas, se reconoció la relevancia del material concreto en el aprendizaje. (Londoño, 2014) afirma que su uso favorece la construcción de conocimientos en diversas áreas. En el caso específico de la enseñanza de circuitos eléctricos, el material concreto permite a los estudiantes visualizar y manipular los componentes eléctricos, lo que facilita la comprensión de conceptos abstractos.

A continuación, se presentan dos propuestas didácticas basadas en el uso de material concreto:

- Esta propuesta se fundamenta en el modelo constructivista, que enfatiza la construcción activa del conocimiento por parte del estudiante.
- Se diseñan actividades prácticas donde los estudiantes arman circuitos eléctricos utilizando componentes reales, como resistencias, cables y fuentes de energía.
- El aprendizaje significativo se logra al relacionar la teoría con la experiencia práctica.
- En esta propuesta, se fomenta el trabajo en equipo.
- Los estudiantes colaboran para resolver problemas relacionados con circuitos eléctricos utilizando material concreto.
- La interacción entre pares enriquece el proceso de aprendizaje.

La utilización de material concreto en la enseñanza de circuitos eléctricos es una estrategia efectiva para mejorar la comprensión y retención de los conceptos (Parra León , Duarte, & Fernández Morales, 2014). Las propuestas didácticas mencionadas ofrecen un enfoque innovador y motivador para los estudiantes, permitiéndoles explorar y aplicar la teoría de manera práctica.

2.2. Fundamentación teórica

2.2.1. La enseñanza y aprendizaje

2.2.1.1. Teorías del aprendizaje

2.2.1.2. Constructivismo

El constructivismo a lo largo de la historia ha debatido con otras teorías dando como conclusión un aprendizaje propio del hombre mediante su capacidad para desempeñarse en los ámbitos comunes y complejos por reestructuración, usando sus propias habilidades corporales y cerebrales, sin la necesidad de estar memorizando o estudiando por completo varios escenarios de vida o problemas, más aún en esta teoría nos encontramos con el discernimiento de ciertos factores que se aprenden a separar como: los límites y por ende a construir herramientas capaces de ayudarnos para solucionarlo en busca de aprender a resolver las dificultades (Acosta, 2018).

2.2.1.3. Cognitivism

Desde antes del siglo XX el cognitivism ha sido relacionado en base a enseñanza y aprendizaje programados y con resultados al instante en los receptores, pero poco a poco esta teoría con la modificación base hacia un análisis mental se ha tomado como punto de partida para la guía metodológica de muchos docentes que quieren realizar un buen método de enseñanza-aprendizaje. El cognitivism que se aplica hoy en día sí se basa en métodos de estudio programados y ciertamente estructurados, pero según la exploración mental autónoma de las figuras alusivas proporcionadas o escogidas (Cañaverall & Nieto, 2020).

2.2.1.4. Conductismo

Esta teoría tomada desde un enfoque hacia el aprendizaje del ser humano de forma natural consiste en la reacción-asociación hacia un medio que lo rodea y sus respectivos estímulos provocados de manera específica, con el fin de obtener respuestas programadas para acoplarse a los mismos estímulos, pero con diferencias notorias en pro del desarrollo mental de la persona expuesta. Como el caso de un estudiante al momento de rendir un test cuyas preguntas se relacionan a lo aprendido mas no son completamente iguales. Siendo el propósito de esta teoría buscar el progreso positivo sin interferir de forma completa en el desarrollo y resolución de nuevos problemas (Acosta, 2018).

2.2.1.5. Conectivismo

Es una de las pocas teorías que nos habla de la interacción de la sociedad actual con la tecnología computacional, como son las apps. La misma hace hincapié en la relación y competitividad del ser humano con el mundo que lo rodea, y su adaptación a los avances que lo conllevan a desarrollarse intelectualmente a la par. Por ello para los nuevos métodos de aprendizaje-enseñanza de forma autónoma y colectiva estarán ligados también a las apps digitales con el fin de buscar la relación constante con el medio físico, cultural, social e intelectual de toda la población al alcance de la innovación permanente (Sánchez & Costa, 2019).

2.2.2. El rol del docente

Todos los docentes en general obtienen dicho título para la comunidad estudiantil, son los encargados de ofrecer un lugar seguro de conocimientos y saberes a los estudiantes. El maestro estará empapado de capacidades básicas y fundamentales no solamente a nivel intelectual sino a nivel de la sociedad, así como de su cultura. Además de estar actualizados constantemente para poder ser un pilar de enseñanza en los alumnos, impulsando así en los estudiantes el desarrollo de saberes y nuevas habilidades (Rochina & Ortiz, 2020).

2.2.3. El rol del estudiante

El estudiante como ser autónomo y capaz de tomar decisiones, crear soluciones, analizar situaciones será el personaje principal de todo aquello que conlleve en su proceso de formación a lo largo de su vida, siendo voluntariamente un participante activo ante la sociedad. También por medio de las enseñanzas recibidas será el único capaz de desarrollar métodos para aprender de forma paulatina y más sencilla los conocimientos a los que día a día se va a encontrar expuesto. Formará valores, destrezas, habilidades únicas a su estilo con cada paso que dé en la sociedad y a lo largo de cada objetivo trazado será el encargado de hacerlo realidad por medio de estos (Rochina & Ortiz, 2020).

2.2.4. Métodos de enseñanza-aprendizaje

2.2.4.1. Lección o clase magistral

Es una síntesis de un tema en específico de forma organizada cuyo propósito es facilitar la comprensión y retentiva de los contenidos, en este método de enseñanza-aprendizaje interviene el docente con material de apoyo en un sitio predestinado y a la par el estudiante deberá ser el ente crítico ante la demostración de la lección o clase magistral (Universidad de Murcia, 2020).

2.2.4.2. Estudio de casos

Es la interpretación veraz y sofisticada de problemas reales de la sociedad o de casos matemáticos, físicos, clínicos etc. Los cuales se ven provistos de información propia o relacionada a sus resultados (Universidad de Murcia, 2020). El profesor será el encargado de proveer estos casos de forma crítica ante las necesidades de los estudiantes. Los estudiantes serán capaces de formar argumentos que validen, respalden o en sí nieguen las bases o conclusiones de dichos casos con evidencia actualizada o pareada de otras fuentes fidedignas, además aquí también se buscare soluciones con la orientación a los temas tratados llegando así a una enseñanza general (Arandoña, 2019).

2.2.4.3. Resolución y definición de problemas

Se basa en la resolución específicamente de problemas cuyos parámetros han sido desarrollados a través del análisis previo del docente con el interés de generar resultados. Aquí se impondrán reglas y un tiempo definido (Universidad de Murcia, 2020).

Según (Jerez & Cervante, 2018) citaron a numerosos especialistas que enfatizaron en la importancia de la resolución de problemas principalmente del área física, la experiencia educativa ha evidenciado que los desafíos requieren la utilización de los principios físicos para comprender los fenómenos que se presentan en diferentes circunstancias específicas.

La resolución de problemas es una de las principales formas de repasar, consolidar y evaluar los conocimientos de los estudiantes.

La definición de problemas es compleja y ha sido tratada por diferentes autores para (Díaz & Ortega, 2022) es la situación de aprendizaje que por excelencia requieren del despliegue del pensamiento crítico y que a su vez favorecen su desarrollo aportando en el aprendizaje de los estudiantes. Para (Kilpatrick, 1985) es una situación o tarea en la cual una meta quiere ser lograda y una ruta directa a ella está bloqueada, añadiendo que usualmente la psicología requiere de sujetos que “tienen” el problema

Es un paso final de la lección o clase magistral, se aplica al final con el fin de evaluar la enseñanza brindada y resolver incógnitas o espacios vacíos no vistos (Universidad de Murcia, 2020). La resolución de ejercicios y problemas son impartidos por los docentes con el interés de evaluar en el estudiante su capacidad de resolución y búsqueda de respuestas de forma organizada, además de obtener los resultados deseados siguiendo aprendizajes previos u obtenidos a lo largo del estudio individualizado y personalizado que cada estudiante busca para comprender mejor los temas de los cuales derivan estos problemas (Rebollar & Ferrer, 2014).

2.2.4.4. Aprendizaje basado en ejercicios de aplicación.

La solución de ejercicios ofrece un excelente instrumento de valoración al instructor, para verificar sus avances y corregir de manera oportuna sus errores, permite el trabajo de manera individual pero también favorece la colaboración grupal.

La evaluación y retroalimentación del aprendizaje deben ser continuas durante el proceso, si el estudiante está consciente de sus avances y puede corregir sus errores, tiene la seguridad de avanzar hacia el logro de sus objetivos, la estrategia de solución de ejercicios en el estudio de la física facilita la evaluación y contacto permanente con los estudiantes, aunque significa mayor trabajo para el profesor, todas las actividades diseñadas deben ser revisadas y retroalimentadas por el docente para verificar resultados y despejar dudas y es muy importante propuestas que tenga relación con la vida cotidiana del estudiante para que la misma utilidad de su trabajo lo motive a seguir adelante (Romero, 2010).

2.2.4.5. Aprendizaje orientado a proyectos

Son proyectos que se culminarán mediante un lapso de días determinados por los alumnos (Universidad de Barcelona, 2024). Aquí los alumnos deberán estructurar un sistema de labores mediante diferentes fases de forma individual o grupal para cumplir con las actividades que aquellos mismos se propusieron con el fin de generar respuestas a una temática o pregunta (Universidad de Murcia, 2020).

2.2.4.6. Aprendizaje cooperativo

Por medio de este tipo de aprendizaje se busca la inclusión de todos los estudiantes hacia una educación recíproca y didáctica, en la cual se fomentará la capacidad e indagación de caminos de entendimiento con la facilidad de palabra para sus propios camaradas. Además, se enfatizará al enriquecimiento intelectual por medio de la búsqueda de

información más a fondo de temas que ellos mismo deseen exponer hacia sus amigos tratando de motivar a la atención en todo momento de los temas (Universidad de Murcia, 2020).

Es la utilización de la didáctica de grupos relativamente reducidos, que normalmente son grupos heterogéneos, en los que los alumnos se esfuerzan y trabajan en conjunto para lograr metas en común (Gobierno de Canarias, 2024).

2.2.4.7. Contrato de aprendizaje.

Es un contrato como lo recalca de forma libre y autónoma siguiendo las especificaciones o las metas a llegar por parte del docente hacia y con aceptación del alumno. Al finalizar dicho contrato de deberá verificar la eficacia del resultado obtenido de forma personalizada (Universidad de Murcia, 2020).

2.2.5. Fases del proceso enseñanza-aprendizaje

En su investigación, Yáñez Patricio (2016), menciona nueve fases esenciales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, descritos a continuación:

2.2.5.1. Fase I: Motivación

La motivación surge de cada persona y depende del estado de ánimo alegre o tenso que le dé un impulso de llegar a una meta en especial. En varias actividades académicas los docentes abren oportunidades para que dichas motivaciones se activen en sus pupilos, analizando la mejor opción ya sea de competencia o trabajo que permita un ambiente de oportunidades enriquecedoras.

2.2.5.2. Fase II: Interés

El interés va siendo un punto psicológico relacionado con las emociones directamente, en los docentes tanto como los estudiantes actúan en su entorno por los intereses personales de cada uno. Si el interés es alto los resultados serán mejores, si no hay interés habrá resultados poco favorables o en gran medida estándares no fuera de lo común. Un individuo a medida que crece va formándose por dichos intereses para la toma de decisiones y como consecuencia si estos fueron dictaminados de forma motivacional positiva habrá buenos resultados.

2.2.5.3. Fase III: Atención

La atención ocurre por la fijación de nuestros sentidos completamente a un objeto o sujeto en particular, se da de forma espontánea en nuestro medio, pero en el ámbito de enseñanza-aprendizaje dependerá de la asimilación de contenidos de interés parecidos a los de la actualidad o que se vayan acoplando a la misma, por ejemplo: la resolución de ejercicios matemáticos a la atención es más eficaz si se lo hace desde pequeños con objetos coloridos cuyo contenido es numérico. Así se reconoce estos factores coadyuvantes a mejorar la atención y se los aplica posteriormente a varias actividades similares.

2.2.5.4. Fase IV: Adquisición

Los seres humanos desde el momento en que fuimos creados hemos avanzado con la retención de información, pero la adquisición de dichos conocimientos es aquellos que suelen prevalecer si se los practica o aplica con el paso de los días, si este no se cumple se va desvaneciendo. En la enseñanza aprendizaje ocurre lo mismo con los estudiantes si los mismos no mostraron el interés debido y su aplicación, apenas se retendrán ciertos conocimientos que tuvieron ya sea un impacto positivo o negativo en su vida escolar.

2.2.5.5. Fase V: Comprensión e interiorización

Esta fase es una de las más esperadas por lograr de los docentes en los estudiantes pues busca que los mismos sean los que de forma autónoma se pregunten el porqué de las cosas más allá de lo explicado, interiorizando así el análisis de la información brindada y por ende comprendida, logrando el conocimiento esperado y criticidad de temas parecidos.

2.2.5.6. Fase VI: Asimilación

De forma voluntaria existe la asimilación de conocimientos, las personas lo aplican dependiendo de los hechos vividos sin darse cuenta, tal cual como una respuesta interna de nuestro subconsciente. En el ámbito educativo, el pupilo llegará a los conocimientos adecuados para la resolución de problemas posterior a una correcta asimilación. Si la misma se ve interrumpida o incompleta la resolución será negativa o escasa.

2.2.5.7. Fase VII: Aplicación

La aplicación correcta de conocimientos adquiridos a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje son el reflejo de una buena estructuración, asimilación y atención del alumno, pero cuando la resolución es la equivocada genera un sinnúmero de emociones ligadas al bajo rendimiento académico. La aplicación de saberes es un método para analizar a tiempo las acciones que se deben tomar para volver a encaminar al estudiante a un conocimiento verdadero.

2.2.5.8. Fase VIII: Transferencia

Es una fase más del ciclo educativo y formativo de un alumno, pese a que demasiada información tanto de practica física, social, mental o cultural se imparten en las unidades educativas, varios conocimientos de esta índole no llegan a repetirse o a practicarse en el futuro, pero las que si se implantaron en nuestro diario vivir son las que fueron transferidas de manera consciente o inconsciente a dificultades actuales con o poca similitud a problemas anteriores cuya solución fue trabajada.

2.2.5.9. Fase IX: Evaluación

Es la fase que culmina la adquisición del conocimiento reflejado en los alumnos. Aquí se brinda la oportunidad de mejorar y corregir errores muy notorios o leves en los saberes adquiridos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. La evaluación es un paso sumamente importante y depende de la habilidad del docente saberlo aplicar en un entorno, así como el tiempo adecuado para generar más éxitos en su rendición. Por ejemplo, si el

mismo día un estudiante rinde cinco exámenes a la par el porcentaje de éxito en todos no será el máximo, sino de promedio a bajo.

2.2.6. Dificultades de aprendizaje y enseñanza de circuitos eléctricos

2.2.6.1. Conocimientos desactualizados en los docentes

La docencia no puede desconocer de las nuevas formas de leer e interpretar el mundo actual, ya que son herramientas necesarias para que los estudiantes puedan abordar los contenidos y las tareas escolares.

Estudios indican que la desactualización de los docentes trata de un fenómeno estructural, donde la problemática afecta a diversas esferas sociales. En primer lugar, muestra la urgente necesidad de cambios integrales en la educación a nivel nacional, que no son sólo un cambio en el plan de estudios, sino que requieren una nueva estructura del sistema educativo. Segundo, puede tratarse de la desidia de las propias universidades, donde se alienta modelos ineficientes que desatienden las necesidades del profesorado y tercero, puede deberse a la no transparencia en el sistema de reclutamiento y selección de docentes, pudiendo apartar a los más calificados por mera satisfacción de alguien (Escobar & Tobar, 2022).

Se dice que la desactualización en la docencia genera un carrusel sin fin, un círculo vicioso donde esto se va a heredar a las futuras generaciones de formadores. Por ello, el reto es brindar una educación de calidad, donde lo esencial no signifique qué se da, sino, encontrar un equilibrio con el cómo se da. Todo esto respondiendo a las necesidades y realidades de la sociedad que se encuentren experimentando. En sí, este es el esencial sentido de la actualización que el docente debe percibir y reproducir.

La capacitación continua o también conocida como formación permanente del docente es un proceso de constante actualización, posibilitando tener una adecuada práctica profesional pedagógica que debe estar en contacto con los contextos sociales (Pérez, 2020).

2.2.6.2. Métodos de enseñanza inadecuada

Desde épocas pasadas, para los educadores, era necesario hacer que el estudiante copie literalmente la información de los libros y luego los memorice, así supondría con ello el advenimiento de la profundización del conocimiento. Sin embargo, en tiempos actuales estos métodos resultan ineficientes puesto que solo conseguían que el alumno se cansa y se agote, haciendo de esto algo difícil de aprender. Aquí claramente no se pensaba en la forma de aprender de los estudiantes sino en hallar una manera de castigar la falta de atención hacia el maestro junto con su déficit de aprendizaje (Gutiérrez J. , 2021). Cada profesor intentaba cumplir con sus objetivos de enseñar tomando lecciones escritas cuyas respuestas sean textualmente iguales a las presentadas en los textos para corroborar que los estudiantes estén aprendiendo constantemente.

Las malas prácticas de enseñanza dejan huellas en los estudiantes puesto que incluso después de atravesar la vida estudiantil suelen recordar con rencor a aquel maestro que lo sojuzgó, y obligó a ser alguien “responsable con su educación”. Por otro lado, muchas de estas personas anhelan que vuelvan los tiempos de antes, creyendo que los métodos de

enseñanza tradicionales eran mejores, sin saber que el hecho de memorizar, y copiar no asegura el entendimiento del tema en cuestiones más profundas.

2.2.6.3. Falta de materia concreto

El material concreto es un recurso pedagógico que brinda apoyo educativo, especialmente para los profesionales de la educación que intentan que los estudiantes aprendan lecciones importantes. Inicialmente llevará tiempo integrarlo, ya que puede causar confusión hasta que se regule su uso. Para ello, hay que planificar qué enseñar, cómo hacerlo y qué materiales se necesitan para lograr los objetivos, sabiendo que el objetivo es crear un aprendizaje significativo (Miranda & Angulo, 2018).

Actualmente existe una amplia gama de materiales didácticos escritos por editores, profesores y propios estudiantes que son muy útiles y apoyan la labor de los profesores. Este beneficio proviene de elegirlos y utilizarlos de manera correcta y rápida.

Una de las dificultades que enfrentan algunos docentes es que el proceso de enseñanza no toma en cuenta el uso de material concreto. Por lo tanto, los estudiantes tienen conocimientos limitados debido a la falta de estos recursos de aprendizaje. En algunos casos, los docentes no apoyaron el uso de estos materiales, porque su preparación y desarrollo, en su opinión, ocuparían la lección y crearían confusión. Por ello, aunque son conscientes de su importancia y valor para crear un aprendizaje significativo, prefieren ignorar su uso (Ruesta & Gejaño, Importancia del material concreto en el aprendizaje, 2022).

2.2.6.4. Conocimiento no aplicado en contexto real

Los desafíos que enfrenta la sociedad actual a menudo surgen de los continuos avances en ciencia y tecnología, lo que obliga a la universidad a encontrar las respuestas correctas a esta sociedad que posee espíritu científico y el deseo de cambiar el entorno económico y social. La gente moderna está profundamente influenciada por los grandes avances científicos y técnicos, y la educación lógica no es inmune.

Desde una perspectiva constructivista, Vera et al (2020), mencionan que los métodos de enseñanza deben cumplir varias características, teniendo en cuenta el contexto: el conocimiento debe ser global y específico al mismo tiempo. Esto requiere equilibrar una revisión teórica del contenido con su aplicación específica al contexto específico en el que se encuentran los estudiantes

2.2.6.5. Dificultad en la solución de problemas

Para que los estudiantes desarrollen habilidades de aprendizaje modernas, los profesores también necesitan actualizar sus métodos de enseñanza, lo que significa estrategias de enseñanza que permitan a los estudiantes crear un aprendizaje colaborativo significativo para resolver problemas cotidianos.

Uno de los motivos del porqué los estudiantes tienen diversas dificultades para aprender matemáticas es la dificultad para resolver problemas. Esto se debe a que los docentes suelen restar importancia a procesos como la visualización, que pueden fomentar una comprensión más profunda y significativa de las ideas matemáticas y los vínculos entre conceptos matemáticos. En otros casos, no logran aprovechar el potencial del entorno de

aprendizaje y la integración de las TIC que van más allá del aula física, enriqueciéndola con nuevas oportunidades de aprendizaje y brindando a los estudiantes experiencias significativas y mejoría en las oportunidades de aprendizaje (Gutiérrez & Aristizabal, 2020).

2.2.6.6. Dificultad para transferir lenguaje común a lenguaje matemático

La conexión entre lenguaje y pensamiento es directa e inseparable. El lenguaje es el medio a través del cual se transmite o transmite de generación en generación la experiencia humana acumulada. El lenguaje no solo es una condición necesaria para la formación de nuestros pensamientos, sino que también nos permite fortalecer el éxito de la actividad cognitiva individual, registrar la experiencia de una generación y transmitirla a las generaciones futuras, para que podamos aprender no solo el conocimiento actual, pero nos brinda todo el caudal de conocimientos que la sociedad ha desarrollado en un proceso largo, exitoso y difícil.

Esto no es diferente en matemáticas, cuando las matemáticas se entienden como una actividad de resolución de problemas, y más aún cuando el lenguaje natural debe expresarse mediante símbolos matemáticos. Por tanto, el primer paso para resolver un problema es entenderlo en términos de conceptos y operaciones matemáticas, lo que a su vez requiere no sólo conocimientos matemáticos, sino también conocimientos lingüísticos y semánticos. Para comprender estas oraciones, también es importante comprender el contexto de la pregunta (Cervantes & Jiménez, 2022).

Para los textos que implican un razonamiento cuantitativo, las estrategias incluyen: identificar datos relevantes o irrelevantes, identificar un problema o problema a resolver, analizar los tipos básicos de acción requeridos, interpretar la información obtenida en contexto, cambiar el formato en el que se presenta la información, Desarrollar la capacidad de convertir la información de texto que se presentó en lenguaje común, formatos gráficos o numéricos, o viceversa, ayuda a los estudiantes a desarrollar la capacidad de traducir la comprensión de lectura en razonamiento matemático y cuantitativo (Muñoz & Ocaña, 2017).

El material concreto formaliza y mejora el conocimiento intuitivo de los estudiantes sobre las realidades informáticas. Se considera una alternativa real para la comprensión de conceptos matemáticos y determina los criterios para su clasificación. Se podría decir que las investigaciones sobre el pensamiento matemático muestran que uno de los problemas fundamentales hoy en día es el uso de métodos pasivos que los docentes practican en el aula, lo que proporciona muy poco aprendizaje significativo, por lo que es urgente cambiar los métodos en el tratamiento de las matemáticas con el fin de construir puentes que permitan trascender de programas primitivos a programas prediseñados que fomentan el aprendizaje duradero (Revelo & Yáñez, Material concreto y su importancia en el fortalecimiento de la matemática: una revisión documental, 2023).

2.2.6.7. Deficiencia en habilidades matemáticas

Según el Diario El Universo (2024), los estudiantes de tercero de bachillerato que rindieron las pruebas de Ser Estudiante (SEST) 2022-2023 del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Ineval), muestra que el promedio en la evaluación del área de

matemáticas para instituciones particulares fue 692 puntos, para fiscales fue 676 puntos, para fiscomisionales fue 671 puntos y para municipales fue 657 puntos, lo que sugiere que no hay dominio en cómo resolver un problema matemático, llevando a plantearse nuevos la incorporación de nuevos métodos educativos.

Las matemáticas no son fáciles de aprender, requiere la creación de significados abstractos, codificación y decodificación de símbolos y la capacidad de formar relaciones en niveles posibles para lograrlo. La implementación de material concreto es un soporte para las intenciones del aprendizaje didáctico, pues fomentan la observación, manipulación y experimentación (Tomalá, 2023)

2.2.6.8. Dificultades para transmitir el lenguaje de la física

Una de las primordiales razones de los problemas que muchos alumnos tienen con el aprendizaje de la física es el elevado nivel de abstracción y el papel sobresaliente de las matemáticas en la enseñanza y aprendizaje de la física.

