



Universidad de Cuenca

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

Elaboración de una propuesta didáctica para el aprendizaje de circuitos eléctricos en el segundo de bachillerato

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física

Autores:

Pablo Andrés Carpio Solís

Edisson Fernando Centeno Guayllazaca

Director:

Sonia Janneth Guzñay Padilla

ORCID:  0000-0002-2984-9265

Cuenca, Ecuador

2024-11-25

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo elaborar una propuesta didáctica que permita a los estudiantes desarrollar una mayor comprensión acerca de los circuitos eléctricos y sus aplicaciones. El aprendizaje de circuitos eléctricos es de suma importancia, ya que forma parte de diversas áreas, como la tecnología, una herramienta de constante evolución con la que debemos estar permanentemente familiarizados. Sin embargo, de acuerdo con el estudio realizado en este trabajo, se puede demostrar que el aprendizaje que adquieren los estudiantes muchas veces se centra simplemente en lo teórico, omitiendo en gran medida los aprendizajes prácticos que pueden llegar a ser de gran utilidad en la búsqueda de un aprendizaje sólido e integral. Esto genera una escasa comprensión del tema, produciendo un bajo rendimiento académico. Para la elaboración de este trabajo se recopiló información de estudiantes de segundo año de bachillerato de una reconocida unidad educativa de la ciudad de Cuenca. La información obtenida evidenció un notable déficit en cuanto a sus conocimientos sobre las distintas temáticas que abarcan los circuitos eléctricos. Además, los datos mostraron que los estudiantes consideran que una de las mejores maneras de aprender es a través del uso de material didáctico. Debido a esto, se lleva a cabo la elaboración de esta propuesta fundamentada en un enfoque activo, en la cual se busca alcanzar una mejora significativa en la comprensión de los conceptos fundamentales de los circuitos eléctricos, así como un aumento en el interés y la motivación de los estudiantes hacia la materia.

Palabras clave del autor: recursos didácticos, propuesta didáctica, habilidades prácticas, material concreto, rendimiento académico, aprendizaje significativo



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

This study aims to develop a didactic proposal that allows students to develop a better understanding of electrical circuits and their applications. Learning about electrical circuits is of utmost importance as it is part of various fields, such as technology, a tool that evolves constantly and with which we must be permanently familiar. However, according to a study conducted in this work, it can be demonstrated that student learning often focuses solely on theoretical aspects, largely overlooking practical learning that can be highly useful in achieving a solid and comprehensive learning. This generates a poor understanding of the subject, resulting in low academic performance. Specifically, for the development of this work, information was collected from second-year high school students from a recognized educational unit in the city of Cuenca. The information obtained showed a significant deficit in their knowledge of the various topics covered by electrical circuits; furthermore, the data showed that students consider one of the best ways to learn is through the use of educational material. Due to this, the implementation of this proposal is carried out based on an active approach in which a significant improvement in the understanding of the fundamental concepts of electrical circuits is sought, as well as an increase in students' interest and motivation towards the subject.

Author Keywords: didact resources, didactic proposal, practical skills, concrete material, academic performance, meaningful learning



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca or release its responsibility towards third parties. The authors assume responsibility for intellectual property and copyright.

Institutional Repository: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Índice de contenidos

INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO I FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	11
1.1. INTRODUCCIÓN: DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE.....	11
1.2. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS.....	12
1.2.1. Modelo pedagógico constructivista	12
1.2.1.1. Definición	13
1.2.1.2. Teoría de Ausubel, el aprendizaje significativo.....	14
1.2.1.3. Teoría de Piaget	15
1.2.1.4. Teoría sociocultural de Vigotsky	17
1.2.1.5. Método Montessori	19
1.2.1.6. Metodología “Learning by doing”	20
1.3. PSICOLOGÍA EDUCATIVA.....	21
1.3.1. Motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje	21
1.4. DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS.....	23
1.5. EL USO DE MATERIAL CONCRETO PARA EL APRENDIZAJE	26
1.6. RECURSOS PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	30
1.6.1. Guía didáctica.....	30
CAPÍTULO II METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	34
2.1. INTRODUCCIÓN	34
2.2. METODOLOGÍA	34
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	35
2.4. APLICACIÓN DE ENCUESTA	35
2.5. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS	35
CAPÍTULO III PROPUESTA DIDÁCTICA.....	51
CONCLUSIONES	52
REFERENCIAS	54
ANEXOS	58
Anexo 1. Cuestionario	58