Las investigaciones muestran consistentemente que muchos estudiantes en cursos de física aprenden a resolver problemas cuantitativos similares a los descritos en los libros de texto, pero a menudo no logran explicarse a sí mismos lo que significa la solución numérica del problema en términos físicos. Esta forma de enseñar y aprender ciencias contrasta marcadamente con las necesidades de la sociedad moderna, donde la ciencia garantiza el desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes (Sánchez & Herrera, 2020).

Por lo tanto, es necesario implementar estrategias de aprendizaje modernas y adaptadas a las necesidades de los estudiantes para lograr una comprensión más profunda de este campo de la ciencia. El uso de materiales concretos, han surgido como una alternativa innovadora a las dificultades de la enseñanza de la física. Al manipular y experimentar con materiales tangibles, los estudiantes pueden visualizar y comprender más fácilmente los conceptos abstractos de esta ciencia (Cadena & Gaybor, 2024).

2.2.6.9. Nivel de comprensión del estudiante

La comprensión no debe confundirse con las habilidades mecánicas ordinarias. Un estudiante que es bueno resolviendo problemas de física puede no saber mucho sobre física y puede lograr resultados satisfactorios sólo si está bien capacitado en el uso correcto de los procedimientos. Si bien los conocimientos y las habilidades pueden traducirse en información y desempeño diario, la comprensión escapa a estas formas simples, repetidas y mecanizadas.

Cuando un estudiante comprende un concepto, no sólo tiene información sobre el concepto, sino que también es capaz de aplicar activamente ese conocimiento. Se definen cuatro niveles de comprensión: contenido, resolución de problemas, nivel cognitivo e investigación. A nivel de contenidos, estas actividades son reproductivas, este nivel incluye conocimiento y práctica con datos y procedimientos de rutina. En el nivel de resolución de problemas, las actividades son analíticas que corresponden al conocimiento y la práctica asociados con la resolución de problemas típicos de cada materia. En el nivel cognitivo, las actividades de comprensión son interpretación y razonamiento. Finalmente, en el nivel de investigación, las actividades correspondientes son: formular nuevas hipótesis, cuestionar

supuestos, discutir resultados y construir nuevos conocimientos sobre el tema (Páez & Speltini, 2009).

Una característica del sistema educativo actual es el énfasis en la evaluación del aprendizaje como forma de determinar la calidad de la educación. Estas tareas de evaluación son importantes porque ayudan a mejorar los estándares educativos. Pero por sí solos no aportan mejoras. La evaluación del aprendizaje no debe limitarse al simple proceso de medir los conocimientos adquiridos por los estudiantes. Más bien, debería fomentar la reflexión colectiva sobre el estado de la educación y cómo podría mejorarse mediante un debate constructivo basado en los resultados obtenidos. Este enfoque abordará las brechas y desigualdades en el acceso al conocimiento, identificará las fortalezas y debilidades de los sistemas educativos, mejorará la formulación de políticas públicas y preparará a los estudiantes para competir en la economía global y enfrentar desafíos futuros (Andrade, 2022).

2.2.7. Material concreto en la enseñanza y aprendizaje

Se define como todo aquello tangible o visible que puede servir en el proceso educativo, lo que puede ayudar a mejorar la comprensión y retención de conocimientos para los estudiantes. Este material será creado previamente por el docente o los estudiantes con el fin de buscar interacción recíproca y congruente en base al tema a tratar en el establecimiento educativo (Ruesta & Cindy, Importancia del material concreto, 2022).

Actualmente los estudiantes de las unidades educativas, así como de los niveles de educación superior focalizan la atención brindada por el docente mediante instrumentos o temas llamativos a los que en la actualidad se les conoce como material concreto. Hay un sinnúmero, que van desde lo más básico a lo más innovador y el éxito de estos dependerán en gran medida del valor agregado a sus contenidos puesto que puede ser el mejor instrumento de ayuda, pero si no hay una explicación de fondo, el conocimiento será básico o sin sentido.

Varios investigadores, como, por ejemplo: Careaga junto con Nissim (2013) ven la importancia de uso institucional de dichos materiales fundamentalmente en la enseñanza docente. Hoy en día hay materiales prediseñados o que se pueden construir a lo largo de clase. Según González (2010), toman el nombre de estructurados por el docente o alumno al tener un tema predestinado y no estructurados si se desarrolla postema.

Parcerisa et al (2005) señalan que existen ocho tipos de materiales tangibles e intangibles utilizados hasta hoy en día en el área de la docencia universitaria:

- a) Instrumentos didácticos de papel: Su variedad y transportación a lugares de estudio son fáciles, la gama de colores a escoger también, se usan básicamente en todo momento y tanto por el profesor como por el alumno, es un material universal de uso cotidiano en cualquier carrera universitaria o labor diaria. El contenido del papel a usar dependerá en gran medida de la direccionalidad al tema a exponer del profesor y cuya finalidad sea el conocimiento básico o profundizado de la clase impartida.
- b) Instrumentos con origen digital: Deberá entenderse como un gran amigo la era digital-electrónica siempre y cuando se la use con el propósito del enriquecimiento intelectual mas no para un entretenimiento vacío y sin sentido. Las plataformas digitales, así como

motores de búsqueda son los aliados para generar conocimientos más allá de un simple resumen o un libro al alcance de la mano. Aquí el docente proveerá al estudiante a buscar temas que necesitan indagar para formar la criticidad interpretada con varias fuentes de autores, esto de forma inconsciente hace que el estudiante busque información con temas relacionados relevantes y que llamen de forma visual o gráfica su atención. También existen los debates digitales por medio de chats grupales que hoy en día también sirven de enseñanza con un aporte a distancia en materias extracurriculares las cuales también son útiles para la participación de todos los estudiantes.

- c) Resumen de temario: Usualmente son expuestos de manera escrita, impresa o digital por el docente institucional. Los mismos contienen información acorde a la materia a tratar y a su vez con incisos puestos a aprobación o rechazo de los estudiantes para el desarrollo en conjunto de actividades relacionadas al temario.
- d) Documentos de investigación: Depende de cada maestro proporcionar estos documentos sean digitales o físicos, a los estudiantes con el fin de apoyar e incentivar a la investigación formal de fuentes confiables que se compagine ya sea con sus tareas dirigidas o clases presenciales. El docente ofrecerá dicho apoyo de investigación de fuentes digitales verificadas, libros o links relacionados.
- e) Uso de diapositivas ilustrativas y/o en caso de ser necesario físicas: Son un apoyo secuenciado de estudios, sucesos o acontecimientos que contiene información estructurada de los temas que se desea tratar, deben tener un lenguaje de fácil comprensión en lo posible juntamente con el apoyo de gráficos, esquemas, bibliografía, etcétera, forman un apoyo en todo ámbito institucional pues relaciona el contenido con temas y graficas pensadas en la captación rápida y motivadora del estudiante. También se puede añadir a las diapositivas digitales efectos especiales de sonido y movimiento que apoyan a la retención de la atención del estudiante.
- f) Imágenes ilustrativas: Existen varias ilustraciones que se pueden utilizar en los materiales de apoyo durante la educación, estos pueden ser desde la más alta, a la más baja calidad, pero sobre todo su acogida y uso docente dependerá del texto o lo que simbolizan para la enseñanza, pues el texto que se quiere demostrar a través de la imagen debe ser analizada previamente para la replicación en el alumnado.
- g) Dilema/incógnitas: Usualmente estos problemas parten de la enseñanza impartida con los materiales anteriormente presentados, pero varias veces se busca combinar su presentación, por ejemplo: de un tema que se trabaja en diapositivas, luego de su exposición el docente evaluara el conocimiento o inquietudes por medio de una hoja en el que plasmen de forma escrita un resumen de lo aprendido.
- h) Plan y asesoramiento de la materia y su exposición: Se busca realizar un análisis conjunto con los estudiantes para aclarar objetivos y metas sobre la asignatura, así como los factores que son necesarios cambiar o direccionar en pro de la enseñanza-aprendizaje. Debe ser de fácil entendimiento y transparente con los incisos a tratar porque de ellos dependerá la armonía con las evaluaciones a darse en el transcurso del desarrollo de la malla educativa.

2.2.8. Importancia del material concreto didáctico en la enseñanza de la física

La enseñanza de la física es un tema que debiera ser prioritario en el ámbito educativo, ya que la comprensión de esta, por su complejidad en los conceptos, hace difícil tanto su enseñanza como su aprendizaje. Para mejorar eficazmente los métodos de enseñanza de la Física, es crucial comprender la didáctica utilizada en la educación. Esta disciplina está en constante evolución, incorporando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y científicos para enriquecer la comprensión y el desarrollo intelectual de las personas.

Como campo de estudio el material concreto, contribuye a optimizar los procesos educativos al facilitar la comprensión, el desarrollo de habilidades y la asimilación de contenidos. Además, ofrece a los docentes herramientas para mejorar y corregir sus deficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Podemos afirmar que este tipo de material tiene un impacto significativo en el ámbito educativo, esto se debe a que los docentes pueden impartir conocimientos desde una perspectiva renovada, aprovechando los avances científicos y tecnológicos. Se establecen pautas claras y se motiva a los alumnos a profundizar en diversos temas para generar conocimientos que se alineen con su experiencia, respaldados por investigaciones que sirven como base para una enseñanza de alta calidad (Chocho, 2023), para lograrlo, emplean métodos, recursos y estrategias que incentivan a los estudiantes a explorar y descubrir fenómenos físicos.

2.2.9. Generalidades de los circuitos eléctricos

2.2.9.1. Definición

Circuito eléctrico es una interconexión de elementos eléctricos (Alexander & Sadaku, 2013), en el cual se produce la generación, transporte y uso de energía eléctrica para convertirla en otro tipo de energía: energía térmica (estufas), energía lumínica (bombillas) o energía mecánica (motores).

2.2.9.2. Elementos básicos de un circuito eléctrico

2.2.9.3. Generador eléctrico

Es un dispositivo que se encarga de convertir energía mecánica en eléctrica, manteniendo una diferencia de potencial entre sus extremos (Rela, 2010).

2.2.9.4. Conductores

Es el medio por el que circulan electrones, impulsado desde un generador. Generalmente son hilos hechos a base de cobre o aluminio que por sus propiedades de buena conducción resultan ideales para armar circuitos (Alexander & Sadaku, 2013).

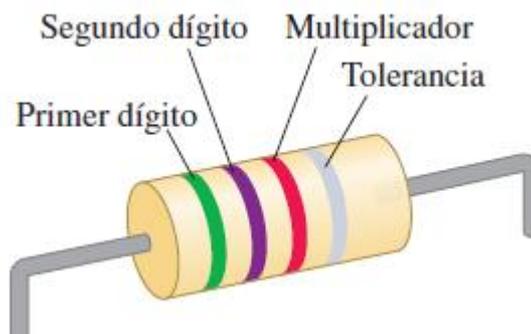
2.2.9.5. Receptor o Resistencias eléctricas

Son componentes de los circuitos que se atraviesan al camino de la corriente eléctrica, entre ellos se encuentran los resistores.

El resistor es un dispositivo de un circuito eléctrico, fabricado con la finalidad de obtener un valor específico de resistencia entre sus extremos; son generalmente cilíndricos, con pocos milímetros de tamaño. Tienen un código de color puesto en tres o cuatro bandas como se observa la Figura 1, para calcular la resistencia que tiene, que va desde 0.01 a 10^7 ohmios (Young & Freedman, 2009).

Figura 1

Código de bandas de un resistor



Nota: Esta imagen fue tomada de Física Universitaria (Young & Freedman, 2009)

Tabla 1

Códigos de color para los resistores

Color	Valor como dígito	Valor como multiplicador
Negro	0	1
Café	1	10
Rojo	2	10^2
Naranja	3	10^3
Amarrillo	4	10^4
Verde	5	10^5
Azul	6	10^6
Violeta	7	10^7
Gris	8	10^8
Blanco	9	10^9

Nota: Está imagen fue tomada del libro de Física Universitaria Young et al. (2007)

2.2.9.6. Interruptor

Componente para abrir o cerrar el paso de la corriente eléctrica. Si está abierto, los electrones no pueden circular, por el contrario, si está cerrado, los electrones pueden hacerlo.

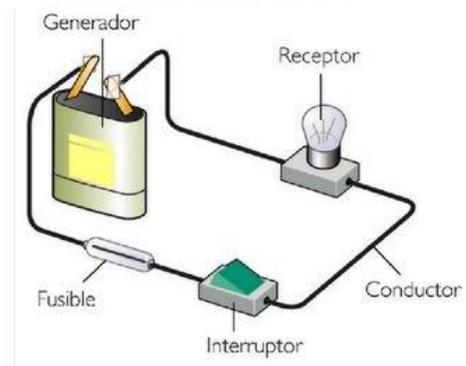
2.2.9.7. Fusibles

Los fusibles son dispositivos pequeños, cuyo objetivo es proteger el circuito eléctrico ante cortocircuitos o sobre cargas. En la fabricación de fusibles se utilizan: níquel, aluminio, plata, plomo, platino y cobre (Figueroa H. , 2020).

En la siguiente figura se muestra los componentes básicos de un circuito eléctrico.

Figura 2

Partes de un circuito eléctrico

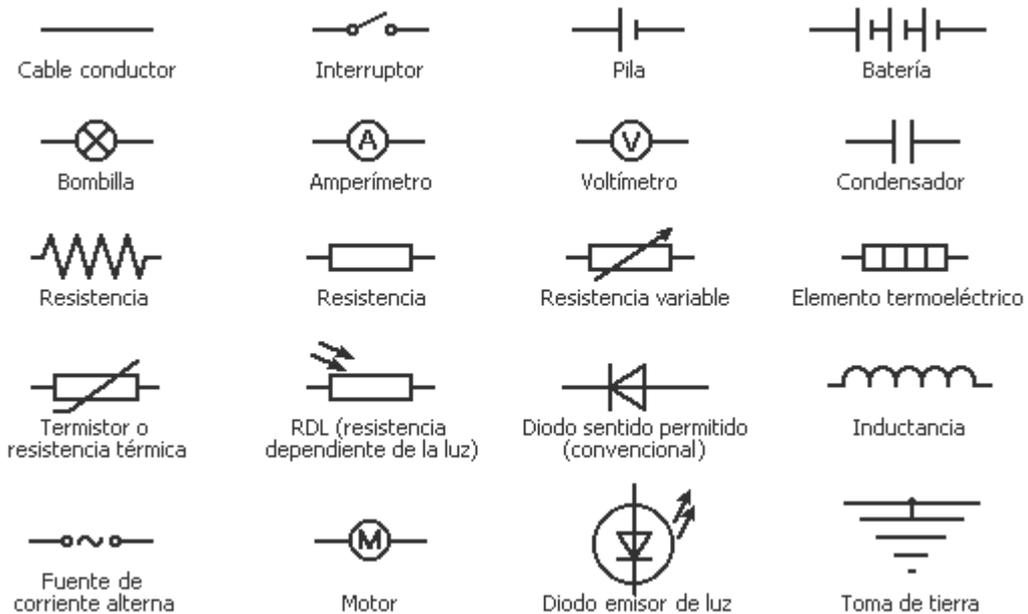


Nota: Está imagen fue tomada (Artech, 2023)

Las representaciones de los circuitos eléctricos básicos se basan en un diagrama que utiliza símbolos como se muestran en la siguiente Figura.

Figura 3

Simbología para diagramas de circuitos



Nota: Está imagen fue tomada (Artech, 2023)

2.2.10. Corriente eléctrica

Una corriente eléctrica es todo movimiento de carga de una región a otra, cuando este desplazamiento tiene lugar en una trayectoria de conducción que forma una espira cerrada, la trayectoria recibe el nombre de circuito eléctrico (Young H. D., 2007).

2.2.11. Tipo de corriente eléctrica

2.2.11.1. Corriente eléctrica continua

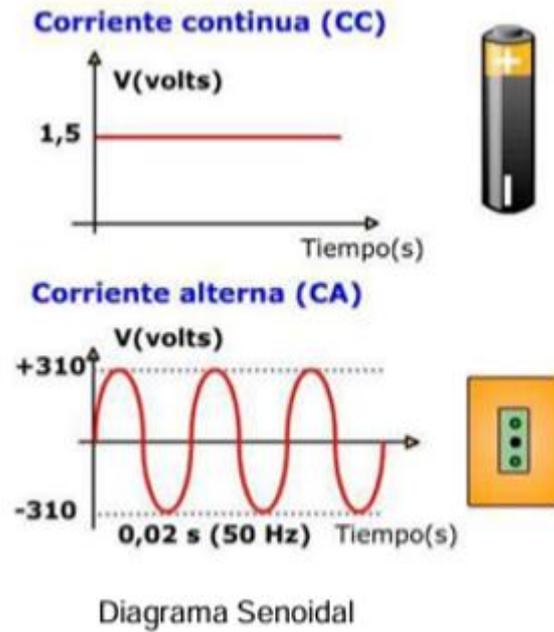
La corriente continua (CC) es un tipo de corriente eléctrica en la que el flujo de electrones se mantiene constante en una dirección durante un periodo de tiempo prolongado (Young H. D., 2007).

En el caso de la corriente eléctrica continua, observamos que este fenómeno, ya sea en términos de tensión o corriente continua, llegan a presentar polaridad, lo que significa que la corriente fluye en una única dirección y no en dos picos como en la corriente eléctrica alterna (ver Figura 4) (Rela, 2010).

2.2.11.2. Corriente eléctrica alterna

La corriente alterna (CA) es un tipo de corriente eléctrica en la cual la dirección y la magnitud del flujo de electrones cambian periódicamente (Young H. D., 2007), además la corriente alterna experimenta cambios de polaridad de manera cíclica, alternando entre valores positivos y negativos (ver Figura 4), esta no puede ser almacenada en baterías, sin embargo, su producción es más accesible y económica gracias a los alternadores. La forma de la onda varía dependiendo del generador que la produce, pero siempre presenta una línea de cero voltios que divide la onda en dos picos simétricos. Las principales características de este tipo de corriente incluyen la frecuencia (número de ciclos por segundo) y la amplitud de pico a pico; aunque comúnmente se hace referencia al valor de tensión eficaz.

Figura 4
Tipos de corriente



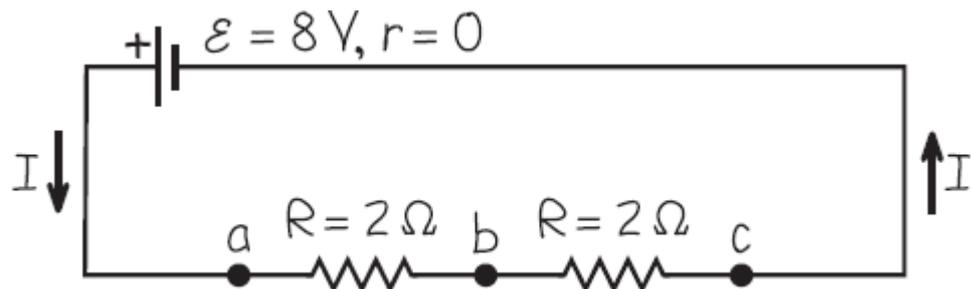
Nota: Esta imagen fue tomada de (Vital, 2020)

2.2.12. Tipos de circuitos eléctricos

2.2.12.1. Circuitos en serie

En estos circuitos, los dispositivos receptores se enlazan uno tras otro, conectando el extremo del primero con el inicio del segundo y así sucesivamente (ver Figura 5). En estos circuitos, la corriente que atraviesa todos los receptores es constante y es igual a la corriente total del circuito. La resistencia total del circuito se determina sumando las resistencias individuales de los receptores conectados en serie. De igual manera, la tensión total es la suma de las tensiones en cada uno de los receptores conectados en serie. Un aspecto importante: Si un receptor es desconectado todo el circuito deja de funcionar (Young & Freedman, 2009).

Figura 5
Circuito en serie



Nota: Está imagen fue tomada de *Física Universitaria* (Young & Freedman, 2009)

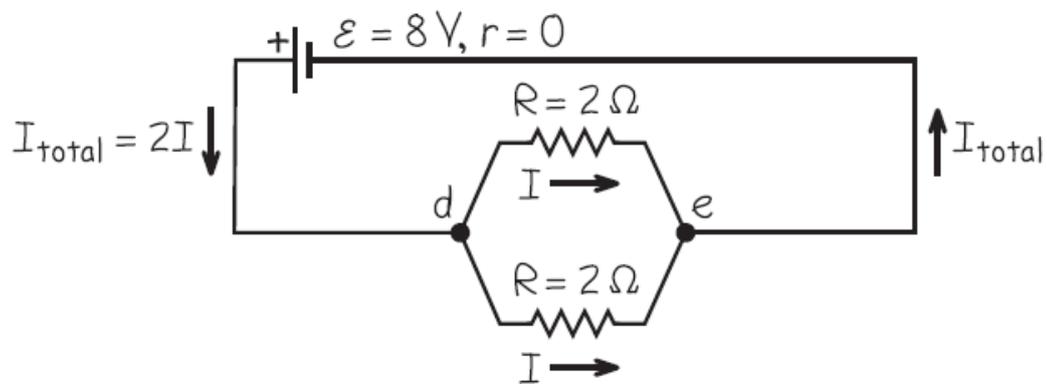
2.2.12.2. Circuitos en paralelo

Se trata de circuitos en los cuales todas las entradas de los receptores están conectadas entre sí, por un lado, y todas las salidas por el otro (ver Figura 6). En este tipo de circuitos, todas las tensiones en los receptores son equivalentes a la tensión total del circuito (Young & Freedman, 2009).

La suma de las corrientes que atraviesan cada receptor es igual a la corriente total del circuito. Todos los dispositivos conectados en paralelo operarán a la misma tensión proporcionada por el generador. Si uno de los receptores se elimina del circuito, los otros dispositivos seguirán funcionando sin interrupción.

Figura 6

Circuito en paralelo



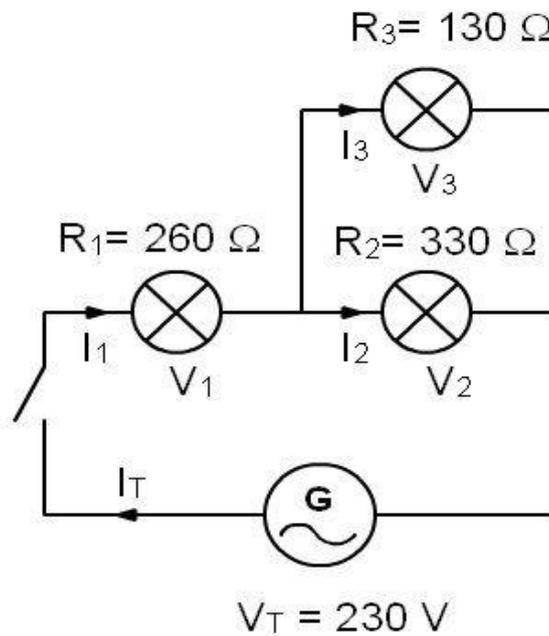
Nota: Está imagen fue tomada de *Física Universitaria* (Young & Freedman, 2009)

2.2.12.3. Circuitos mixtos

Se refieren a circuitos eléctricos que integran tanto configuraciones en serie como en paralelo. Incluyen más de dos receptores (Rebollar & Ferrer, 2014) como se observa en la Figura 7.

En los circuitos mixtos, es necesario simplificar todas las resistencias a una sola. A esta resistencia resultante se le denomina Resistencia Equivalente del circuito, y su valor representa la resistencia total del circuito. Para lograr esto, primero reducimos todos los conjuntos de resistencias en paralelo a una sola resistencia equivalente. Una vez completado este paso, el circuito quedará únicamente con resistencias en serie.

Figura 7
Circuito mixto



Nota: Esta imagen fue tomada de *Circuitos eléctricos* (Artech, 2023)

2.2.13. Magnitudes y unidades usadas en circuitos eléctricos

2.2.13.1. Carga eléctrica (q):

Es representada por q , e indica la cantidad de electricidad presente en un cuerpo, la misma corresponde al exceso o falta de electrones. Se mide en culombios (C). Dado que la cantidad de electrones que fluyen a través de un conductor suele ser muy grande y la fuerza eléctrica de cada uno es mínima, estos se agrupan en colombios o grupos de trabajo (Charles, 2022).

Ecuación 1 Carga Eléctrica

$$q = \int_{t_i}^{t_f} I \cdot dt$$

Donde,

- q = carga,
- t_i = tiempo inicial
- t_f = tiempo final
- dt = variación del tiempo
- I = Intensidad de la corriente eléctrica.

2.2.13.2. Intensidad de corriente eléctrica (I):

Representada por I , indica la cantidad de carga eléctrica, o de electrones, que pasa a través de una sección de un conductor en un período específico de tiempo. Aquí, I es la intensidad de corriente, medida en amperios (A), q representa la carga que pasa a través del

conductor, medida en culombios (C), y t es el tiempo, medido en segundos (s) (Charles, 2022).

Ecuación 2

Intensidad de Corriente

$$I = \frac{q}{t}$$

Donde,

- I =intensidad de la corriente
- q = carga
- t = tiempo

2.2.13.3. Resistencia (R):

Denominada por R, representa la medida de la dificultad que ofrece un conductor al paso de la corriente eléctrica. Esta resistencia está ligada a las propiedades del material, como su resistividad, así como de la longitud y la sección transversal del conductor. Aquí, R es la resistencia, medida en ohmios (Ω), p es la resistividad del material, S es la sección transversal del conductor (m^2), expresada en ohmios por metro ($\Omega \cdot m$) y la l representa la longitud del conductor (m) (Charles, 2022).

Ecuación 3 Resistencia

$$R = p \frac{l}{S}$$

Donde,

- R = resistencia
- p = resistividad
- l = longitud del cable
- S = área de la sección transversal.

2.2.13.4. Voltaje (V):

Representado por V, expresa la magnitud de la fuerza electromotriz o la diferencia de potencial, expresada en voltios. El voltaje, o tensión, se determina siempre entre dos puntos específicos en un circuito. El voltio se define como la diferencia de potencial que puede generar una corriente de un amperio en un conductor con una resistencia de un ohmio (Charles, 2022).

Ecuación 4 Voltaje

$$V = IR$$

Donde,

- V = tensión
- I = corriente
- R = resistencia

2.2.13.5. Energía y potencia eléctrica:

La energía eléctrica, indicada por E o W (trabajo eléctrico), se refiere al resultado de la fuerza electromotriz (fem) necesaria para trasladar las cargas eléctricas multiplicada por el valor de dichas cargas. Su medida se expresa en julios (J). La fuerza electromotriz se mide en voltios (V).

Ecuación 5 Energía y potencia eléctrica

$$E = P \cdot t$$

Donde

- E=energía en julios
- P= potencia en vatios
- t= tiempo en segundos

La potencia eléctrica, representada por P, se define como la cantidad de energía eléctrica dada o transformada en un período específico de tiempo. La potencia se expresa en vatios (W), que es la unidad estándar para medirla (Charles, 2022).

Ecuación 6 Potencia Eléctrica

$$P = V \cdot I$$

Donde

- P=potencia en vatios
- V= voltaje
- I= intensidad

2.3. Ley de Ohm

La ley de Ohm establece que la intensidad de corriente que fluye a través de un conductor eléctrico es directamente proporcional a la variación del voltaje aplicado y, a su vez, inversamente proporcional a la resistencia del conductor. Su relevancia radica en la capacidad de predecir el comportamiento de un circuito antes de conectarlo, teniendo en cuenta la información de al menos dos de los tres elementos involucrados (Torres, 2018).

Ecuación 7 Ley de Ohm

$$I = \frac{V}{R}$$

Donde:

- I= corriente
- V = tensión
- R= resistencia

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA.

3.1 Enfoque de la investigación

Este estudio adoptó un enfoque cuantitativo, empleando la estadística descriptiva para los datos recopilados, mediante una técnica de investigación cuantitativa.

Según Sampieri et al (2006) el enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

3.2 Diseño

El diseño no experimental, según (Salinas & Cárdenas, 2009), señalan que cuando nos referimos a diseños no experimentales, no se realiza una manipulación deliberada de variables, no se tiene un control de las condiciones ni un grupo equivalente de comparación. “Suele tratarse de observaciones en contextos o condiciones naturales con fines descriptivos, donde los sujetos participan de sus grupos de forma previa (no hay asignación al azar)” (pág. 94).

La investigación se caracterizó por un diseño no experimental, ya que no implicó la manipulación intencionada de variables, no se controlaron las condiciones ni se estableció un grupo de comparación equivalente.

3.3 Tipo de investigación

La investigación fue descriptiva, ya que se trabajó sobre la realidad de los hechos, y su característica fundamental fue presentar una interpretación correcta de los datos.

Según (Gil, 2010) las investigaciones descriptivas constituyen el punto de partida de las líneas de investigación, su objetivo es determinar la situación de las variables involucradas en el estudio en un momento dado con relación a su presencia o ausencia, la frecuencia con que se presenta un fenómeno (incidencia o prevalencia), características de las personas, lugar y periodo donde ocurre.

3.4 Nivel de investigación

La investigación fue de nivel descriptivo-propositivo, centrándose en describir fenómenos o situaciones particulares mientras también sugería propuestas para abordar posibles soluciones o mejoras en base a la información recopilada.

3.5 Según el lugar

La investigación fue de campo debido a que se obtuvo la información de forma directa de los estudiantes y docentes sobre el aprendizaje enseñanza de circuitos eléctricos en las propias instalaciones de la Universidad Nacional de Chimborazo.

3.6 En técnica e instrumento para la recolección de datos

3.6.1 Técnica

La técnica utilizada en esta investigación para la recolección de datos fue la encuesta que consta de 18 preguntas dirigidas a estudiantes y 11 a docentes.

3.6.2 Instrumento

El instrumento utilizado fue una encuesta desarrollada en la herramienta Google Forms la misma que fue aplicada al finalizar el primer ciclo de periodo académico 2024-1s

Con la información recabada, se elaboró la propuesta, que consistió en una guía didáctica orientada a superar las deficiencias y problemas encontrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje del tema de circuitos eléctricos.

3.6.3 Técnica de procesamiento de datos.

Es esta investigación, para el procesamiento de datos se utilizó las técnicas de estadística descriptiva utilizando la herramienta Excel de la suite de ofimática Microsoft 365 para empresas.

3.7 Población

3.7.1 Población y muestra de estudio.

La población de este estudio estuvo conformada por 38 estudiantes y cuatro docentes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, con especialización en Matemáticas y Física. Dado la naturaleza descriptiva de esta investigación no se considera el cálculo de muestra alguna

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis de la encuesta a estudiantes

Pregunta 1. ¿Considera usted que sus conocimientos sobre circuitos eléctricos están alineados con las tendencias actuales, que incluyen la incorporación de nuevo material concreto?

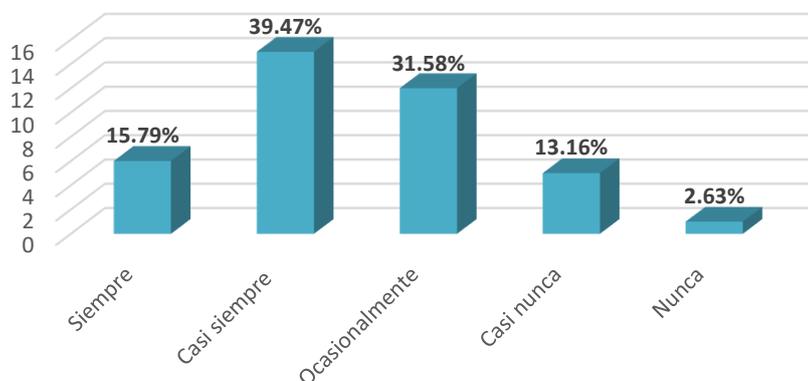
Tabla 2

Escala de la pregunta 1

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	6	15.79%
Casi siempre	15	39.47%
Ocasionalmente	12	31.58%
Casi nunca	5	13.16%
Nunca	1	2.63%
TOTAL	38	100%

Figura 8

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 1



Análisis: De la encuesta aplicada, el 39,47% opina que sus conocimientos sobre circuitos eléctricos **casi siempre** están alineados con las tendencias actuales, el 31,56% considera que solo **ocasionalmente**, Por otro lado, el 15,79% considera que **siempre** los conocimientos son actuales, a diferencia del 13,16% sostiene que sus conocimientos están **casi nunca** alineados con las tendencias actuales y, por último, el 2,63% indica que **nunca** sus conocimientos son actualizados.

Pregunta 2. ¿Cuál es su concepto acerca del material concreto?

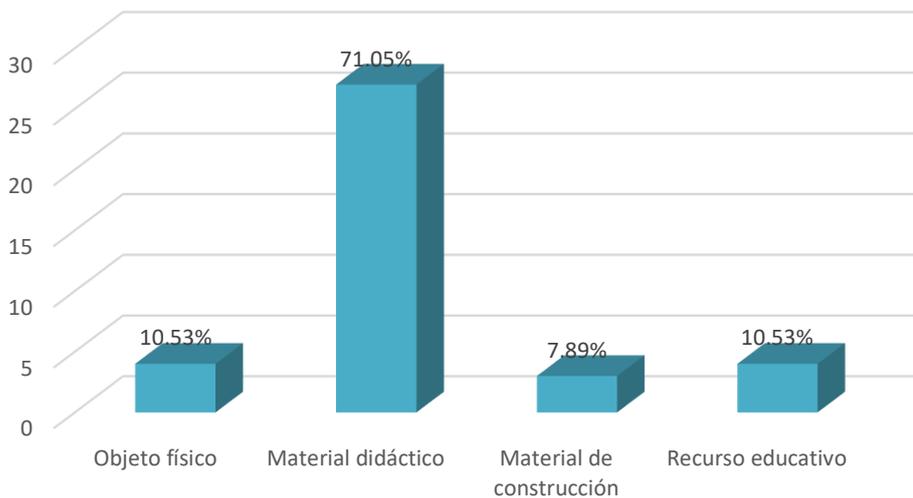
Tabla 3

Distribución de frecuencia de la pregunta 2

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Objeto físico	4	10.53%
Material didáctico	27	71.05%
Material de construcción	3	7.89%
Recurso educativo	4	10.53%
Total	38	100%

Figura 9

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 2



Análisis: Entre la población encuesta se encontró que, el 71,05% percibe al “Material Concreto” principalmente como objeto físico utilizado para facilitar el aprendizaje, mientras que el 10,53% considera que es cualquier objeto que percibe por los sentidos que posee como forma, peso, tamaño y color. Así mismo, el 10,53% distingue que es cualquier tipo de dispositivos diseñado y elaborado con la intención de facilitar la enseñanza del docente y el aprendizaje del estudiante; y, por otra parte, el 7,89% determina que son elementos físicos utilizados en la construcción y estructuras de edificaciones e infraestructuras.

Pregunta 3. ¿Considera usted que los métodos de enseñanza empleados en el aula de clase han sido fundamentales para facilitar el aprendizaje de circuitos eléctricos?

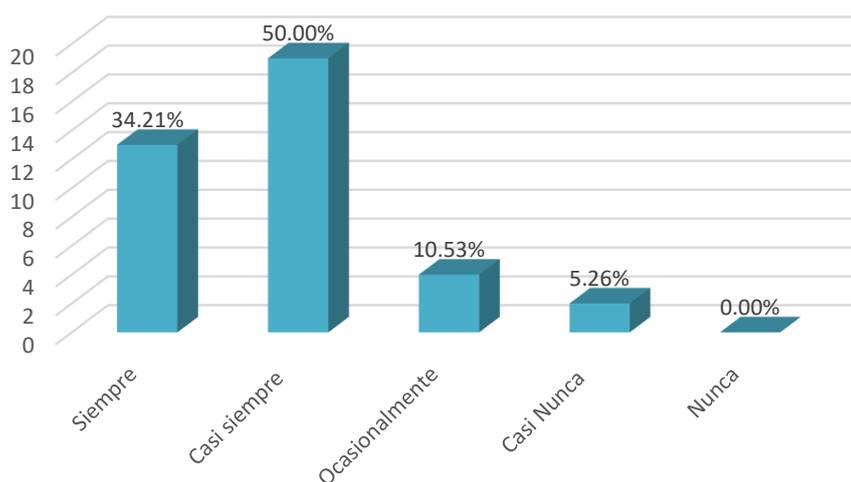
Tabla 4

Distribución de frecuencia de la pregunta 2

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	13	34.21%
Casi siempre	19	50.00%
Ocasionalmente	4	10.53%
Casi Nunca	2	5.26%
Nunca	0	0.00%
Total	38	100%

Figura 10

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 3



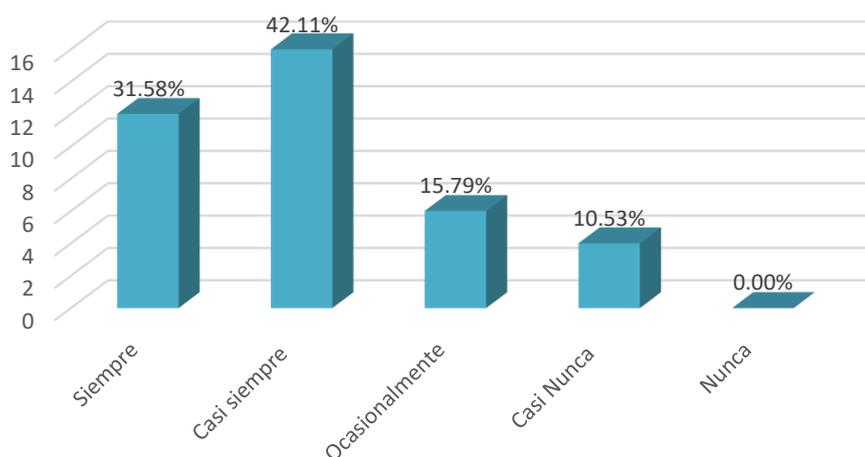
Análisis: El 50% de los encuestados respondió que **casi siempre** los métodos de enseñanza empleados en el aula de clase han sido fundamentales para el aprendizaje de circuitos eléctricos, mientras que el 34,21% seleccionó que **siempre** obtuvo técnicas de enseñanza efectivas, así mismo, el 10,53% determina que **ocasionalmente** su enseñanza fue adecuada, y por último el 5,46% responde **casi nunca** obtuvo una enseñanza significativa.

Pregunta 4. ¿Considera usted que las actividades prácticas relacionadas con circuitos eléctricos son suficientes para fortalecer su aprendizaje?

Tabla 5
Distribución de frecuencia de la pregunta 4

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	12	31.58%
Casi siempre	16	42.11%
Ocasionalmente	6	15.79%
Casi Nunca	4	10.53%
Nunca	0	0.00%
Total	38	100%

Figura 11
Representación gráfica de los resultados de la pregunta 4



Análisis: De acuerdo con los datos obtenidos en la encuesta, el 42,11% refleja que las actividades prácticas relacionadas con circuitos eléctricos **casi siempre** fortalecen su aprendizaje. De igual forma, el 31,58% indicó que **siempre** las actividades han fortalecido su aprendizaje, mientras que, el 15,79% describe que estas actividades **ocasionalmente** son suficientes para fortalecer su aprendizaje. En último lugar, el 10,53% considera que las actividades prácticas **casi nunca** son suficientes, y ningún encuestado responde la categoría nunca.

Pregunta 5. Según su experiencia en el aprendizaje de circuitos eléctricos, ¿considera usted que el material concreto utilizado fue suficiente y abarcó todos los temas relacionados?

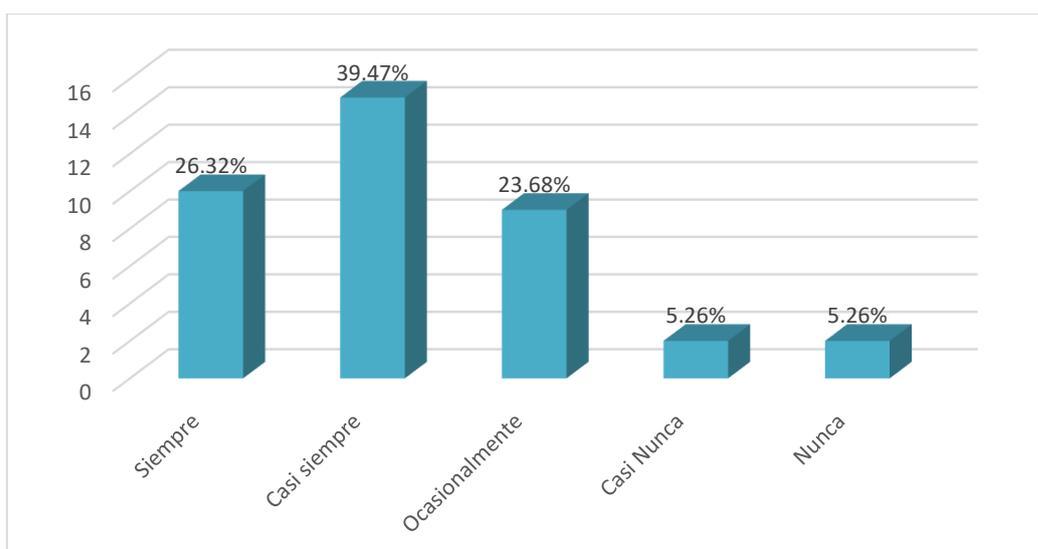
Tabla 6

Distribución de frecuencia de la pregunta 5

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	10	26.32%
Casi siempre	15	39.47%
Ocasionalmente	9	23.68%
Casi Nunca	2	10.53%
Nunca	2	5.26%
Total	38	100%

Figura 12

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 5



Análisis: Entre la población encuestada se encontró que el 39,47% considera que **casi siempre** el material concreto utilizado en el aprendizaje de circuitos eléctricos fue suficiente y abarcó todos los temas, mientras que, el 26,32% responde que **siempre** abarcó todos los temas, así mismo, el 23,68% indica que **ocasionalmente** abarcó los temas relacionados con circuitos eléctricos y solo el 11% relata que el material **casi nunca** o **nunca** fue suficiente ni abarcó todos los temas.

Pregunta 6. ¿Considera usted que la experiencia práctica con material concreto mejora su aprendizaje para enfrentar problemas reales en la vida cotidiana?

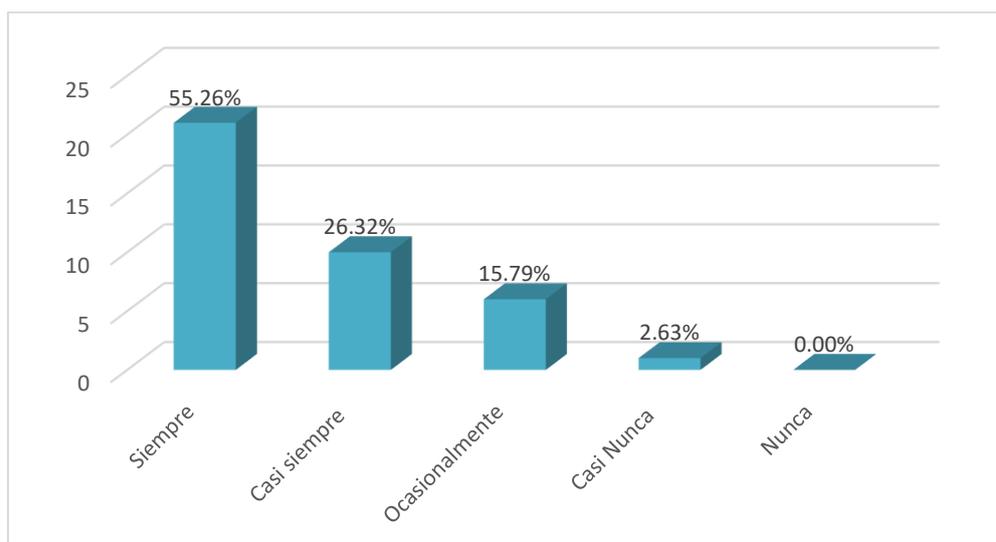
Tabla 7

Distribución de frecuencia de la pregunta 6

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	21	55.26%
Casi siempre	10	26.32%
Ocasionalmente	6	15.79%
Casi Nunca	1	2.63%
Nunca	0	0.00%
Total	38	100%

Figura 13

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 6



Análisis: De acuerdo con la encuesta aplicada, podemos afirmar que el 55.26% respondió que **siempre** la experiencia práctica con el material concreto mejora su aprendizaje para enfrentar problemas reales en la vida cotidiana. Además, el 26,32% respondió que **casi siempre** el uso de material concreto mejora su aprendizaje, mientras que el 15,79% considera que solo **ocasionalmente**. Así mismo, el 2,63% indica que **casi nunca** mejora su aprendizaje, y finalmente ninguno responde que **nunca** mejora su aprendizaje.

Pregunta 7. *¿Considera usted que su aprendizaje de circuitos eléctricos se centró demasiado en la teoría y no lo suficiente en situaciones prácticas (ejercicios, uso de material concreto, laboratorito etc.) que le permitan abordar problemas del mundo real?*

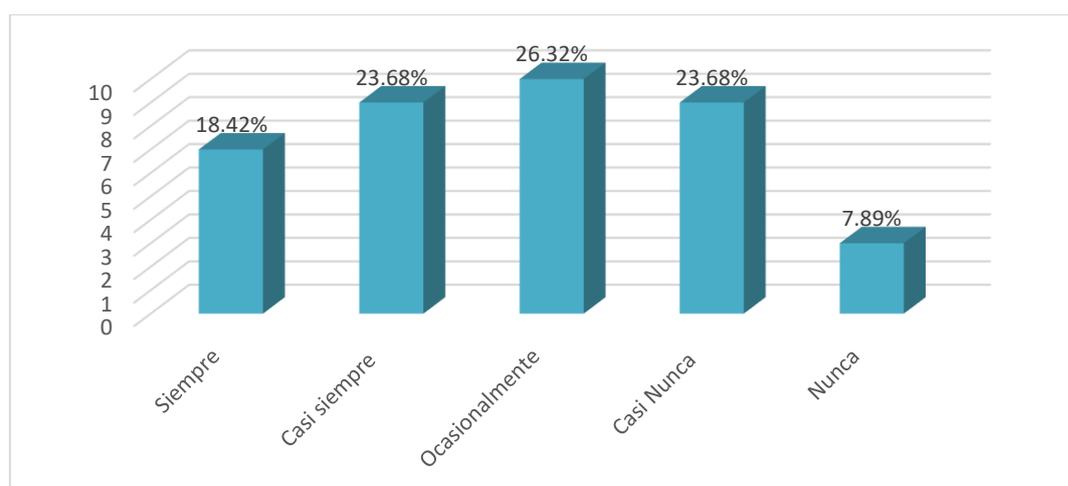
Tabla 8

Distribución de frecuencia de la pregunta 7

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	7	18.42%
Casi siempre	9	23.68%
Ocasionalmente	10	26.32%
Casi Nunca	9	23.68%
Nunca	3	7.89%
Total	38	100%

Figura 14

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 7



Análisis: Solo el 26,32% muestra que **ocasionalmente** el aprendizaje de circuitos eléctricos se centró en la teoría y no fue suficiente en situaciones prácticas, mientras que, el porcentaje de las categorías de casi siempre y casi nunca es el mismo y corresponde al 23,68%. Por otro lado, el 18,42% mantiene que **siempre** el aprendizaje fue teórico, finalmente el 7,89% manifiesta que nunca.

Pregunta 8. ¿Considera usted que la falta de experiencia práctica en la resolución de problemas reales en circuitos eléctricos afecta su preparación para enfrentar desafíos en su futura carrera profesional?