Índice de figuras

Figura 1: Nivel de interés y conocimiento general sobre la electricidad	37
Figura 2: Temas y conceptos específicos de circuitos eléctricos que generan dificultad	38
Figura 3: Recursos considerados de gran utilidad para el aprendizaje de circuitos eléctricos	39
Figura 4: Aspectos a mejorar en la enseñanza de circuitos eléctricos	41
Figura 5: Relevancia del estudio de la electricidad en la formación académica	41
Figura 6: Concepto de corriente eléctrica.	43
Figura 7: Concepto de Ley de Ohm	42
Figura 8: Transformación de energía	44
Figura 9: Concepto de material aislante.....	45
Figura 10: Materiales conductores y aislantes.....	46
Figura 11: Variación de parámetros en la Ley de Ohm	46
Figura 12: Aplicación de la Ley de Ohm.	47
Figura 13: Corriente, voltaje y resistencia.....	48
Figura 14: Diagrama de un circuito en paralelo	48
Figura 15: Tipos de circuitos eléctricos	49
Figura 16: Resistencia total de un circuito.	49
Figura 17: Voltaje en un punto específico del circuito eléctrico.....	50

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación está dedicado a las siguientes personas: a mi padre, Pablo, por ser mi mejor amigo, mi guía, mi inspiración, y sobre todo por ser esa persona que con trabajo y esfuerzo me ha dado todas las herramientas para cumplir con este objetivo; a mi madre, Maritza, por ser esa guerrera incansable que lucha día a día para poder salir adelante, por ser esa mujer amorosa y alegre que le da vida a la familia, siempre será la primera mujer en mi corazón; a mi hermana, Doménica, que llegó a mi vida cuando apenas empezaba a tener noción de la misma, una persona de quien he aprendido varias cosas y con quien he compartido muchos momentos que guardo por siempre en mi corazón; y finalmente a mi abuela, Piedad, una mujer que desde sus cuidados y enseñanzas se ha ganado todo mi respeto y cariño. Cada uno de ustedes, con su constante apoyo y amor incondicional, forma parte primordial de la consecución de este logro, son lo más importante que tengo y los amo con todo mi corazón. También quiero mencionar a las personas que siempre estuvieron ahí: Edith, Valeria, Gustavo y Christian, gracias por todo su apoyo, este logro también es de ustedes.

Finalmente, quiero dedicar esta tesis a mi yo del pasado, decirle que si se lo propone, lo puede conseguir. Decirle que habrá días de bajón en los que simplemente no va a querer seguir, pero que todo valdrá la pena. Decirle que los errores son parte del camino, que todo es aprendizaje, y que precisamente no podemos culparnos de los errores del pasado, ya que esos errores han servido para conformar la sabiduría del presente.