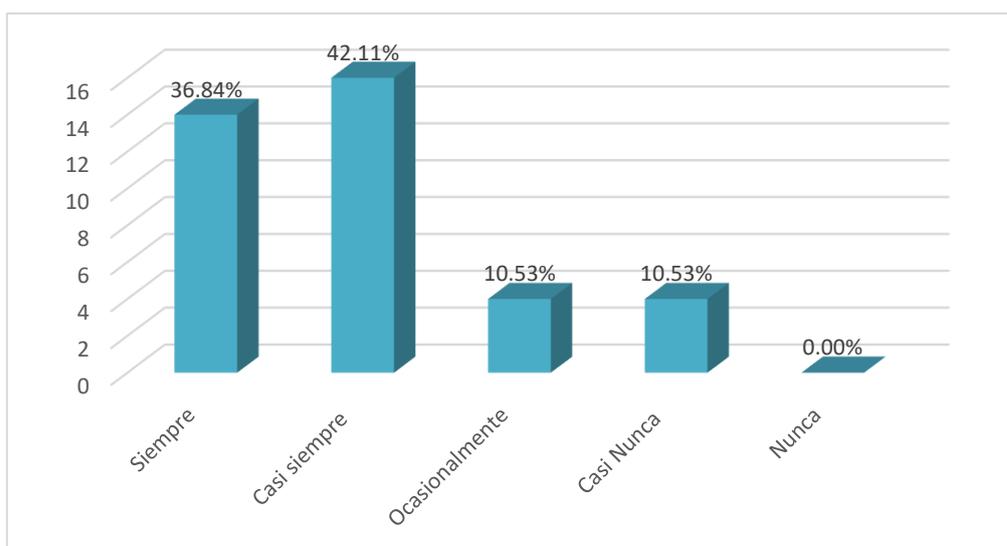
Tabla 9

Distribución de frecuencia de la pregunta 8

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	14	36.84%
Casi siempre	16	42.11%
Ocasionalmente	4	10.53%
Casi Nunca	4	10.53%
Nunca	0	0.00%
Total	38	100%

Figura 15

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 8



Análisis: De acuerdo con la encuesta aplicada, el 42,11% responden en la categoría **casi siempre**, mientras que, el 36,84% responde que **siempre**. Tanto en la categoría **casi nunca** y **ocasionalmente** respondieron el 10,53% de los estudiantes, y sostienen que la falta de experiencia práctica afecta su preparación.

Pregunta 9. Basado en su experiencia, ¿ha tenido dificultades para diferenciar la simbología de diagramas en circuitos eléctricos presentados?

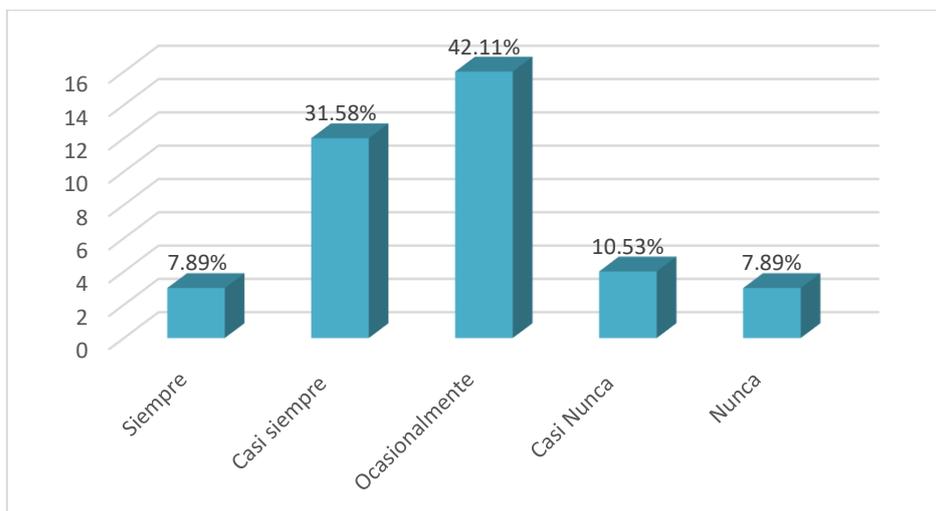
Tabla 10

Distribución de frecuencia de la pregunta 9

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	3	7.89%
Casi siempre	12	31.58%
Ocasionalmente	16	42.11%
Casi Nunca	4	10.53%
Nunca	3	7.89%
Total	38	100%

Figura 16

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 9



Análisis: Entre la población encuestada se encontró que el 42,11% han tenido **ocasionalmente** dificultades para diferenciar la simbología de diagramas de circuitos eléctricos, mientras que el 31,58% y el 7,89% indican **siempre** y **casi siempre**, respectivamente que han enfrentado problemas. Por otro lado, el 10,53% y el 7,89% revelaron que **casi nunca** y **nunca** respectivamente tienen dificultades.

Pregunta 10.- La siguiente imagen representa un circuito eléctrico, ¿cuánto tiempo le toma generalmente identificar y comprender todos los símbolos en este diagrama de circuito eléctrico?

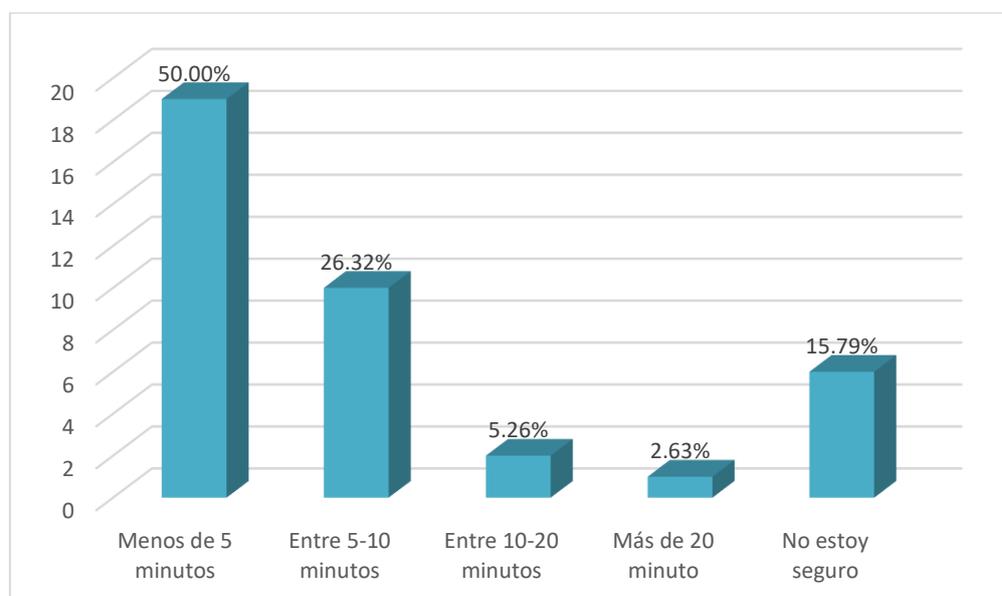
Tabla 11

Distribución de frecuencia de la pregunta 10

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 5 minutos	19	50.00%
Entre 5-10 minutos	10	26.32%
Entre 10-20 minutos	2	5.26%
Más de 20 minuto	1	2.63%
No estoy seguro	6	15.79%
Total	38	100%

Figura 17

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 10



Análisis: El 50% de los encuestados manifiestan que puede identificar y comprender todos los símbolos del diagrama en **menos de 5 minutos**, por otro lado, el 26,32% de los estudiantes tardan **entre 5 y 10 minutos**, mientras que el 15,79% **no están seguros** de cuánto tiempo se toman; así mismo, el 5,26% tardan entre **10 y 20 minutos** y finalmente el 2,63% **tarda más de 20 minutos** en identificar los símbolos de los diagramas de circuitos eléctricos.

Pregunta 11.- ¿Considera usted que las deficiencias matemáticas obstaculizan su capacidad para entender y resolver problemas de circuitos eléctricos?

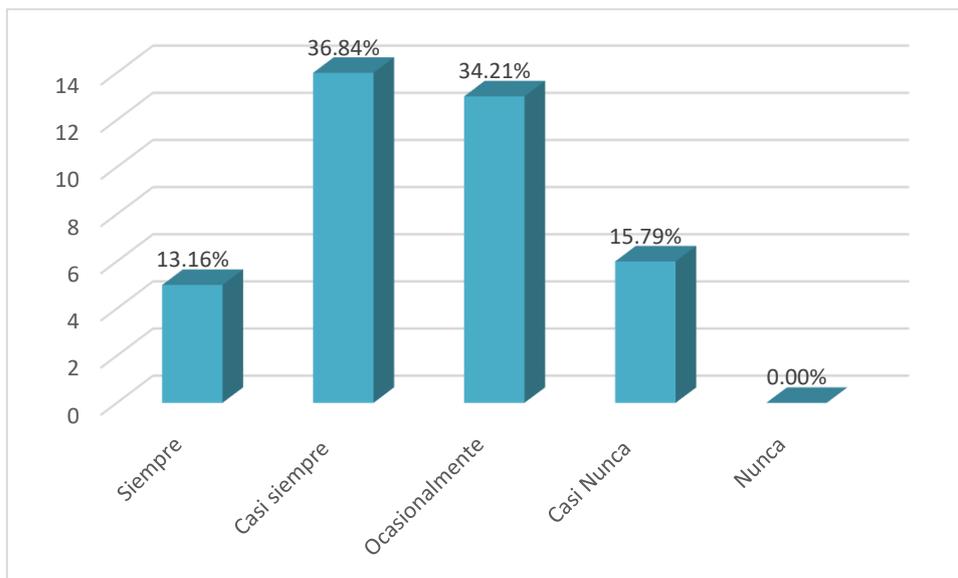
Tabla 12

Distribución de frecuencia de la pregunta 11

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	5	13.16%
Casi siempre	14	36.84%
Ocasionalmente	13	34.21%
Casi Nunca	6	15.79%
Nunca	0	0.00%
Total	38	100%

Figura 18

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 11



Análisis: De los estudiantes encuestados, el 36,84% y el 13,16% respondieron que **siempre** y **casi siempre** respectivamente consideran que las deficiencias en matemáticas obstaculizan su capacidad para entender y resolver problemas de circuitos eléctricos, por otro lado, el 34,21% considera que se le dificulta **ocasionalmente**, mientras que el 15,79% manifiesta que **casi nunca** las deficiencias en el área de matemáticas obstaculizan su capacidad de entender y resolver problemas de circuitos.

Pregunta 12.- ¿Considera usted que las habilidades matemáticas influyen en su comprensión de las teorías y leyes físicas relacionadas con circuitos eléctricos?

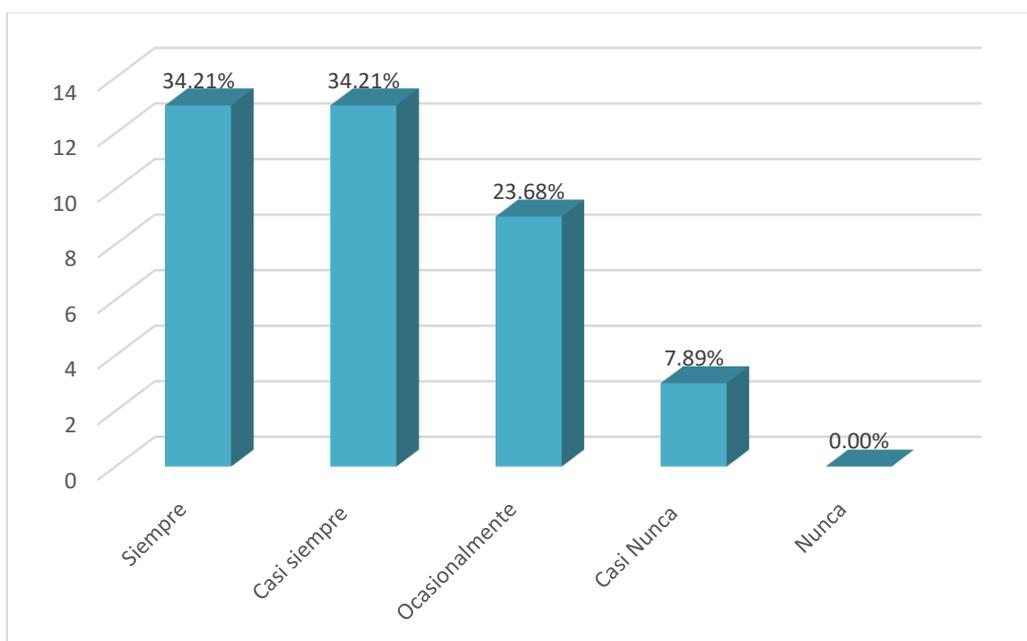
Tabla 13

Distribución de frecuencia de la pregunta 12

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	13	34.21%
Casi siempre	13	34.21%
Ocasionalmente	9	23.68%
Casi Nunca	3	7.89%
Nunca	0	0.00%
Total	38	100%

Figura 19

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 12



Análisis: El 34,21% de los estudiantes encuestados respondieron en dos categorías que **siempre y casi siempre**, las habilidades matemáticas si influyen, mientras que, el 23,68% de los estudiantes manifiesta que **ocasionalmente** las habilidades matemáticas influyen en su comprensión de las teorías, por otro lado, el 7,89% respondieron que **casi nunca** tiene influencia.

Pregunta 13.- Basado en su experiencia ¿ha sentido que el lenguaje técnico o el uso excesivo de términos especializados dificultan la comprensión de los conceptos de circuitos eléctricos?

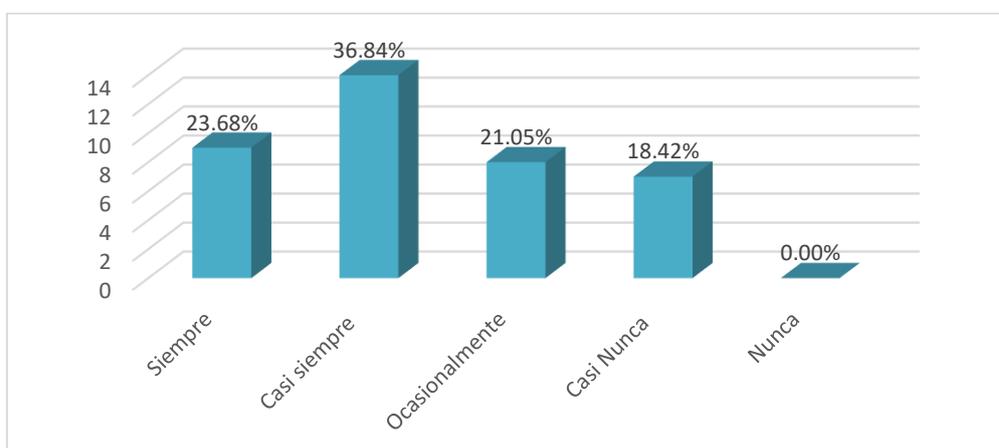
Tabla 14

Distribución de frecuencia de la pregunta 13

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	9	23.68%
Casi siempre	14	36.84%
Ocasionalmente	8	21.05%
Casi Nunca	7	18.42%
Nunca	0	0.00%
Total	38	100%

Figura 20

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 13



Análisis: El 36,84% de los encuestados considera que **casi siempre** el lenguaje técnico dificulta la comprensión de los conceptos, por otro lado, el 23,68% indica que **siempre** obstaculiza el uso excesivo de lenguaje técnico, mientras que el 21,05% solo **ocasionalmente** dificulta algunos procesos y finalmente el 18,42% **casi nunca** representa un problema.

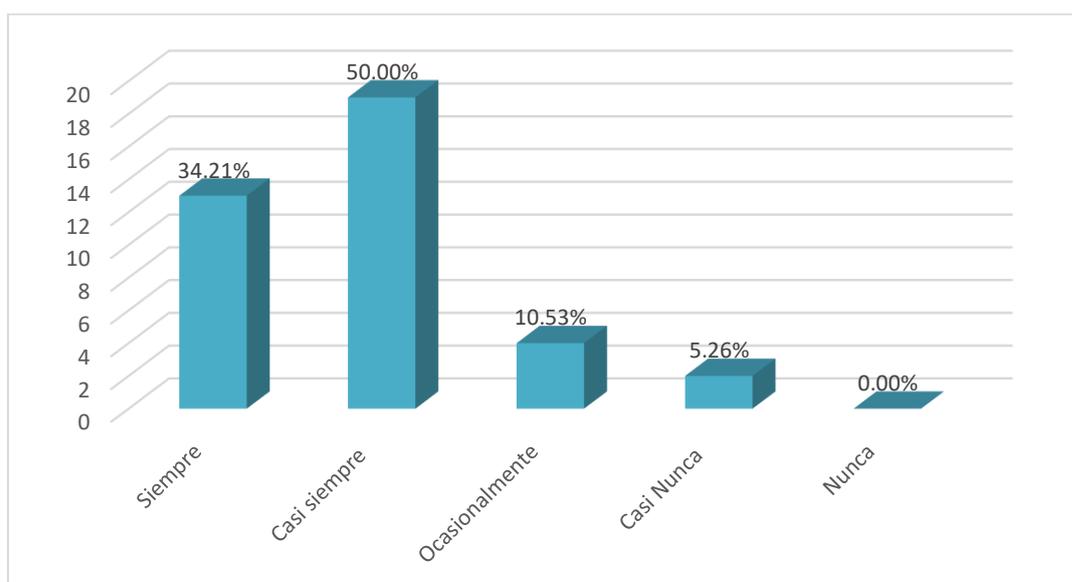
Pregunta 14.- ¿Considera usted que el uso de material concreto ayudaría a superar las dificultades en la transmisión del lenguaje de la física y hacerlo más accesible?

Tabla 15

Distribución de frecuencia de la pregunta 14

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	13	34.21%
Casi siempre	19	50.00%
Ocasionalmente	4	10.53%
Casi Nunca	2	5.26%
Nunca	0	0.00%
Total	38	100,00%

Figura 21 Representación gráfica de los resultados de la pregunta 14



Análisis: Entre los encuestados el 50% respondieron que **casi siempre** el uso de material concreto ayuda a superar las dificultades de transmisión del lenguaje de la física, mientras que, el 34,21% indica que **siempre** el uso de material concreto ayuda en el aprendizaje por otro lado, el 10,53% respondieron que **ocasionalmente** es beneficioso y finalmente el 5,26% manifiesta que **casi nunca** el uso de material es beneficioso.

Pregunta 15.- Según su criterio ¿cuál cree que fue su nivel de comprensión que alcanzó en el tema de circuitos eléctricos estudiados en física?

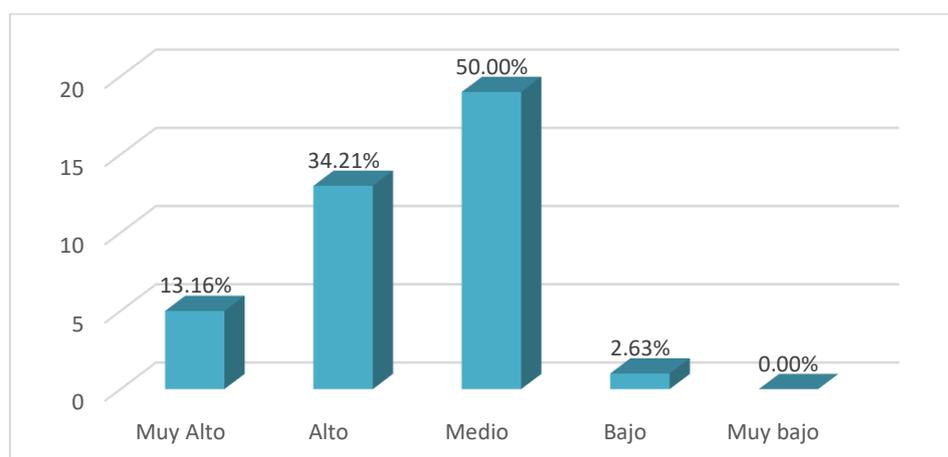
Tabla 16

Distribución de frecuencia de la pregunta 15

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Muy Alto	5	13.16%
Alto	13	34.21%
Medio	19	50.00%
Bajo	1	2.63%
Muy bajo	0	0.00%
Total	38	100%

Figura 22

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 15



Análisis: De los estudiantes encuestados el 50% considera que su nivel de comprensión fue **medio** por otro lado, el 34,21% de los estudiantes se ubicó en el nivel **alto**, indicando una buena comprensión del tema, mientras que el 13,16% respondieron que se encuentran en un nivel **muy alto**, finalmente el 2,63% de los estudiantes se sitúan **nivel bajo**.

Pregunta 16.- ¿El uso de material concreto en el laboratorio ha contribuido significativamente a mejorar su aprendizaje para resolver problemas relacionados con circuitos eléctricos?

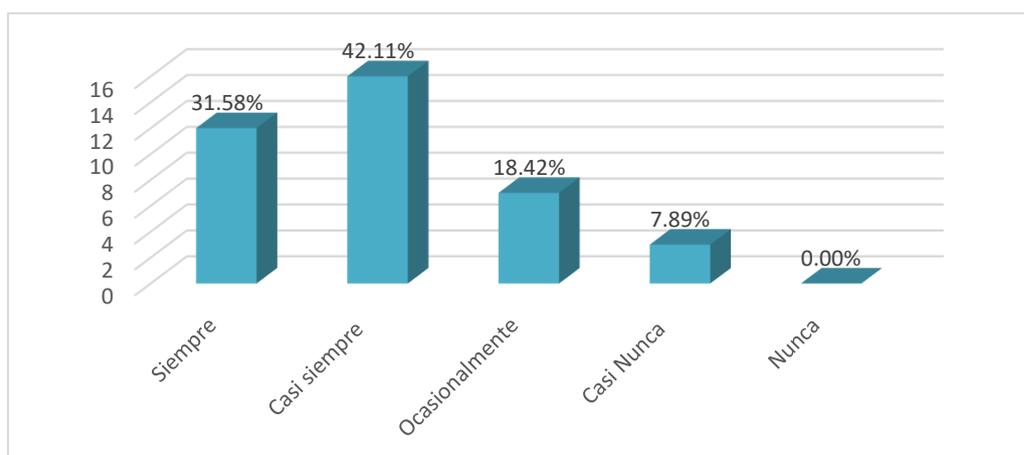
Tabla 17

Distribución de frecuencia de la pregunta 16

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	12	31.58%
Casi siempre	16	42.11%
Ocasionalmente	7	18.42%
Casi Nunca	3	7.89%
Nunca	0	0.00%
Total	38	100,00%

Figura 23

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 16



Análisis. - Un 42,11% de los estudiantes encuestados afirma que **casi siempre** el uso de material concreto ha contribuido a mejorar su aprendizaje para resolver problemas relacionados con circuitos eléctricos, mientras que, el 31,58% indica que **siempre** el uso de material concreto ayuda al aprendizaje, por otro lado, el 18,42% respondieron que **ocasionalmente** y por último el 7,89% indica que **casi nunca** aporta a su aprendizaje.

Pregunta 17.- Según su criterio, la manipulación directa de los componentes eléctricos en las prácticas de laboratorio dirigidas por el docente sobre el tema de circuitos eléctricos, ¿mejora la retención de conocimientos?

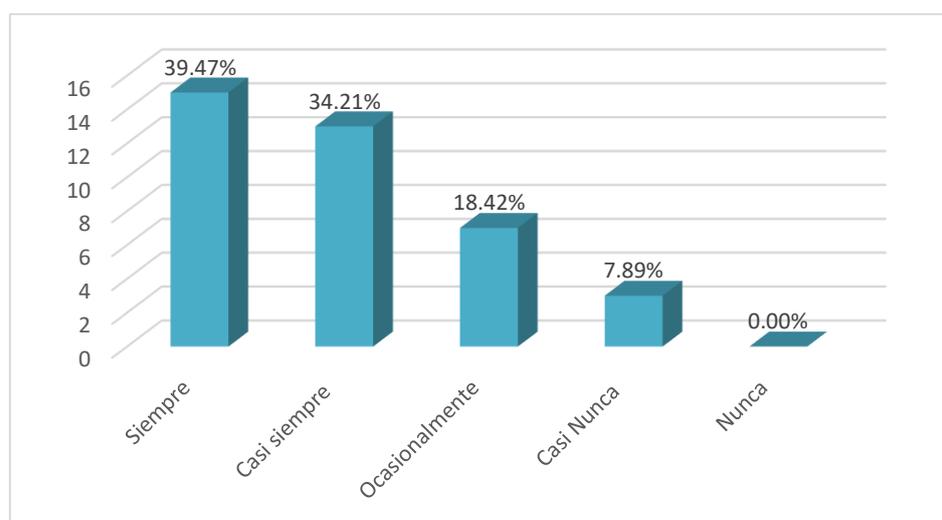
Tabla 18

Distribución de frecuencia de la pregunta 17

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	15	39.47%
Casi siempre	13	34.21%
Ocasionalmente	7	18.42%
Casi Nunca	3	7.89%
Nunca	0	0.00%
Total	38	100%

Figura 24

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 17



Análisis. – Del total de los encuestados el 39,47% responden que **siempre** la manipulación directa de los componentes eléctricos mejora la retención de conocimientos, mientras que el 34,21% indica que **casi siempre** mejora de manera significativa la retención de conocimientos mediante la práctica, por otro lado, el 18,42% solo **ocasionalmente** la manipulación directa con los componentes mejora la retención de conocimientos y, finalmente el 7,89% manifiesta que **casi nunca** mejora.

Pregunta 18.- ¿Considera usted que los laboratorios equipados con material concreto son necesarios para el aprendizaje de circuitos eléctricos?

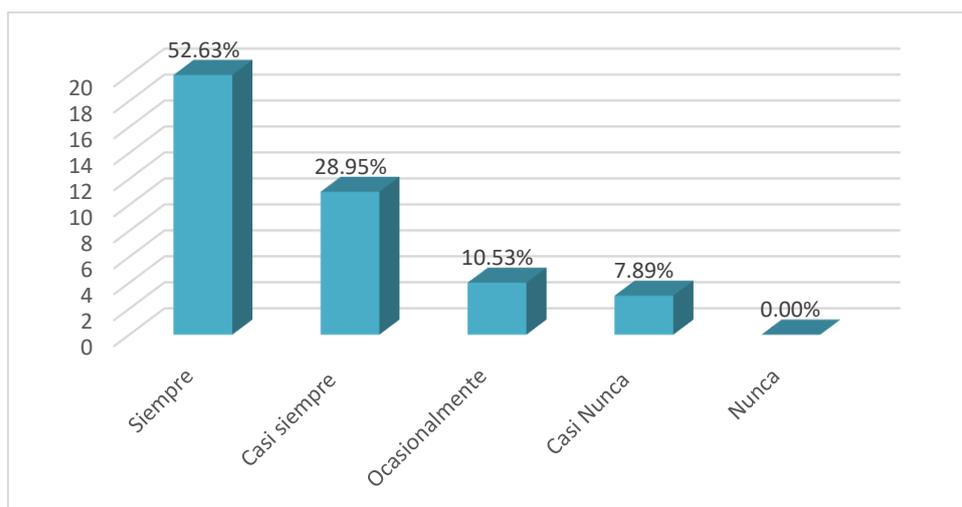
Tabla 19

Distribución de frecuencia de la pregunta 18

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	20	52.63%
Casi siempre	11	28.95%
Ocasionalmente	4	10.53%
Casi Nunca	3	7.89%
Nunca	0	0.00%
Total	38	100%

Figura 25

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 18



Análisis. – De los estudiantes encuestados el 52,63% responden que **siempre** los laboratorios equipados con material concreto son necesarios para el aprendizaje de circuitos eléctricos, por otro lado, el 28,95% indica que **casi siempre** los laboratorios son necesarios para el aprendizaje, mientras que el 10,53% responde que **ocasionalmente** los laboratorios pueden ser necesarios y, finalmente el 7,89% indicó que los laboratorios **casi nunca** son necesarios.

4.2 Análisis de la encuesta a docentes

Pregunta 1 ¿Considera usted que los contenidos que imparten en circuitos eléctricos son actualizados?

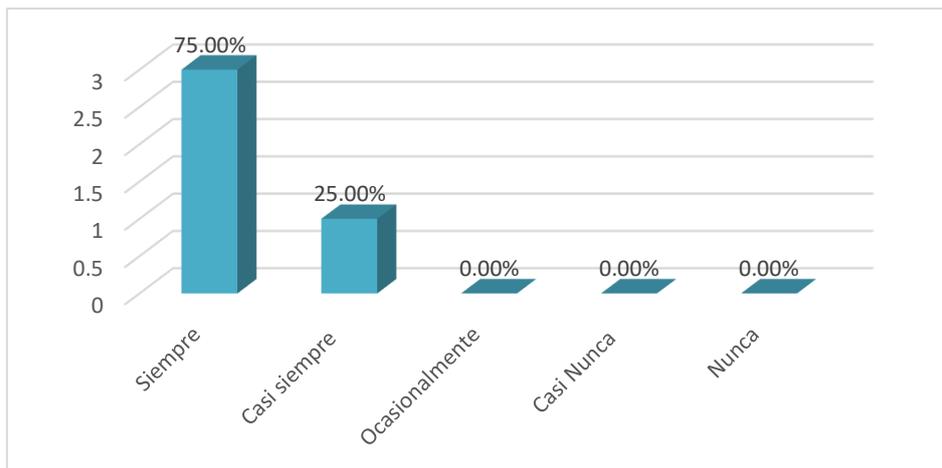
Tabla 20

Distribución de frecuencia de la pregunta 1 a los docentes.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	3	75.00%
Casi siempre	1	25.00%
Ocasionalmente	0	0.00%
Casi Nunca	0	0.00%
Nunca	0	0.00%
Total	4	100%

Figura 26

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 1 a los docentes



Análisis. - La mayoría de los docentes, es decir; el 75% responden que **siempre** los contenidos impartidos en circuitos eléctricos están actualizados, mientras que el 25% manifiesta que casi siempre son actuales.

Pregunta 2.- En base a su experiencia, ¿el uso de material concreto existente en el laboratorio le permite a usted abordar conocimientos actualizados sobre circuitos eléctricos?

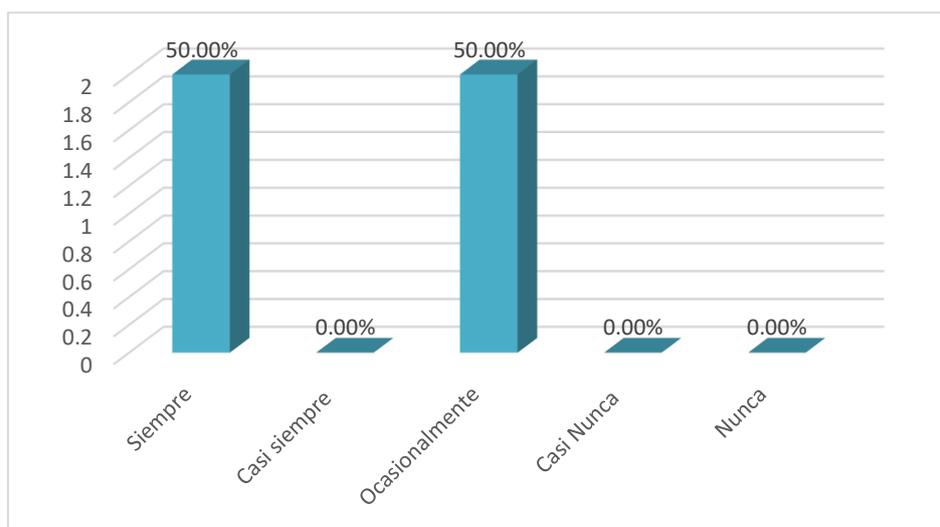
Tabla 21

Distribución de frecuencia de la pregunta 2 a los docentes.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	50.00%
Casi siempre	0	0.00%
Ocasionalmente	2	50.00%
Casi Nunca	0	0.00%
Nunca	0	0.00%
Total	4	100%

Figura 27

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 2 a los docentes



Análisis. – De los docentes encuestado el 50% responde que **siempre** el uso material concreto en el laboratorio les permite abordar conocimientos actualizados sobre circuitos eléctricos mientras que, el 50% indica que **ocasionalmente** el material concreto en el laboratorio les permite abordar conocimientos actualizados.

Pregunta 3 ¿Considera usted que los métodos utilizados en su lapso profesional le han permitido desarrollar aprendizaje significativo de circuitos eléctricos?

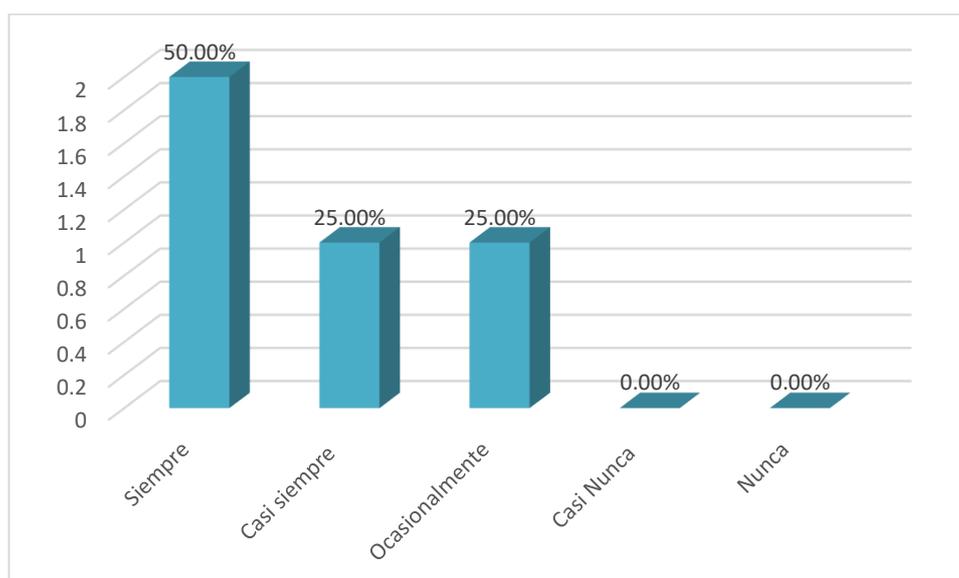
Tabla 22

Distribución de frecuencia de la pregunta 3 a los docentes.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	50.00%
Casi siempre	1	25.00%
Ocasionalmente	1	25.00%
Casi Nunca	0	0.00%
Nunca	0	0.00%
Total	4	100%

Figura 28

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 3 a los docentes



Análisis: La mayoría de los encuestados el 75% indica que **siempre y casi siempre** respectivamente, los métodos utilizados en su lapso profesional les han permitido desarrollar un aprendizaje significativo en circuitos eléctrico, mientras que el 25% responde que **ocasionalmente** los métodos utilizados les han permitido desarrollar un aprendizaje significativo.

Pregunta 4 Según su criterio, ¿qué porcentaje de los conocimientos teóricos en circuitos eléctricos se han llevado a la práctica con el uso de material concreto existente en el laboratorio?

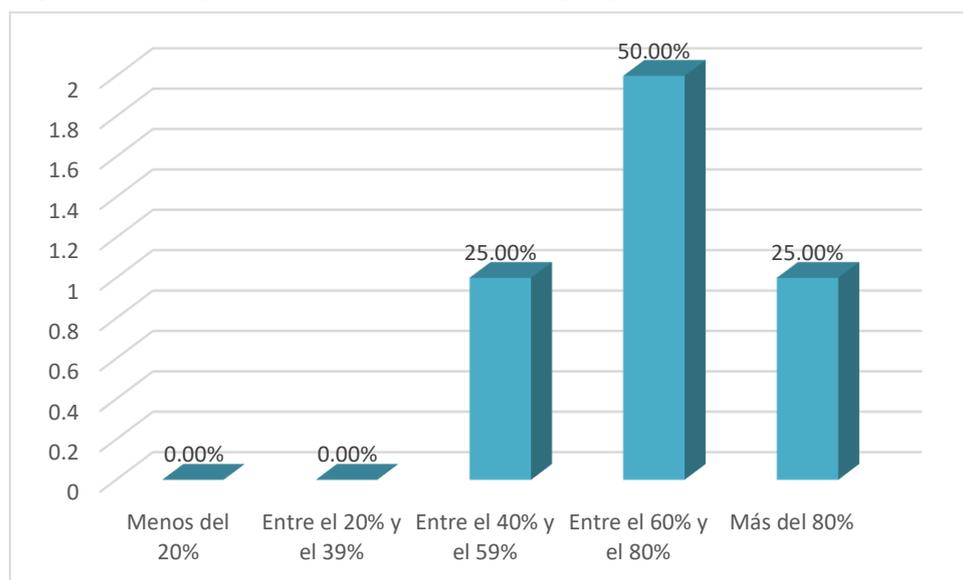
Tabla 23

Distribución de frecuencia de la pregunta 4 a los docentes.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Menos del 20%	0	0.00%
Entre el 20% y el 39%	0	0.00%
Entre el 40% y el 59%	1	25.00%
Entre el 60% y el 80%	2	50.00%
Más del 80%	1	25.00%
Total	4	100%

Figura 29

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 4 a los docentes



Análisis. – De los docentes encuestados el (50%) responden que el porcentaje se encuentra **entre el 60% y el 80%** de los conocimientos teóricos en circuitos eléctricos se han llevado a la práctica con el uso de material concreto, mientras que el 25% indican que el porcentaje es más **del 80%** y, finalmente el 25% manifiesta que esta **entre un 40% y el 59%**.

Pregunta 5 Basado en su experiencia, ¿ha adaptado sus conocimientos teóricos a situaciones prácticas de la vida cotidiana en el campo de los circuitos eléctricos?

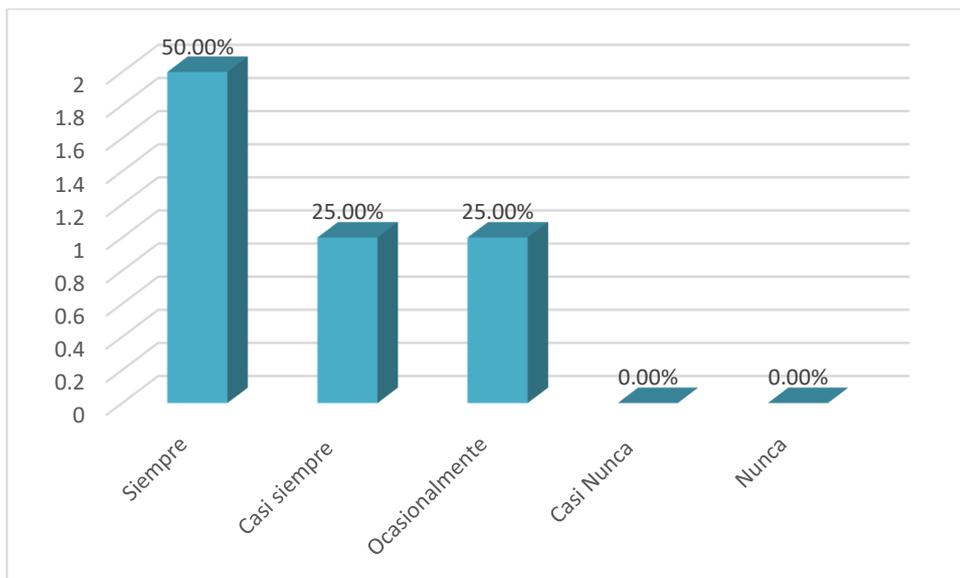
Tabla 24

Distribución de frecuencia de la pregunta 5 a los docentes.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	50.00%
Casi siempre	1	25.00%
Ocasionalmente	1	25.00%
Casi Nunca	0	0.00%
Nunca	0	0.00%
Total	4	100%

Figura 30

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 5 a los docentes



Análisis: Dado que la mayoría de los encuestados el (75%) indica que **siempre o casi siempre** respectivamente, adapta sus conocimientos teóricos a situaciones prácticas, mientras que el 25% solo **ocasionalmente** adapta sus conocimientos teóricos a situaciones prácticas.

Pregunta 6 Según su criterio, ¿ha identificado problemas en los estudiantes al resolver ejercicios prácticos de circuitos eléctricos?

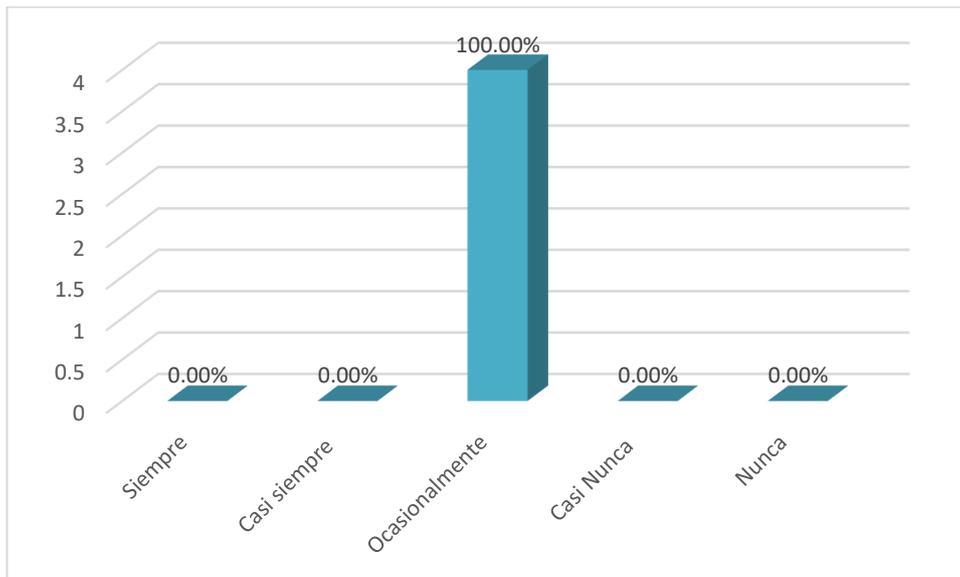
Tabla 25

Distribución de frecuencia de la pregunta 6 a los docentes.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0.00%
Casi siempre	0	0.00%
Ocasionalmente	4	100.00%
Casi Nunca	0	0.00%
Nunca	0	0.00%
Total	4	100%

Figura 31

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 6 a los docentes



Análisis. - Dado que todos los docentes encuestados el 100%, responden que **ocasionalmente** los estudiantes presentan problemas al resolver ejercicios prácticos de circuitos eléctricos.

Pregunta 8 Según su criterio, ¿cuál es el nivel de desempeño de los estudiantes en la habilidad de transformar lenguaje común a lenguaje matemático en el tema de circuitos eléctricos?

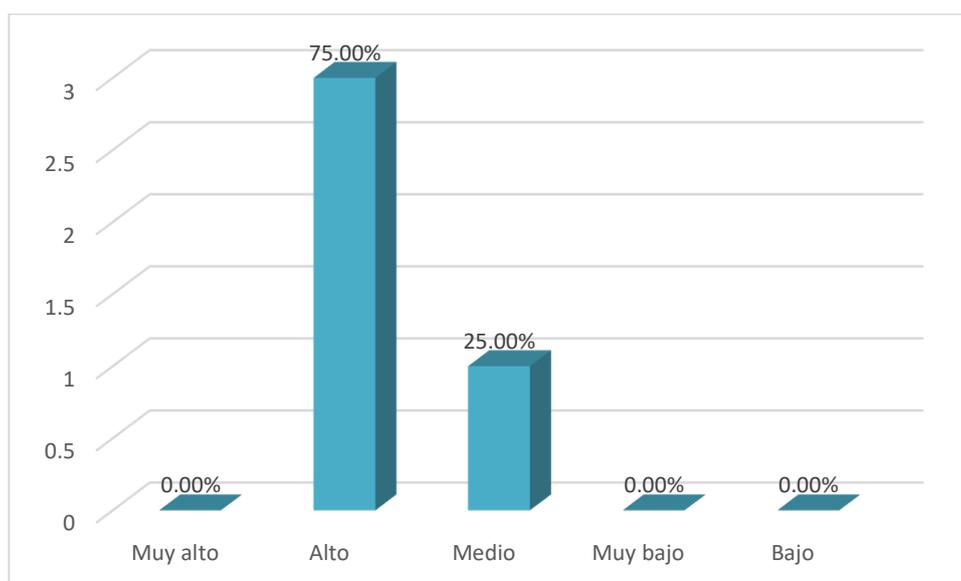
Tabla 26

Distribución de frecuencia de la pregunta 8 a los docentes.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Muy alto	0	0.00%
Alto	3	75.00%
Medio	1	25.00%
Muy bajo	0	0.00%
Bajo	0	0.00%
Total	4	100%

Figura 32

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 8 a los docentes



Análisis. – De los docentes encuestados el 75% responden que el nivel desempeño de los estudiantes es **alto**, mientras que el 25% indican que el nivel que tienen es medio.

Pregunta 9 Según su criterio, ¿cuál es el nivel de conocimiento matemático necesario para resolver problemas y ejercicios de circuitos eléctricos?

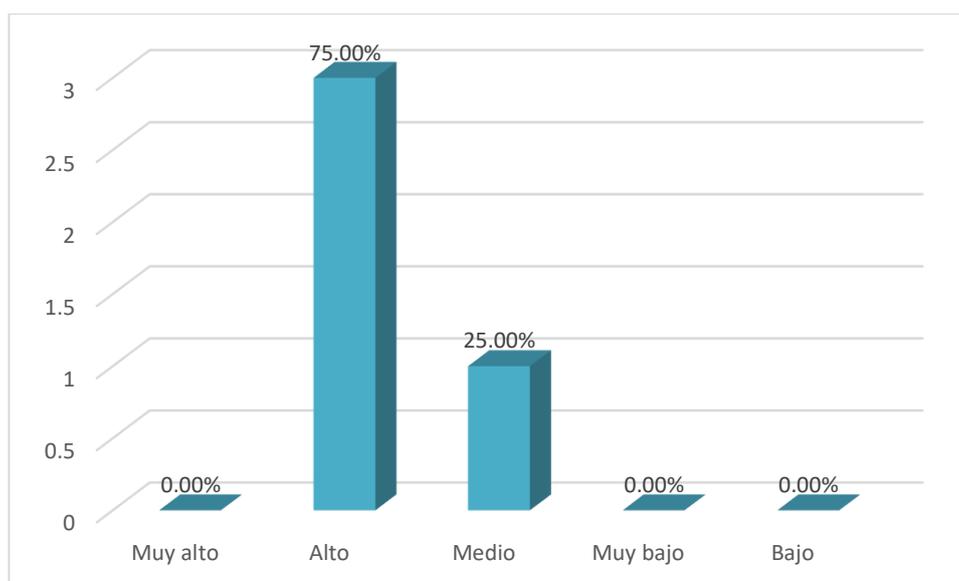
Tabla 27

Distribución de frecuencia de la pregunta 9 a los docentes.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Muy alto	0	0.00%
Alto	3	75.00%
Medio	1	25.00%
Muy bajo	0	0.00%
Bajo	0	0.00%
Total	4	100%

Figura 33

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 9 a los docentes



Análisis. El 75% de los docentes encuestados responden que den tener un nivel **alto** de conocimiento matemático necesario para resolver problemas y ejercicios de circuitos eléctricos mientras que el 25% indica que deben tener un nivel **medio** de conocimiento matemático.

Pregunta 10 Para usted como docente de física, ¿qué tan complejo le resulta enseñar el tema de circuitos eléctricos?

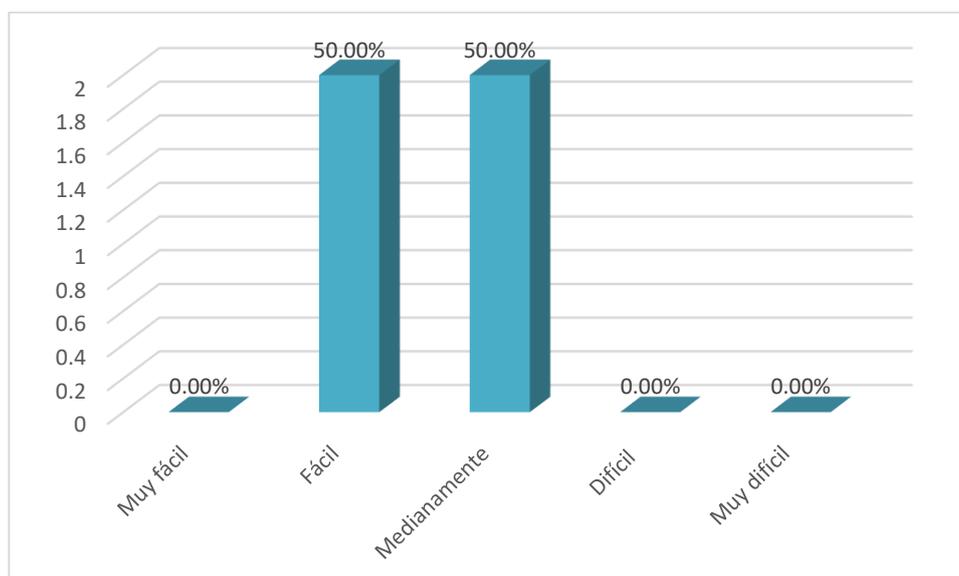
Tabla 28

Distribución de frecuencia de la pregunta 10 a los docentes.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Muy fácil	0	0.00%
Fácil	2	50.00%
Medianamente	2	50.00%
Difícil	0	0.00%
Muy difícil	0	0.00%
Total	4	100%

Figura 34

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 10 a los docentes



Análisis: De los docentes encuestados el 50% manifiesta que para ellos es **fácil** enseñar el tema de circuitos eléctricos mientras que la otra mitad el 50% responden que **medianamente** fácil enseñar circuitos eléctricos

Pregunta 11 Según su criterio o experiencia, ¿cuál es el nivel de aprendizaje significativo que alcanzan sus estudiantes en el tema de circuitos eléctricos?

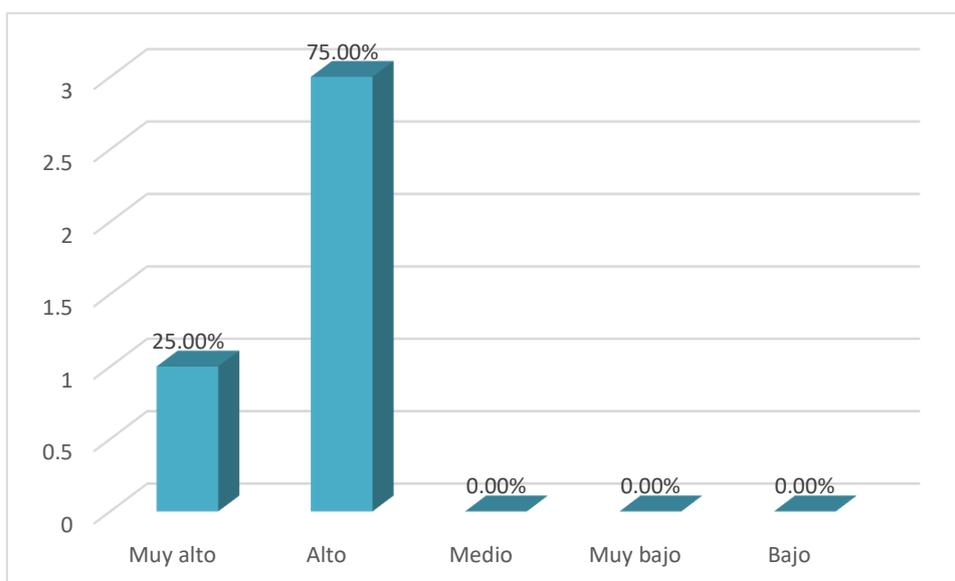
Tabla 29

Distribución de frecuencia de la pregunta 10 a los docentes.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Muy alto	1	25.00%
Alto	3	75.00%
Medio	0	0.00%
Muy bajo	0	0.00%
Bajo	0	0.00%
Total	4	100%

Figura 35

Representación gráfica de los resultados de la pregunta 11 a los docentes



Análisis. -Para los docentes el 75% de los estudiantes alcanzan un nivel **alto** de aprendizaje significativo en el tema de circuitos eléctricos mientras que el 25% alcanzan un nivel **muy alto**.

4.3 DISCUSIÓN

Respecto del uso de material concreto y su utilidad para resolver problemas relacionados con circuitos eléctricos, los estudiantes sostienen que siempre o casi siempre les ha sido útil, esto es consistente con los resultados de investigaciones similares realizadas sobre los beneficios de la utilización de material concreto en la enseñanza de circuitos eléctricos, según afirman Campos, Tecpan, & Zavala (2021), donde se observó a los estudiantes elaborar argumentos sencillos (y correctos) para desarrollar razonamientos más complejos con el uso de material concreto y también se observó mediante este trabajo que los estudiantes desarrollan la comprensión de circuitos eléctricos por medio de la argumentación.

Respecto de la vinculación de la teoría aplicada a contextos reales, el 57,89% de los estudiantes indican que nunca, casi nunca u ocasionalmente se logra el enlace entre el conocimiento y situaciones de la vida real (Sánchez I. , 2023), describe que los docentes aún siguen utilizando la metodología tradicional y no aplican las nuevas estrategias metodológicas en la enseñanza de circuitos eléctricos, limitando así a solo enseñar teoría y resolución de problemas, lo que indica que es necesario actualizar la metodología de enseñanza a una que permita la aplicación de los conocimientos a contextos reales, lo que permitirá a los docentes y futuros docentes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y Física cumplir su rol social de manera efectiva.

De los resultados obtenidos se puede deducir que 82,1% de los estudiantes que la manipulación directa de los componentes eléctricos les ayuda a retener los conocimientos relacionados con este tema, estos resultados son concordantes con lo manifestado por (Sánchez I. , 2023), quien indica que el uso de material concreto es una herramienta de fácil adquisición que ayuda a los estudiantes a poner en práctica la teoría aprendida y mejorar el aprendizaje, por lo que recomienda a los docentes de física utilizar estrategias que ayuden al estudiante a poner en práctica todo lo aprendido como la Ley de Ohm, Ley de Kirchhoff, resistividad, resistencias y circuitos en serie y en paralelo desarrollando un aprendizaje significativo.

Tabla 30

Interpretación de resultados de docentes y estudiantes acerca de los conocimientos actualizados.

ENCUESTADOS			
Categoría	Docentes	Estudiantes	Total, general
Casi nunca	0.00%	12.82%	11.63%
Casi siempre	25.00%	0.00%	2.33%
Casi siempre	0.00%	38.46%	34.88%
Nunca	0.00%	2.56%	2.33%
Ocasionalmente	0.00%	30.77%	27.91%
Siempre	75.00%	15.38%	20.93%
Total general	100.00%	100.00%	100.00%

Al contrastar los resultados obtenidos en la pregunta sobre si los conocimientos se encuentran actualizados se observa que los docentes consideran que los conocimientos casi siempre están actualizados en un 25% y siempre en un 75% mientras que en las mismas categorías casi siempre tiene un resultado de 0% y en la otra categoría 15,38%. Lo que evidencia una discrepancia notoria entre la visión de los estudiantes con la de los docentes.

Tabla 31

Interpretación de resultados de docentes y estudiantes acerca del nivel de comprensión de circuitos eléctricos

ENCUESTADOS			
Categoría	Docentes	Estudiantes	Total general
Alto	75.00%	33.33%	37.21%
Bajo	0.00%	5.13%	4.65%
Medio	0.00%	48.72%	44.19%
Muy Alto	25.00%	12.82%	13.95%
Total general	100.00%	100.00%	100.00%

En la pregunta sobre cuál es el nivel de conocimiento que logran los estudiantes, el 75% de los docentes sostiene que es un nivel alto mientras que únicamente el 33,33% de los alumnos considera que esta en esa categoría. En los niveles medio y bajo, el 53.85% de los alumnos se consideran en esta categoría mientras que los docentes consideran que no existen alumnos en estas categorías. El 12.82% de los estudiantes considera que están en la categoría muy alto mientras que únicamente el 25% de los docentes consideran que los estudiantes a han logrado un nivel de conocimiento muy alto. Esto evidencia una vez más que los profesores y estudiantes tienen una visión distinta de la misma realidad.

Tabla 32

Interpretación de resultados de docentes y estudiantes sobre aprendizaje teóricos de circuitos eléctricos

ENCUESTADOS			
Categoría	Docentes	Estudiantes	Total general
Casi nunca	0.00%	10.26%	9.30%
Casi siempre	25.00%	41.03%	39.53%
Nunca	0.00%	2.56%	2.33%
Ocasionalmente	25.00%	10.26%	11.63%
Siempre	50.00%	35.90%	37.21%
Total general	100.00%	100.00%	100.00%

Respecto a la pregunta: ¿Considera usted que su aprendizaje de circuitos eléctricos se centró demasiado en la teoría y no lo suficiente en situaciones prácticas (ejercicios, uso de material concreto, laboratorio etc.) que le permitan abordar problemas del mundo real? Los resultados muestran que el 25% de los docentes frente al 41,03% consideran que casi siempre los contenidos se centraron demasiado en la teoría, en la categoría ocasionalmente el 25% de docentes coinciden con un 10% de los estudiantes, finalmente; el 50% de los docentes coincide con el 35,90% de los estudiantes en el aprendizaje de circuitos eléctricos se centró demasiado en la teoría y no lo suficiente en situaciones prácticas.

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. Para la elección de los contenidos relacionados con los circuitos eléctricos se realizó una búsqueda en el sílabo de la asignatura de electromagnetismo correspondiente al sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Matemáticas y Física del periodo 2023-2S con la colaboración del docente, donde se identificaron los temas clave que abarcan los conceptos fundamentales sobre circuitos eléctricos.

2. Se identificaron varias dificultades comunes entre los estudiantes, entre las más relevantes se encontraron las siguientes: Conocimientos desactualizados en los docentes, métodos de enseñanza inadecuado, falta de materia concreto, conocimiento no aplicado en contexto real, dificultad en la solución de problemas, dificultad para transferir lenguaje común a lenguaje matemático, deficiencia en habilidades matemáticas, nivel de comprensión del estudiante, estas dificultades permitieron orientar el desarrollo de la guía didáctica en búsqueda de superar dichos problemas de aprendizaje..

3. Se elaboró una guía didáctica y está busca ser un aporte a las soluciones de los problemas de aprendizaje encontrados para ello se ha incorporado estrategias didácticas sobre el uso de materiales concretos como resistencia, baterías, cables, luces LED y herramientas como multímetro, protoboard, cautín y destornilladores de precisión. La guía didáctica consta de introducción, justificación, objetivos, fundamentación teórica, metodología, guías prácticas de circuitos eléctricos, aplicación y finalmente conclusiones y recomendaciones.

5.2 Recomendaciones

1. Se propone la incorporación del uso de material concreto dentro de las actividades académicas relacionadas con circuitos eléctricos, donde se sugiere el uso de la guía didáctica desarrollada misma que fue construida considerando las particularidades de la asignatura, así como las bondades y limitaciones que ofrece el laboratorio de física de la carrera, promoviendo activamente el desarrollo de aprendizaje significativos para mejorar la comprensión práctica de los circuitos eléctricos.
2. Se recomienda desarrollar un enfoque equilibrado que combine teoría y práctica en la enseñanza de circuitos eléctricos.
3. Se recomienda seguir un enfoque holístico que combine teoría, práctica y reflexión en la enseñanza de circuitos eléctricos.

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

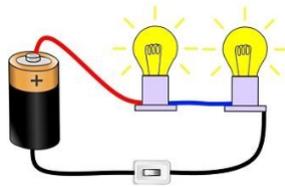
La propuesta se encuentra en el código QR adjunto escanear.



Circuitos Eléctricos

María Belén Guamán Cuzco

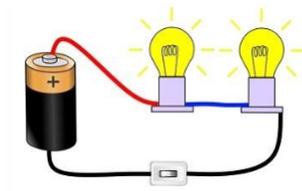
Una propuesta para su enseñanza



Circuitos Eléctricos

María Belén Guamán Cuzco

Una propuesta para su enseñanza



Copyright © Universidad Nacional de Chimborazo.

La tarea no es tanto ver lo que nadie ha visto,
sino pensar lo que nadie ha pensado sobre lo
que todos ven.

Erwin Schrödinger.

Dedicatoria.

Dedicó esta guía didáctica a todos los estudiantes universitarios que, con su curiosidad y entusiasmo, se aventuran en el fascinante mundo de la física. A aquellos que no se conforman con la teoría y buscan entender el funcionamiento intrínseco de los circuitos eléctricos a través de la práctica y la experimentación.

A nuestros profesores y mentores, cuyas enseñanzas y dedicación constante han inspirado a generaciones de científicos, y que continúan iluminando el camino del conocimiento con su sabiduría y paciencia.

A mis padres y hermanos, por su inquebrantable apoyo y comprensión durante las largas horas de estudio.

Y finalmente, a los pioneros de la física, cuyas mentes brillantes y descubrimientos han sentado las bases del conocimiento que hoy buscamos expandir. Que sus legados sigan motivando a las futuras generaciones a explorar, descubrir y innovar. Esta guía es un tributo a la pasión por el aprendizaje y la búsqueda incesante de la verdad científica. Que sea una herramienta útil y un faro de inspiración en su viaje educativo.

María Belén

Índice general

1	Introducción	1
2	Justificación	4
3	Objetivos	7
3.1	Objetivo General	8
3.2	Objetivos Específicos	8
4	Fundamentación Teórica	9
4.1	Material concreto en la enseñanza y aprendizaje ..	10
4.2	Ventajas del uso de material concreto en la enseñanza aprendizaje de circuitos eléctricos	10
4.3	Importancia del material concreto didáctico en la ense- ñanza de la física	11
4.4	Generalidades de los circuitos eléctricos	11
4.4.1	Definición	11
4.4.2	Elementos básicos de un circuito eléctrico	11
4.4.3	Tipo de corriente eléctrica	12
4.4.4	Tipos de circuitos eléctricos	12
4.4.5	Cálculo de magnitudes eléctricas	14

5 Metodología 16

6 Guias Prácticas de Circuitos Eléctricos 19

6.1 Prácticas de Circuitos N° 1	20
6.1.1 Introducción a circuitos eléctricos	20
6.1.2 Datos informativos	20
6.1.3 Datos de la práctica de laboratorio	21
6.1.4 Actividades por desarrollar	21
6.1.5 Fundamentación teórica	21
6.1.6 Recursos virtuales y/o recursos disponibles en el medio	22
6.1.7 Esquema del Equipo	22
6.1.8 Instrucciones para el desarrollo de la práctica (descripción del recurso empleado)	23
6.1.9 Observaciones de la práctica	23
6.1.10 Bibliografía	23
6.2 Practicas de Circuitos N° 2	24
6.2.1 Tipos de circuitos eléctricos	24
6.2.2 Datos informativos	24
6.2.3 Datos de la práctica de laboratorio	24
6.2.4 Actividades por desarrollar	25
6.2.5 Fundamentación teórica	25
6.2.6 Recursos virtuales y/o recursos disponibles en el medio	25
6.2.7 Esquema del Equipo	26
6.2.8 Instrucciones para el desarrollo de la práctica para un circuito en serie (descripción del recurso empleado)	27
6.2.9 Instrucciones para el desarrollo de la práctica para un circuito en paralelo (descripción del recurso empleado)	27

6.2.10 Instrucciones para el desarrollo de la práctica para un circuito mixto (descripción del recurso empleado)	28
6.2.11 Observaciones de la práctica	28
6.2.12 Bibliografía	28

7 Aplicación 29

7.1 Práctica N°1 Linterna de robot interactivo de bricolaje	30
7.1.1 Recursos virtuales y/o recursos disponibles en el medio	30
7.1.2 Esquema del Equipo	30
7.1.3 Instrucciones para el desarrollo de la práctica (descripción del recurso empleado)	30
7.1.4 Observaciones de la práctica	31
7.1.5 Webgrafía sugerida	31
7.2 Práctica N°2 Tarjeta de Saturno	32
7.2.1 Recursos virtuales y/o recursos disponibles en el medio	32
7.2.2 Esquema del Equipo	32
7.2.3 Instrucciones para el desarrollo de la práctica (descripción del recurso empleado)	32
7.2.4 Observaciones de la práctica	33
7.2.5 Webgrafía sugerida	33
7.3 Práctica N°3 edificio de la Universidad Nacional de Chimborazo	34
7.3.1 Recursos virtuales y/o recursos disponibles en el medio	34
7.3.2 Esquema del Equipo	34
7.3.3 Instrucciones para el desarrollo de la práctica (descripción del recurso empleado)	34
7.3.4 Observaciones de la práctica	35
7.3.5 Bibliografía	35

8	Conclusiones y Recomendaciones	36
8.1	Conclusiones	37
8.2	Recomendaciones	38

1. Introducción



La imaginación es más importante
que el conocimiento.

— Albert Einstein

La presente guía didáctica se ha diseñado con el objetivo de facilitar la enseñanza y el aprendizaje de circuitos eléctricos a nivel universitario mediante el uso de material concreto. La guía está destinada a estudiantes de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física así mismo para carreras afines, quienes requieren una sólida comprensión teórica y práctica de los circuitos eléctricos para su desarrollo académico y profesional.

En el ámbito de la educación, la enseñanza de circuitos eléctricos constituye una de las áreas fundamentales, ya que la aplicación de principios eléctricos en diversos contextos tecnológicos ha sido de gran utilidad. No obstante, la naturaleza abstracta de muchos de los conceptos involucrados, como la corriente eléctrica, el voltaje, la resistencia y la ley de Ohm, plantea retos significativos para los estudiantes [1]. Es en este contexto donde el uso de material concreto adquiere una relevancia particular, permitiendo una aproximación más tangible y visual al estudio de los circuitos eléctricos.

El enfoque didáctico basado en el uso de material concreto se sustenta en teorías pedagógicas y cognitivas contemporáneas que promueven el aprendizaje activo y experiencial. Según [2], el conocimiento se construye a través de la interacción activa del individuo con su entorno. En la enseñanza de circuitos eléctricos, esto implica proporcionar a los estudiantes oportunidades para manipular componentes físicos, construir y descomponer circuitos, y observar de primera mano los efectos de diferentes configuraciones y parámetros.

Además, la teoría del aprendizaje experiencial de [3] subraya la importancia de la experiencia directa en el proceso de aprendizaje. A través de la manipulación de materiales concretos, los estudiantes pueden experimentar el funcionamiento de los circuitos eléctricos en un entorno controlado, reflexionar sobre sus observaciones y aplicar este conocimiento a situaciones nuevas.

La guía didáctica que se presenta a continuación está estructurada en varios módulos, cada uno de los cuales aborda un aspecto específico de los circuitos eléctricos. Los módulos se diseñan de manera secuencial, comenzando con conceptos básicos y avanzando hacia tópicos más complejos. Cada módulo incluye una combinación de explicaciones teóricas, actividades prácticas con material concreto y ejercicios de evaluación formativa y sumativa. Este enfoque integrado asegura que los estudiantes no solo comprendan los principios fundamentales de los circuitos eléctricos, sino que también desarrollen la capacidad de aplicarlos en contextos prácticos. Los materiales concretos utilizados en esta guía incluyen kits de construcción de circuitos, componentes electrónicos como resistencias, condensadores, diodos y transistores, y herramientas de medición como multímetros y osciloscopios. Además, se incorporan plataformas de simulación digital que permiten a los estudiantes visualizar y analizar circuitos en un entorno virtual antes de construirlos físicamente. Esta combinación de herramientas físicas y digitales enriquece el proceso de aprendizaje, ofreciendo múltiples perspectivas y métodos para abordar problemas eléctricos. En resumen, esta guía didáctica proporciona una estructura coherente y comprensiva para la enseñanza de circuitos eléctricos en el nivel universitario, utilizando material concreto como herramienta clave para facilitar la comprensión y la aplicación práctica de conceptos teóricos, la guía asegura que los estudiantes adquieran una comprensión profunda y duradera de los circuitos eléctricos, preparándolos de manera efectiva para su futura carrera profesional.

2. Justificación



La física es la única ciencia real. El resto son solo colecciones de sellos.

— Ernest Rutherford

La enseñanza de circuitos eléctricos en el contexto universitario representa un pilar fundamental en la formación de docentes en estas áreas afines a la electricidad y la electrónica. Los circuitos eléctricos constituyen la base sobre la cual se edifican conocimientos avanzados en electrónica, telecomunicaciones, sistemas de control y robótica, entre otros. En este sentido, la implementación de una guía didáctica que haga uso de material concreto se justifica desde múltiples perspectivas pedagógicas, cognitivas y metodológicas.

En primer lugar, desde un punto de vista pedagógico, la incorporación de material concreto en la enseñanza de circuitos eléctricos facilita la comprensión de conceptos abstractos y complejos. La teoría de la carga cognitiva, propuesta por de Ohm, plantea retos significativos para los estudiantes [4], postula que el aprendizaje es más eficaz cuando se reduce la carga cognitiva innecesaria en el proceso de adquisición de conocimientos. En el caso de los circuitos eléctricos, los estudiantes a menudo enfrentan dificultades para visualizar y comprender conceptos como la corriente, el voltaje y la resistencia debido a su naturaleza abstracta. El uso de material concreto, como kits de construcción de circuitos, componentes físicos y simulaciones interactivas, permite a los estudiantes interactuar de manera tangible con estos conceptos, facilitando su interiorización y comprensión.

Desde una perspectiva cognitiva, el aprendizaje basado en la manipulación de objetos físicos y visualización concreta promueve el desarrollo de habilidades espaciales y analíticas esenciales. Según la teoría del aprendizaje experiencial de [3] el conocimiento se construye a través de la experiencia directa y la reflexión sobre dicha experiencia. Al permitir que los estudiantes construyan y manipulen circuitos eléctricos reales, se les proporciona una experiencia de aprendizaje activo que no solo refuerza la teoría sino que también fomenta la aplicación práctica del conocimiento adquirido.

Metodológica-mente, una guía didáctica que emplee material concreto ofrece múltiples beneficios. En primer lugar, proporciona un enfoque sistemático y estructurado para la enseñanza de circuitos eléctricos, garantizando que los conceptos se introduzcan de manera secuencial y lógica. Además, la guía puede incorporar actividades prácticas que promuevan el aprendizaje colaborativo, permitiendo a los estudiantes trabajar en equipo para resolver problemas y diseñar circuitos complejos.

En términos de recursos, el uso de material concreto puede ser costeable y accesible. Existen numerosos kits educativos y plataformas de simulación que pueden integrarse en el currículo sin incurrir en altos costos. Además, el enfoque práctico y experimental puede motivar a los estudiantes, incrementando su interés y compromiso con la materia, lo cual es crucial para la retención del conocimiento y el éxito académico.

En resumen, la implementación de una guía didáctica para la enseñanza de circuitos eléctricos que utilice material concreto está fundamentada en sólidas teorías pedagógicas y cognitivas. Esta metodología no solo facilita la comprensión de conceptos abstractos, sino que también promueve el desarrollo de habilidades prácticas y blandas esenciales para el desempeño profesional. Al proporcionar una estructura sistemática y evaluaciones prácticas, la guía asegura que los estudiantes no solo adquieran conocimientos teóricos, sino que también estén preparados para aplicarlos en contextos reales, mejorando significativamente la calidad de formación universitaria de personal docente calificado para la enseñanza de circuitos eléctricos.

3. Objetivos



Es incorrecto pensar que el objetivo de la física es descubrir cómo es la naturaleza. La física lidia con lo que decimos sobre la naturaleza.

— Niels Bohr

3.1. Objetivo General

Proporcionar orientaciones metodológicas con el uso de material concreto para la enseñanza aprendizaje de circuitos eléctricos.

3.2. Objetivos Específicos

1. Fundamentar metodológica mente el uso de material concreto en la enseñanza aprendizaje de circuitos eléctricos
2. Seleccionar contenidos acerca de circuitos eléctricos que se incluyen en el currículo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física
3. Elaborar una propuesta de aplicación de la metodología para la enseñanza de circuitos eléctricos

4. cá Fundamentación Teóri-



La física no es más que una interpretación del mundo a la medida de nuestros deseos.

— Friedrich Wilhelm

4.1. Material concreto en la enseñanza y aprendizaje

Se define como todo aquello tangible o visible que puede servir en el proceso educativo, lo que puede ayudar a mejorar la comprensión y retención de conocimientos para los estudiantes. Este material será creado previamente por el docente o los estudiantes con el fin de buscar interacción recíproca y congruente en base al tema a tratar en el establecimiento educativo. Por ello, aunque son conscientes de su importancia y valor para crear un aprendizaje significativo [5]

4.2. Ventajas del uso de material concreto en la enseñanza aprendizaje de circuitos eléctricos

El uso de material concreto desarrolla la memoria, el razonamiento, la atención y concentración al trabajar con circuitos eléctricos, los estudiantes determinan distintos factores que intervienen en el circuito eléctrico utilizando la transmisión de conocimientos específicos,

Por otro lado, el uso de material concreto desarrolla el pensamiento lógico, la imaginación y creatividad de los estudiantes así mismo, contribuye a optimizar los procesos educativos al facilitar la comprensión, el desarrollo de habilidades y la asimilación de contenidos. Además, ofrece a los docentes herramientas para mejorar y corregir sus deficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje.

4.3. Importancia del material concreto didáctico en la enseñanza de la física

La enseñanza de la física es un tema que debiera ser prioritario en el ámbito educativo, ya que la comprensión de esta, por su complejidad en los conceptos, hace difícil tanto su enseñanza como su aprendizaje. Para mejorar eficazmente los métodos de enseñanza de la Física, es crucial comprender la didáctica utilizada en la educación. Esta disciplina está en constante evolución, incorporando nuevos conocimientos, avances tecnológicos y científicos para enriquecer la comprensión y el desarrollo intelectual de las personas.

Podemos afirmar que este tipo de material tiene un impacto significativo en el ámbito educativo, esto se debe a que los docentes pueden impartir conocimientos desde una perspectiva renovada, aprovechando los avances científicos y tecnológicos. Se establecen pautas claras y se motiva a los alumnos a profundizar en diversos temas para generar conocimientos que se alineen con su experiencia, respaldados por investigaciones que sirven como base para una enseñanza de alta calidad [6], para lograrlo, emplean métodos, recursos y estrategias que incentivan a los estudiantes a explorar y descubrir fenómenos físicos.

4.4. Generalidades de los circuitos eléctricos

4.4.1. Definición

Circuito eléctrico es una interconexión de elementos eléctricos [7], en el cual se produce la generación, transporte y uso de energía eléctrica para convertirla en otro tipo de energía: energía térmica (estufas), energía lumínica (bombillas) o energía mecánica (motores).

4.4.2. Elementos básicos de un circuito eléctrico

Generador eléctrico

Es un dispositivo que se encarga de convertir energía mecánica en eléctrica, manteniendo una diferencia de potencial entre sus extremos [8].

Conductores

Es el medio por el que circulan electrones, impulsado desde un generador. Generalmente son hilos hechos a base de cobre o aluminio que por sus propiedades de buena conducción resultan ideales para armar circuitos [7].

Receptor o Resistencias eléctricas

Son componentes de los circuitos que se atraviesan al camino de la corriente eléctrica, entre ellos se encuentran los resistores. El resistor es un dispositivo de un circuito eléctrico, fabricado con la finalidad de obtener un valor específico de resistencia entre sus extremos; son generalmente cilíndricos, con pocos milímetros de tamaño. Tienen un código de color puesto en tres o cuatro bandas, para calcular la resistencia que tiene, que va desde 0.01 a 107 ohmios [9].

Interruptor

Componente para abrir o cerrar el paso de la corriente eléctrica. Si está abierto, los electrones no pueden circular, por el contrario, si está cerrado, los electrones pueden hacerlo.

Fusibles

Los fusibles son dispositivos pequeños, cuyo objetivo es proteger el circuito eléctrico ante cortocircuitos o sobre cargas. En la fabricación de fusibles se utilizan: níquel, aluminio, plata, plomo, platino y cobre [10].

4.4.3. Tipo de corriente eléctrica

Corriente eléctrica continua

La corriente continua (CC) es un tipo de corriente eléctrica en la que el flujo de electrones se mantiene constante en una dirección durante un periodo de tiempo prolongado [11].

Corriente eléctrica alterna

La corriente alterna (CA) es un tipo de corriente eléctrica en la cual la dirección y la magnitud de flujo de electrones cambian periódicamente[11].

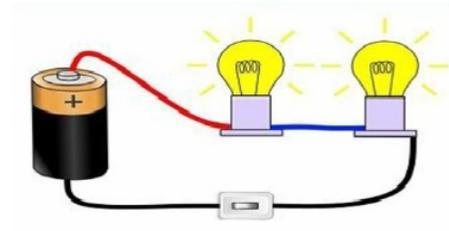
4.4.4. Tipos de circuitos eléctricos

Circuitos en serie

En estos circuitos, los dispositivos receptores se enlazan uno tras otro, conectando el extremo del primero con el inicio del segundo y así sucesivamente. En estos

circuitos, la corriente que atraviesa todos los receptores es constante y es igual a la corriente total del circuito. En un circuito en serie la corriente recorre todos los elementos del circuito por un único camino. Un circuito en serie está formado por dos o más receptores conectados uno a continuación de otro por el mismo hilo conductor, por lo tanto, la misma corriente eléctrica pasa por cada uno de los receptores [11].

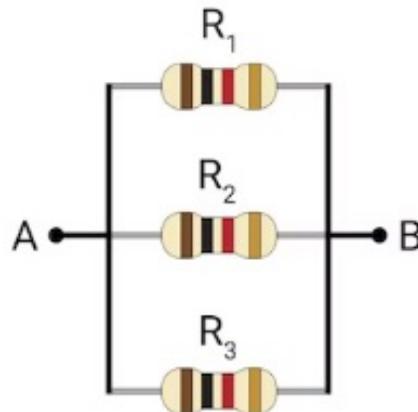
Figura 4.1: Circuito eléctrico en serie



Circuitos en paralelo

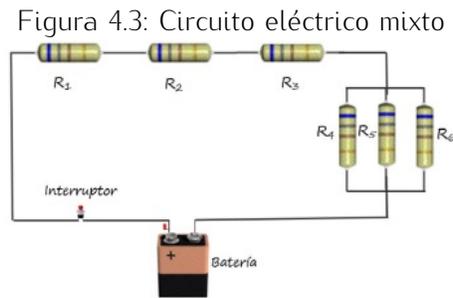
Se trata de circuitos en los cuales todas las entradas de los receptores están conectadas entre sí, por un lado, y todas las salidas por el otro. En este tipo de circuitos, todas las tensiones en los receptores son equivalentes a la tensión total del circuito [11].

Figura 4.2: Circuito eléctrico en Paralelo



Circuitos en mixto

Se refieren a circuitos eléctricos que integran tanto configuraciones en serie como en paralelo. Incluyen más de dos receptores [11].



4.4.5. Cálculo de magnitudes eléctricas

Circuitos en serie

Imagina que dispones de un circuito constituido por dos resistencias conectadas en serie de 15 y 30 en un circuito cuya diferencia de potencial es de 135 V. ¿Qué intensidad circulará por el circuito y cuál será la tensión que tendrá cada una de las resistencias?

Calculamos la resistencia equivalente del circuito aplicando

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + R_n \quad (4.1)$$

$$R_t = 15\Omega + 30\Omega = 45\Omega \quad (4.2)$$

Aplicando la ley de ohm al circuito para calcular la intensidad

$$I = \frac{V}{R} \quad (4.3)$$

$$I = \frac{135}{45} \quad (4.4)$$

$$I = 3A \quad (4.5)$$

Circuitos en paralelo

Supongamos ahora que las resistencias anteriores las conectamos en paralelo en un circuito cuya diferencia de potencial es de 30 V. ¿Cómo se distribuirá ahora la intensidad y la tensión en cada una de ellas? Calculamos la resistencia equivalente del circuito aplicando la expresión

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_n} \quad (4.6)$$

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{15} + \frac{1}{30} \quad (4.7)$$

$$R_t = 10\Omega \quad (4.8)$$

Aplicando la ley de ohm al circuito para calcular la intensidad

$$I = \frac{V}{R} \quad (4.9)$$

$$I = \frac{30}{10} \quad (4.10)$$

$$I = 3A \quad (4.11)$$

Aplicando la ley de Ohm en cada tramo obtendremos la intensidad que atraviesa cada resistencia. Puedes comprobar cómo, en este caso, la suma de las intensidades es igual a la intensidad total del circuito.

$$I_1 = 2A \quad (4.12)$$

$$I_2 = 1A \quad (4.13)$$

5. Metodología



La ciencia es la creencia en la ignorancia de los expertos.

— Richard Feynman

La metodología propuesta para la enseñanza de circuitos eléctricos en estudiantes universitarios mediante el uso de material concreto se basa en una integración equilibrada de teoría y práctica, diseñada para promover un aprendizaje significativo y profundo. Esta metodología comienza con la selección cuidadosa de materiales concretos esenciales, tales como resistencias, condensadores, inductores, diodos, transistores, fuentes de alimentación (baterías y fuentes de corriente continua), herramientas de medición (multímetros, osciloscopios, generadores de señal) y equipos de montaje (protoboards, cables de conexión, herramientas de soldadura). Estos materiales proporcionan una base tangible para que los estudiantes interactúen directamente con los conceptos eléctricos, facilitando así una comprensión más profunda de los principios teóricos.

Cada sesión de enseñanza se estructura en cinco fases claramente definidas: introducción teórica, demostración práctica, actividad práctica guiada, discusión y reflexión, y evaluación y retroalimentación. La fase de introducción teórica se centra en la presentación de los conceptos fundamentales del tema de estudio, donde se explican los objetivos específicos y la relevancia del contenido. Esto se complementa con la demostración práctica de circuitos para ofrecer una visualización adicional. Este enfoque dual permite que los estudiantes vean cómo los principios teóricos se aplican en un contexto práctico.

La actividad práctica guiada es la etapa en la que los estudiantes replican el montaje del circuito bajo la supervisión del instructor. Durante esta fase, los estudiantes realizan mediciones y análisis de los resultados obtenidos, lo que les permite identificar y comprender las discrepancias entre la teoría y la práctica. Esta interacción directa con los materiales concretos fomenta un aprendizaje activo y participativo, crucial para la consolidación de los conocimientos adquiridos.

La retroalimentación individualizada, proporcionada durante y después de cada sesión, es fundamental para identificar áreas de mejora y orientar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Además, la metodología incorpora estrategias didácticas específicas como el aprendizaje activo y la evaluación formativa. El aprendizaje activo se fomenta mediante el trabajo en equipo, la resolución de problemas prácticos y el desarrollo de proyectos integradores que abarcan varios conceptos aprendidos a lo largo del curso.

Finalmente, la adaptación y flexibilidad de la metodología son cruciales para atender a las diversas necesidades y niveles de los estudiantes. La planificación flexible permite ajustar el ritmo y la complejidad de las actividades según el progreso y las dificultades encontradas por los estudiantes, asegurando que todos puedan seguir avanzando a su propio ritmo. En conclusión, la metodología propuesta busca crear un ambiente de aprendizaje dinámico y efectivo, que no solo facilite la comprensión de los circuitos eléctricos, sino que también desarrolle habilidades prácticas, fomente el pensamiento crítico y promueva la resolución de problemas, preparando así a los estudiantes para enfrentar desafíos tanto académicos como profesionales en el campo de la electrónica.

6. Guiás Prácticas de Circuitos Eléctricos



Un científico en su laboratorio no es solo un técnico: es también un niño colocado ante fenómenos naturales que le impresionan como si fueran cuentos de hadas.

— Marie Curie

6.1. Prácticas de Circuitos N° 1

6.1.1. Introducción a circuitos eléctricos

6.1.2. Datos informativos

Responsable de la práctica

María Belén Guamán Cuzco

Asignatura

Circuitos Eléctricos

Semestre en el que encuentra

Nombre del estudiante

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y la Física

Tiempo de ejecución

2 horas

6.1.3. Datos de la práctica de laboratorio

Tema / título de la práctica

Circuitos eléctricos

Objetivo de la práctica

Reconocer los componentes que contiene un circuito y su elaboración.

6.1.4. Actividades por desarrollar

Situación problémica o preguntas problematizadoras

¿Qué es un circuito eléctrico?

Cite 5 ejemplos en donde se encuentren circuitos eléctricos

Describir los materiales para realizar un circuito eléctrico

6.1.5. Fundamentación teórica

6.1.6. Recursos virtuales y/o recursos disponibles en el medio

Cantidad	Descripción
1	Protobard
2	Cables de conexión
1	Batería o Adaptador
1	Multímetro
5	Resistencias
2	Leds
1	Interruptor

6.1.7. Esquema del Equipo

Figura 6.1: Circuito Eléctrico

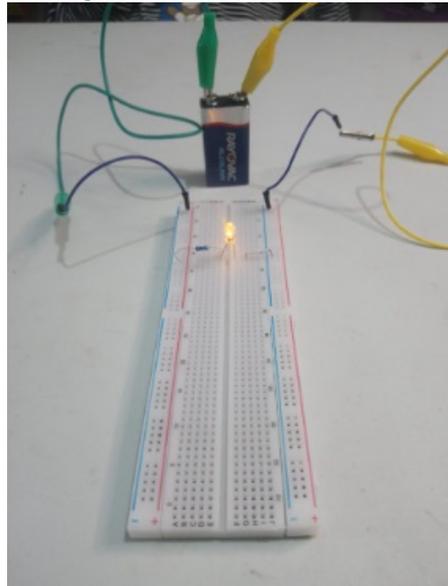
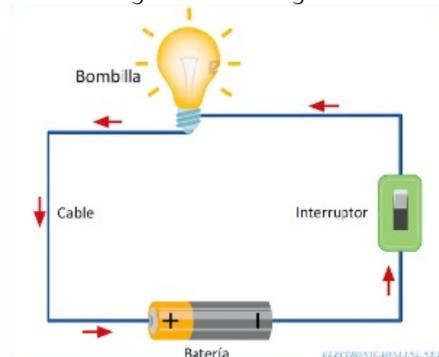


Figura 6.2: Diagrama



6.1.8. Instrucciones para el desarrollo de la práctica (descripción del recurso empleado)

1. Coloca la resistencia en la protoboard.
2. Conecta el ánodo del LED a la resistencia.
3. Conecta el cátodo del LED a la tira negativa de la protoboard.
4. Conecta la resistencia a la tira positiva de la protoboard.
5. Alimenta la protoboard y observa cómo se enciende el LED.

6.1.9. Observaciones de la práctica

6.1.10. Bibliografía

6.2. Practicas de Circuitos N° 2

6.2.1. Tipos de circuitos eléctricos

6.2.2. Datos informativos

Responsable de la práctica

María Belén Guamán Cuzco

Asignatura

Tipos de Circuitos Eléctricos

Semestre en el que encuentra

Nombre del estudiante

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y la Física

Tiempo de ejecución

2 horas

6.2.3. Datos de la práctica de laboratorio

Tema / título de la práctica

Tipos de Circuitos eléctricos

Objetivo de la práctica

Elaborar circuitos eléctricos en serie y paralelo con el uso del material concreto.

6.2.4. Actividades por desarrollar

Situación problémica o preguntas problematizadoras

¿Qué es un circuito eléctrico en serie?

¿Qué es un circuito eléctrico en paralelo?

Describir la aplicación de los tipos de circuitos eléctricos en la vida cotidiana

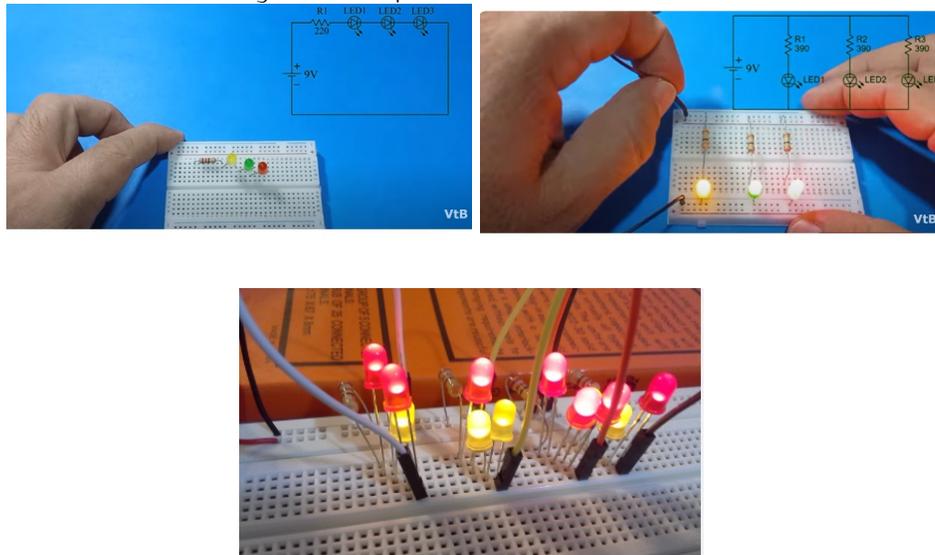
6.2.5. Fundamentación teórica

6.2.6. Recursos virtuales y/o recursos disponibles en el medio

Cantidad	Descripción
1	Protobard
2	Cables de conexión
1	Batería o Adaptador
1	Multímetro
4	Resistencias
2	Leds
1	Interruptor

6.2.7. Esquema del Equipo

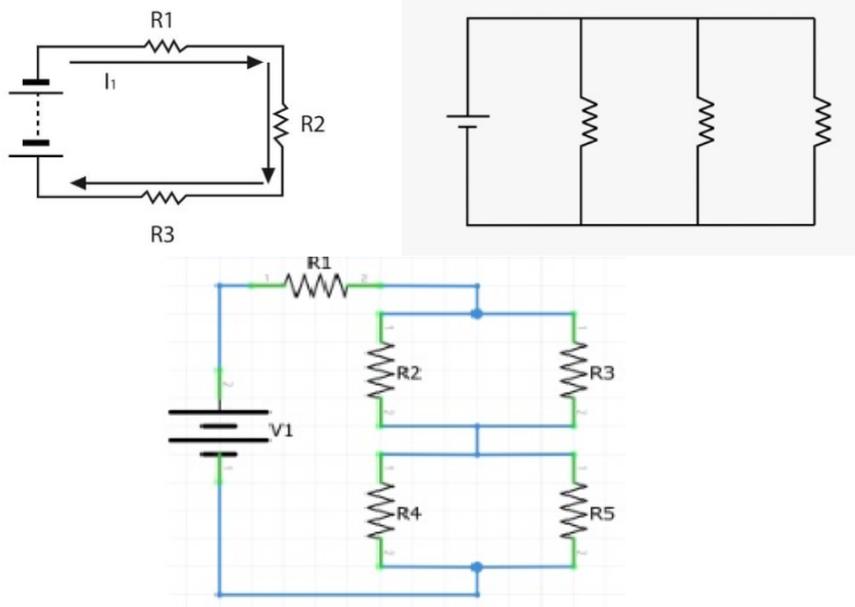
Figura 6.3: Tipos de circuitos eléctricos.



6.2.8. Instrucciones para el desarrollo de la práctica para un circuito en serie (descripción del recurso empleado)

1. Coloca la primera resistencia en la protoboard.
2. Conecta la segunda resistencia en serie con la primera.
3. Conecta el ánodo del LED al extremo libre de la segunda resistencia.
4. Conecta el cátodo del LED a la tira negativa de la protoboard.
5. Conecta el extremo libre de la primera resistencia a la tira positiva de la protoboard.
6. Alimenta la protoboard y observa el funcionamiento del circuito.

Figura 6.4: Diagramas circuitos eléctricos.



6.2.9. Instrucciones para el desarrollo de la práctica para un circuito en paralelo (descripción del recurso empleado)

1. Coloca las dos resistencias en paralelo en la protoboard.
2. Conecta el ánodo del LED a la tira positiva de la protoboard.
3. Conecta el cátodo del LED a la tira negativa de la protoboard.
4. Conecta cada resistencia entre las tiras positiva y negativa.
5. Alimenta la protoboard y observa el funcionamiento del circuito.

6.2.10. Instrucciones para el desarrollo de la práctica para un circuito mixto (descripción del recurso empleado)

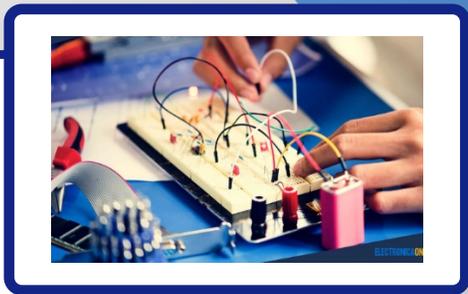
1. Coloca dos resistencias en paralelo en la protoboard.
2. Conecta una tercera resistencia en serie con la combinación en paralelo.
3. Conecta el ánodo del LED al extremo libre de la tercera resistencia.
4. Conecta el cátodo del LED a la tira negativa de la protoboard.

5. Conecta la combinación de resistencias paralelas a la tira positiva de la protoboard.
6. Alimenta la protoboard y observa el funcionamiento del circuito.

6.2.11. Observaciones de la práctica

6.2.12. Bibliografía

7. Aplicación



El trabajo experimental es la gran prueba de la verdadera teoría.

— Michael Faraday

7.1. Práctica N°1 Linterna de robot interactivo de bricolaje

7.1.1. Recursos virtuales y/o recursos disponibles en el medio

Cantidad	Descripción
2	Diodos led
1	Cables de conexión
1	Batería de moneda
4	Limpiapipas
1	Vaso

7.1.2. Esquema del Equipo

7.1.3. Instrucciones para el desarrollo de la práctica (descripción del recurso empleado)

1. Colocamos en el vaso nuestras luces led..
2. Conecta el cátodo del LED a la tira negativa de la protoboard.
3. Conecta la resistencia a la tira positiva de la protoboard.
4. Alimenta con la batería de moneda
5. Con la ayuda de las limpiapipas hacemos la conexión y observa cómo se enciende el LED.

Figura 7.1: Robot interactivo



7.1.4. Observaciones de la práctica

7.1.5. Webgrafía sugerida

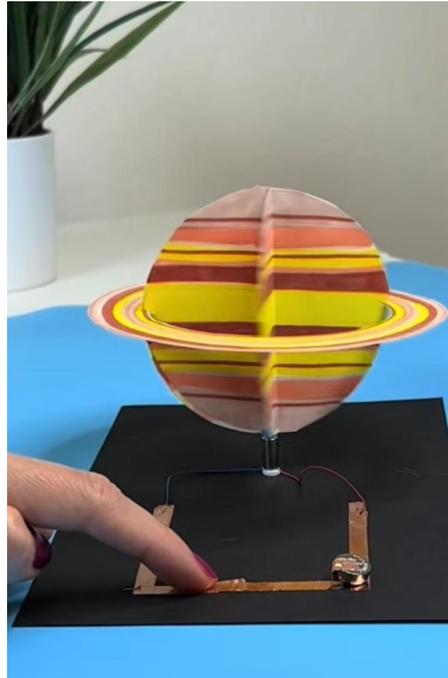
7.2. Práctica N°2 Tarjeta de Saturno

7.2.1. Recursos virtuales y/o recursos disponibles en el medio

Cantidad	Descripción
1	Mini motor de CC
1	Cinta conductora de cobre
1	Batería de moneda
1	Papel
1	Marcadores

7.2.2. Esquema del Equipo

Figura 7.2: Tarjeta Saturno



7.2.3. Instrucciones para el desarrollo de la práctica (descripción del recurso empleado)

1. Con el compás realizar un saturno

2. Pintamos con los marcadores a su gusto
3. Conecta el cátodo del LED a la tira negativa de la protoboard.
4. Conecta la resistencia a la tira positiva de la protoboard.
5. Alimenta con la batería de moneda al mini motor
6. Con la ayuda del motor dara la vuelta nuestro saturno.

7.2.4. Observaciones de la práctica

7.2.5. Webgrafía sugerida

7.3. Práctica N°3 edificio de la Universidad Nacional de Chimborazo

7.3.1. Recursos virtuales y/o recursos disponibles en el medio

Cantidad	Descripción
1	cartón cartulina
3	Tabla triple
2	Papel Celofán
5	Resistencias 1/2w 200 Oh
6	Diodo Led 5MM amarillo alto brillo
1	Cautín
1	Transformador de 9 voltios

7.3.2. Esquema del Equipo

Figura 7.3: Aplicación circuitos eléctricos.



7.3.3. Instrucciones para el desarrollo de la práctica (descripción del recurso empleado)

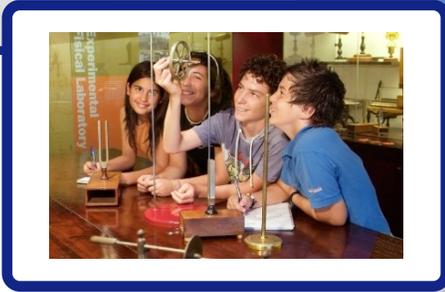
1. Construir el edificio a su gusto

2. Las conexiones que tendrán los pisos del edificio serán en paralelo
3. Las conexiones que tendrán los postes del edificio serán en serie.
4. Alimenta cada cable y conexión
5. Con la ayuda de estas conexiones iluminaremos nuestro edificio.

7.3.4. Observaciones de la práctica

7.3.5. Bibliografía

8. Conclusiones y Recomendaciones



En la vida no hay cosas que temer,
solo cosas que comprender.

— Marie Curie

8.1. Conclusiones

1. El uso de materiales concretos en la enseñanza de circuitos eléctricos facilita una comprensión más profunda y efectiva de los conceptos teóricos. Este enfoque metodológico, respaldado por teorías como el constructivismo, el aprendizaje experiencial y la cognición corporizada, permite a los estudiantes interactuar de manera activa y práctica con los contenidos, mejorando así su retención y aplicabilidad del conocimiento adquirido.
2. La inclusión de una variedad de contenidos teóricos y prácticos sobre circuitos eléctricos en el currículo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Matemática y Física es crucial para proporcionar una formación completa y efectiva. Estos contenidos permiten a los futuros educadores comprender y enseñar los fundamentos de los circuitos eléctricos de manera eficaz, asegurando que puedan transmitir conocimientos sólidos y prácticos a sus estudiantes.
3. La implementación de una metodología que integra el uso de materiales concretos en la enseñanza de circuitos eléctricos facilita un aprendizaje más significativo y duradero. Esta aproximación permite a los estudiantes no solo comprender los conceptos teóricos, sino también aplicar este conocimiento en situaciones prácticas, desarrollando habilidades esenciales para su futura práctica profesional.

8.2. Recomendaciones

1. Se recomienda la integración sistemática de materiales concretos en el currículo de la enseñanza de circuitos eléctricos, el desarrollo de guías didácticas que incorporen experimentos y actividades interactivas, y la capacitación continua de los docentes en el uso efectivo de estos materiales.
2. Se recomienda desarrollar un enfoque equilibrado que combine teoría y práctica en la enseñanza de circuitos eléctricos.
3. Se recomienda seguir un enfoque holístico que combine teoría, práctica y reflexión en la enseñanza de circuitos eléctricos.

Bibliografía

- [1] Edwin Rodríguez-Oviedo and Yoany Andrés Patiño-Franco. Los niveles argumentativos y su relación con los modelos explicativos del concepto de circuitos eléctricos. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (50):149–163, 2021.
- [2] Jean Piaget. Desenvolvimento e aprendizagem. *Studying teaching*, pages 1–8, 1972.
- [3] Bryan Kolb. Functions of the frontal cortex of the rat: a comparative review. *Brain research reviews*, 8(1):65–98, 1984.
- [4] John Sweller. Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive science*, 12(2):257–285, 1988.
- [5] Ruth Giovanna Ruesta Quiroz and Cindy Victoria Gejaño Ramos. Importancia del material concreto en el aprendizaje. *Franz Tamayo-Revista de Educación*, 4(9):94–108, 2022.
- [6] Choto Jeffersonño. Diseño de material didáctico concreto para la enseñanza de física en primer año de bachillerato general unificado. *Universidad Nacional de Loja de Educación*, 4(9):94–108, 2022.
- [7] Henry Mariña Leyva. Matemática aplicada a los circuitos eléctricos en la carrera de ingeniería eléctrica.
- [8] Gonzalo Guízar Martínez and Javier Garnica Soria. Física, electricidad y magnetismo, y electrodinámica.
- [9] Maritza Vivas Narváez, Jaime Malqui Cabrera Medina, Luis Eduardo Arenas Villamizar, and Mario Arturo Duarte Rodríguez. Manual de prácticas de laboratorio de física. 2016.
- [10] Humberto Figueroa Tarrillo. Protección de circuitos con fusibles en instalaciones eléctricas.
- [11] Francis Weston Sears, Mark Waldo Zemansky, Hugh D Young, Rodolfo Hernández Vara, Mercedes García García, Eudaldo Rubio Gúmes, Patricio Martens Cook, and Fabio González Benites. *Física universitaria*. Fondo Educativo Interamericano Naucalpan de Juárez, México, 1986.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, Y. (2018). Revisión teórica sobre la evolución de las teorías del aprendizaje. *Revista vinculando*, 16(1). Obtenido de <https://vinculando.org/educacion/revision-teorica-la-evolucion-las-teorias-del-aprendizaje.html#vcite>
- Alejandra Fonseca y Verónica Simbaña. (05 de Diciembre de 2022). *Revista Scielo*. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-26542022000200090
- Alexander, C., & Sadaku, M. (2013). *Fundamentos de circuitos eléctricos* (5 ed., Vol. 1). México: Mc Graw Hill.
- Andrade, J. (2022). *Estrategia metodológica que aplica la robótica educativa para el aprendizaje de la asignatura de física, en los estudiantes del tercer año de bachillerato de la unidad educativa “ambrosio andrade palacios” del cantón suscal, provincia del cañar*. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21894/1/UPS-CT009575.pdf>
- Arandoña, F. (2019). ESTUDIO DE CASOS: Una metodología de enseñanza en la educación superior para la adquisición de competencias integradoras y emprendedoras. *Tec Empresarial*, 12(3), 7-16. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tec/v12n3/1659-3359-tec-12-03-7.pdf>
- Arriasecq, Irene; Greca, Ileana; Cayul, Esther. . (13 de Agosto de 2017). *Secuencias de enseñanza y aprendizaje basadas en resultados de investigación: propuesta de un marco teórico para el abordaje de la teoría especial de la relatividad*. Obtenido de Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/v35-n1-arriasecq-greca>
- Artech. (2023). *Circuitos eléctricos*. Obtenido de https://www.areatecnologia.com/electricidad/circuitos-electricos.html#Partes_de_un_Circuito_El%C3%A9ctrico
- Cadena, B., & Gaybor, B. (2024). *USO DE MATERIAL CONCRETO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CIRCUITOS EN SERIE Y PARALELO EN LOS Estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado de la unidad educativa “ángel polibio chaves” de la ciudad de san miguel, en la provincia de bolív*. Universidad Estatal de Bolívar, Guaranda, Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/7094/1/TESIS%20FINALIZADA%20finnnn%20cd.pdf>
- Campos, E., Tecpan, S., & Zavala, G. (05 de Enero de 2021). *Revista Scielo*. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/rbef/a/dfXN6mjptvkVwxc58dYmSdw/?format=pdf&lang=es>
- Camués, C. (5 de Julio de 2021). *Pontificia universidad católica del ecuador*. Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/050a0c1d-461f-4cce-bef1-c973f2da49cf/content>

- Cañaveral, L., & Nieto, A. (2020). *El aprendizaje significativo en las principales obras de david ausubel: lectura desde la pedagogía*. universidad pedagógica nacional, Bogotá. Obtenido de http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/12251/El_aprendizaje_significativo_en_las_principales_obras_de_David_Ausubel_lectura_desde_la_pedagogia.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Careaga, I., & Nissin, E. (2013). Los materiales didácticos: medios y recursos de apoyo a la docencia. *Trillas*.
- Cervantes, G., & Jiménez, G. (2022). Razonamiento Cuantitativo, Lenguaje y Matemáticas. *Revista Zona Próxima*, 1(36), 76-92. doi:<https://doi.org/10.14482/zp.36.510.71>
- Charles, A. (2022). Circuitos eléctricos y magnitudes. En *Fundamentos de circuitos eléctricos*. Mc Graw Hill. Obtenido de <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448177894.pdf>
- Chocho, J. (2023). *Diseño de material didáctico concreto para la enseñanza de física en primer año de bachillerato general unificado*. Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador. Obtenido de https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26061/1/JeffersonDaniel_ChochoTapia.pdf
- Díaz, J., & Ortega, J. (11 de Diciembre de 2022). *Scielo*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-30422022000300129
- El Universo. (26 de 02 de 2024). No saben cómo resolver un problema, no hay comprensión lectora: resultados de Matemáticas y Lengua en prueba Ser Estudiante reflejan necesidad de replantear métodos de estudio. Recuperado el 05 de 06 de 2024, de <https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/prueba-ser-estudiante-bajo-rendimiento-matematicas-lengua-y-literatura-nota/>
- ENDESA. (2024). *Fundación endesa*. Obtenido de Circuitos eléctricos: <https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/elementos-circuito-electrico>
- Escobar, B., & Tobar, J. (2022). *Incidencia de la enseñanza de contenidos desactualizados de parte del docente en la formación académica de los maestrantes de primero y segundo año de la maestría en profesionalización de la docencia superior, en la escuela de posgrado, sede universitaria*. Universidad de El Salvador, Santa Ana, El Salvador. Obtenido de <https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/30780/1/incidencia%20de%20la%20ense%C3%B1anza%20de%20contenidos%20desactualizados.pdf>
- Espinoza, L., & Salinas, E. (17 de Octubre de 2016). *Universidad Técnica de Machala*. Obtenido de http://repository.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/8181/1/T-1148_ESPINOZA%20ARIAS%20LORENZO.pdf
- Figuroa, h. (2020). Protección de circuitos con fusibles en instalaciones eléctricas. *CONCYTEC*, 1-5.
- Figuroa, H. (2020). Protección de circuitos con fusibles en instalaciones eléctricas. *CONCYTEC*, 1-5.

- Gil, M. (12 de Marzo de 2010). *Tipos de investigación* . Obtenido de https://www.geocities.ws/ucla_investigacion/tiposinvestigacion.pdf
- Gobierno de Canarias. (2024). *Aprendizaje cooperativo*. Obtenido de <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagogic/aprendizaje-cooperativo/>
- Gonzales, M. (2010). Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO : consideraciones generales. *Didáctica de las Matemáticas*, 24.
- Gutiérrez, H., & Aristizabal, J. (2020). Procesos de visualización en la resolución de problemas de matemáticas en básica primaria apoyados en ambientes de aprendizaje mediados por las TIC. *Sophia Journal*, 16(1), 120-132. doi:<http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.16v.1i.975>
- Gutiérrez, J. (2021). Educación Secundaria: paralelismos entre la Institución Libre de Enseñanza y el nuevo proyecto de ley de educación en España. *Revista Educación, Política y Sociedad*, 6(1), 203-224. doi:<https://doi.org/10.15366/reps2021.6.1.008>
- Jara, S. (27 de agosto de 2005). *Revista electrónica* . Obtenido de Sinéctica: <https://www.redalyc.org/pdf/998/99815895002.pdf>
- Jerez, A., & Cervante, N. (2 de Noviembre de 2018). *Dialnet*. Obtenido de <file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-LaResolucionDeProblemasEnElProcesoDeEnsenanzaapren-6759778.pdf>
- Kilpatrick, J. (1985). *A Retrospective Account of the Twenty-five Years of Research on Teaching Mathematical Problem Solving*. New York, New York: 1st Edition. Recuperado el 11 de Abril de 2024, de <https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.4324/9780203063545/teaching-learning-mathematical-problem-solving-edward-silver?refId=6c9f8462-251c-4776-be69-db56206e3261&context=ubx>
- Londoño, F. (2014). Propuesta didáctica para promover el. Bogota, Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/21913/2806932.2014.pdf?sequence=1>
- Miranda, L., & Angulo, L. (2018). El programa Perfiles, dinámicas y desafíos de la educación costarricense: Una propuesta para la innovación pedagógica y la producción de materiales y recursos didácticos tecnológicos en la Universidad Nacional, Costa Rica. *Revista Electrónica Educare (Educare Electronic Journal)*, 22(1), 1-24. doi:<http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-1.10>
- Muñoz, Á., & Ocaña, M. (2017). Uso de estrategias metacognitivas para la comprensión textual. *Revista Cuadernos de Lingüística Hispana*, 1(29), 223-244. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3222/322249834011.pdf>
- Narvárez Navarro, P. V. (19 de Marzo de 2019). Uso de material didáctico en el estudio de circuitos eléctricos en los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado del colegio universitario "UIN", periodo académico 2018-2019. Ibarra, Ecuador : <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9291/2/05%20FECYT%203497%20TRABAJO%20GRADO.pdf>.

- Pacerisa, A., Alsina, P., Félez, B., Giné, N., & Gros, B. (2005). *Materiales para la docencia universitaria: orientaciones para elaborarlas y mejorarlos*. Universidad de Barcelona, Barcelona. Obtenido de <http://hdl.handle.net/2445/143882>
- Páez, D. R., & Speltini, C. (2009). NIVELES DE COMPRENSIÓN ACERCA DEL CONCEPTO DE. *II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*, 2(2), 58-65. Obtenido de https://memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.543/ev.543.pdf
- Parra León , L. F., Duarte, J. E., & Fernández Morales, F. H. (2014). Propuesta didáctica para la enseñanza de circuitos eléctricos básicos. *Investigación desarrollo innovable*, 146.
- Pérez, N. (2020). *Estrategias para fortalecer la investigación y actualización de los docentes, dirigido a alfabetizadores del Comité Nacional de Alfabetización CONALFA del municipio de San Pedro Pinula, departamento de Jalapa*. Universidad Panamericana, Guatemala. Obtenido de https://glifos.upana.edu.gt/library/images/5/5d/Aprobada_Nery_Adelso_P%C3%A9rez_Hern%C3%A1ndez.pdf
- Rebollar, A., & Ferrer, M. (2014). La enseñanza basada en problemas y ejercicios: una concepción didáctica para estimular la gestión aprendizaje del docente y del alumno. *Atenas*, 2(26), 23-37. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4780/478047202003.pdf>
- Rela, A. (2010). *Electricidad y electrodinámica* (1 ed., Vol. 2). Buenos Aires: Centro Nacional de Educación Tecnológica.
- Revelo, S. (2023). Material concreto y su importancia en el fortalecimiento de la matemática: una revisión documental. *Revista Mentor*, 2(4), 1-7. Obtenido de <https://revistamentor.ec/index.php/mentor/article/view/5304/4397>
- Revelo, S., & Yánez, N. (2023). Material concreto y su importancia en el fortalecimiento de la matemática: una revisión documental. *Revista Mentor*, 2(4), 69-87. Obtenido de <https://revistamentor.ec/index.php/mentor/article/view/5304/4396>
- Rochina, S., & Ortiz, J. C. (2020). La metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 386-389. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n1/2218-3620-rus-12-01-386.pdf>
- Roldán Carlos, P. G. (2015). Teoría de circuitos. En C. Roldán, E. Guillermo , & C. B. Roldán, *Teoría de circuitos* (pág. 27). España: Editorial Universitat Politècnica de València.
- Romero, A. (23 de Septiembre de 2010). *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*. Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n2/e3.html#nota0>
- Ruesta, R., & Cindy, G. (2022). *Importancia del material concreto* (Vol. 4). Obtenido de <https://revistafranztamayo.org/index.php/franztamayo/article/download/796/2058>
- Ruesta, R., & Gejaño, S. (2022). Importancia del material concreto en el aprendizaje. *Revista Franz Tamayo*, 4(9). doi:<https://doi.org/10.33996/franztamayo.v4i9.796>
- Salinas , P., & Cárdenas, M. (19 de Marzo de 2009). *Métodos de investigación social*. Obtenido de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/55365.pdf>

- Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P. (13 de Abril de 2006). Metodología de la investigación. En *Metadología de la investigación* (pág. 1015). Mexico: McGraw-Hili Interamericana. Obtenido de <http://187.191.86.244/rceis/registro/Methodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20SAMPLERI.pdf>
- Sánchez, I. (27 de Febrero de 2023). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/10696/1/UNACH-EC-FCEHT-PMF-0012-2023.pdf>
- Sánchez, I., & Herrera, E. (2020). Eficacia de resolución colaborativa de problemas en el desarrollo de habilidades cognitivo lingüísticas y en el rendimiento académico en física. *Revista Formación universitaria*, 13(6), 191-2024. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600191>
- Sánchez, R., & Costa, Ó. (2019). Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital. *Revista Educación y Humanismo*, 21(36), 121-136. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6786548>
- Tomalá, G. (2023). Material didáctico concreto en el aprendizaje significativo de geometría en estudiantes de tercer grado. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 10(2), 23-31. doi:<http://dx.doi.org/10.26423/rcpi.v10i1.610>
- Torres, H. (2018). La ley de Ohm. *HETPRO*, 1-9.
- Trugillo, D. (15 de Noviembre de 2022). *Revista de enseñanza de la física*. Obtenido de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/39481/39435>
- Universidad de Barcelona. (2024). *Docencia y herramientas de aprendizaje*. Obtenido de [https://www.upf.edu/es/web/eines-tic-docencia/aprenentatge-orientat-a-projectes#:~:text=%C2%BFC%C3%B3mo%20funciona%3F%2C%20El%20Aprendizaje%20Orientado%20a%20Proyectos%20\(AOP\)%20consiste%20en%20organizar%20los,normalmente%2C%20se%20hace%20en%20grupo.](https://www.upf.edu/es/web/eines-tic-docencia/aprenentatge-orientat-a-projectes#:~:text=%C2%BFC%C3%B3mo%20funciona%3F%2C%20El%20Aprendizaje%20Orientado%20a%20Proyectos%20(AOP)%20consiste%20en%20organizar%20los,normalmente%2C%20se%20hace%20en%20grupo.)
- Universidad de Murcia. (2020). Obtenido de *Métodos de enseñanza*: <https://www.um.es/docencia/barzana/MASTER-INFORMATICA-II/Master-Informatica-en-FP-12-13-2.pdf>
- UNLP. (2023). *La electricidad*. Obtenido de Universidad Nacional de la Plata: <https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/33/33733/60cfb5a5b69660615b9f72a11e87e717.pdf>
- Vera, R., Castro, C., Estévez, I., & Maldonado, K. (2020). Metodologías de enseñanza-aprendizaje constructivista aplicadas a la educación superior. *Revista Sinapsis*, 3(18), 1-9. Obtenido de <https://www.itsup.edu.ec/myjournal/index.php/sinapsis/article/view/399/557>
- Vital, C. (2020). Electricidad y Magnetismo. *UAEH*, 1-16. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/20002/ley-ohm.pdf?sequence=>
- Yanez, P. (2016). El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales. *Revista San Gregorio*, 1(11), 70-81.
- Young, H. D. (2007). *Zemansky's University Physics*. Pearson Education. (Versión en español por Young, H. D. y Freedman R. A ed., Vols. Vol. 2, 12ava). Mexico:

Addison-Wesley. Recuperado el 05 de Abril de 2024, de <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-nacional-de-catamarca/fisica-iii/unidad-41-sears-zemansky-vol2/9772461>

Young, H., & Freedman, R. (2009). *Física universitaria con física moderna* (12 ed.). Mexico: PEARSON EDUCACIÓN. doi:ISBN: 978-607-442-304-4

ANEXOS

Figura 36

Validación del instrumento por los docentes

PREGUNTA		CRITERIOS PARA EVALUAR															Observaciones			
		ADECUACIÓN										PERTINENCIA								
		La pregunta se comprende con facilidad					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico						Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar		
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
PREGUNTAS DIRIGIDAS A LOS ESTUDIANTES																				
1.				✓						✓					✓					✓
2.										✓					✓					✓
3.										✓					✓					✓
4.										✓					✓					✓
5.										✓					✓					✓
6.										✓					✓					✓
7.										✓					✓					✓
8.										✓					✓					✓
9.										✓					✓					✓
10.										✓					✓					✓
11.										✓					✓					✓
12.										✓					✓					✓
13.										✓					✓					✓
14.										✓					✓					✓
15.										✓					✓					✓
16.										✓					✓					✓
17.										✓					✓					✓
18.										✓					✓					✓
PREGUNTAS DIRIGIDAS A LOS DOCENTES																				
1.										✓					✓					✓
2.										✓					✓					✓
3.										✓					✓					✓
4.										✓					✓					✓
5.										✓					✓					✓

Figura 37

Validación de instrumento por el docente Mgs. Klever Cajamarca

PREGUNTA		CRITERIOS PARA EVALUAR															Observaciones			
		ADECUACIÓN										PERTINENCIA								
		La pregunta se comprende con facilidad					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico						Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar		
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
4.				✓						✓					✓					✓
7.				✓						✓					✓					✓
8.				✓						✓					✓					✓
9.				✓						✓					✓					✓
10.				✓						✓					✓					✓
ASPECTOS GENERALES																				
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la encuesta.															SI	NO	Observaciones			
															✓					
La secuencia de preguntas es adecuada.															SI	NO	Observaciones			
															✓					
El número de preguntas es suficiente.															SI	NO	Observaciones			
															✓					
EVALUACIÓN GENERAL																				
Validez del instrumento		Excelente	Satisfactorio	Necesita mejoría	Inadecuado															
		✓																		
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																				
Validado por: Msc. Klever David Cajamarca Sacto												Firma:								
Cargo Docente												Fecha: 20/05/2024								
C.I. 030144112												Cel. 0992346836								

Figura 38

Validación de instrumento por el docente Mgs. Laura Muñoz

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS		FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS			
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y FÍSICA		PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y FÍSICA			
6.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
7.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
8.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
9.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
10.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
ASPECTOS GENERALES			SI	NO	Observaciones
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la encuesta.			<input checked="" type="checkbox"/>		
La secuencia de preguntas es adecuada.			<input checked="" type="checkbox"/>		
El número de preguntas es suficiente.			<input checked="" type="checkbox"/>		
EVALUACIÓN GENERAL					
Validez del instrumento	Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado	
	<input checked="" type="checkbox"/>				
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO					
Validado por: Msc. Laura Esther Muñoz Escobar			Firma:		
Cargo: Docente		Fecha: 20/05/2024			
C.I.:		Cel. 0998607885			

Figura 39

Validación de instrumento por el docente Mgs. Cristian Carranco

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS		FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS			
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y FÍSICA		PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y FÍSICA			
6.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
7.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
8.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
9.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
10.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
ASPECTOS GENERALES			SI	NO	Observaciones
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la encuesta.			<input checked="" type="checkbox"/>		
La secuencia de preguntas es adecuada.			<input checked="" type="checkbox"/>		
El número de preguntas es suficiente.			<input checked="" type="checkbox"/>		
EVALUACIÓN GENERAL					
Validez del instrumento	Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado	
	<input checked="" type="checkbox"/>				
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO					
Validado por: Msc. Cristian David Carranco Ávila			Firma:		
Cargo: Docente		Fecha: 20/05/2024			
C.I. 6027415322		Cel. 0993143295			

}

Figura 40

Encuesta dirigida para estudiantes

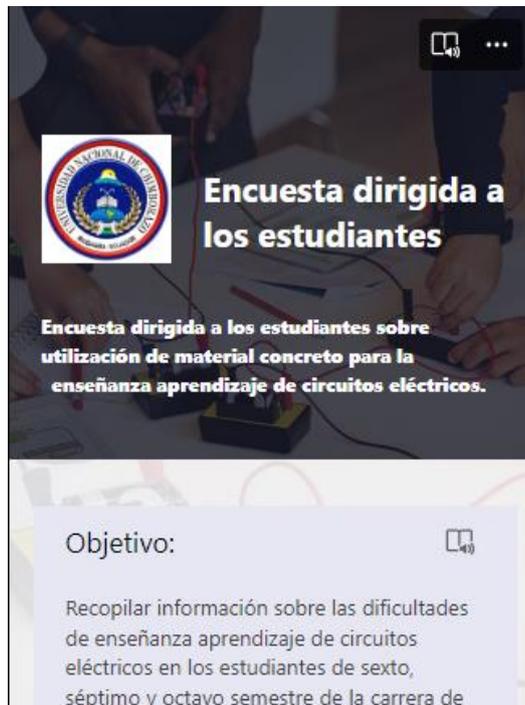


Figura 41

Encuesta dirigida a los docentes

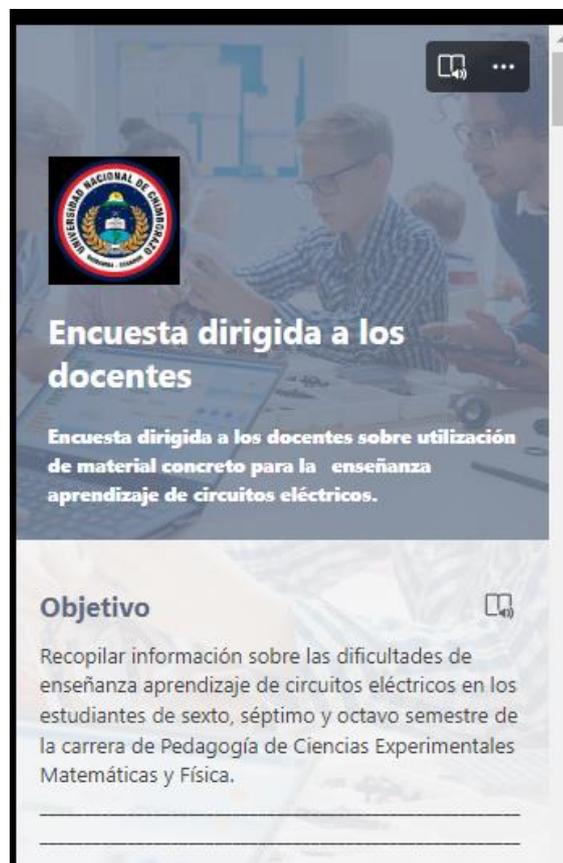


Figura42

Aplicación de la encuesta a los estudiantes de octavo



Figura43

Aplicación de la encuesta a los estudiantes de séptimo



Figura44

Aplicación de la encuesta a los estudiantes de sexto