Pablo

En presente trabajo de titulación está dedicado a las personas que me apoyaron constantemente en todo este proceso de titulación, ellos son: primeramente a mi hermano Wilson, quién desde el cielo siempre ha sido mi principal motivación para la realización de mis estudios universitarios; a mis padres Carlos y Rosa, quienes siempre me han estado apoyando en las buenas y en las malas dándome ese impulso para seguir adelante, con sus consejos sabios que me han servido de mucho en la vida, así como, sus enseñanzas y ejemplos para nunca rendirme y cumplir mis metas; a mi hermano Israel, quien siempre me ha estado dando esos empujones para persistir y alcanzar mis objetivos, con sus consejos, ayudas, siendo mi ejemplo a seguir como hermano mayor, gracias por haberme enseñado muchas cosas desde pequeño por las cuales hoy estoy escribiendo esta dedicatoria. También quiero dedicar este trabajo a mis tíos, tías, a mis abuelos Lucinda y Miguel, quienes siempre estuvieron ahí dándome de su apoyo para salir adelante con mis estudios. Además, quiero mencionar a una persona muy importante, a mi mejor amiga Rosita que ha estado apoyándome en todo momento con su cariño y amistad, para la realización de esta meta. Finalmente, quiero agradecer a Dios por la vida y la salud del día a día para perseguir mis anhelos, tal como, estar aquí escribiendo esta dedicatoria.

Edisson

AGRADECIMIENTO

Primeramente, queremos agradecer a Dios por ser parte de la obtención de este logro. A nuestros padres por su constante apoyo durante esta etapa. A cada uno de los docentes, que con sus conocimientos fueron parte fundamental de nuestra formación académica universitaria. Finalmente, a nuestra tutora, la Mgt. Sonia Guzñay, quien estuvo siempre atenta a nuestras dudas y que con sus conocimientos y experiencia hizo posible la culminación de esta meta.

Pablo - Edison

INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos fundamentales para el desarrollo social y económico de un país es la educación. Por ello, cada oportunidad enfocada a mejorar la educación de las nuevas generaciones debe considerarse una oportunidad para el desarrollo de la nación. En este contexto, la elaboración de materiales didácticos juega un papel crucial en el ámbito educativo, debido a su capacidad para mejorar la calidad de la enseñanza. Estos materiales permiten a los estudiantes demostrar sus habilidades, fomentando sus habilidades científicas para de esa manera contribuir en el desarrollo del país.

Actualmente, se reconoce que la educación va más allá de la simple transmisión de conocimientos y contenidos de una generación a otra, sino que se concibe como una herramienta fundamental para fomentar el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de los estudiantes. Para alcanzar el logro de dicho objetivo, es primordial emplear metodologías relacionadas con estas necesidades educativas, en lo que destaca el enfoque constructivista. Este enfoque se caracteriza principalmente por la participación activa del estudiantado, permitiéndole construir su propio conocimiento. Por lo tanto, el rol del docente como guía es fundamental para diseñar y desarrollar material pedagógico que facilite un proceso efectivo de enseñanza-aprendizaje.

El presente trabajo de titulación está orientado en la elaboración de una propuesta didáctica, misma que tiene como finalidad desarrollar en los estudiantes de segundo de bachillerato una mayor comprensión acerca de circuitos eléctricos y sus aplicaciones. Esta propuesta consta de distintos materiales didácticos, específicamente materiales manipulativos como tableros eléctricos, relojes de arena, entre otros, acompañados de una guía didáctica la cual incluye diversas actividades didácticas donde se hará uso de los distintos materiales

manipulativos. El trabajo está estructurado por tres capítulos, el primero aborda la fundamentación teórica, el segundo detalla la investigación realizada a los estudiantes, y el tercer capítulo presenta la propuesta didáctica realizada.

El primer capítulo está enfocado en la fundamentación teórica para el desarrollo del trabajo, se dará a conocer las principales dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes, y cómo estas no permiten un proceso educativo idóneo. De la misma manera, se abordarán las diferentes concepciones de la metodología constructivista, tales como las de Montessori, Vigotsky, Piaget, entre otras, y cómo estos enfoques conllevan a la motivación en el proceso de aprendizaje. También, se hablará sobre las distintas problemáticas que se dan en el aprendizaje de los circuitos eléctricos, y así mismo se abordará acerca de los materiales pedagógicos educativos a utilizar para la resolución de dichos problemas.

El segundo capítulo consiste en dar a conocer los resultados obtenidos de una investigación realizada a un grupo de estudiantes de Segundo de Bachillerato de una institución de la ciudad de Cuenca, dicho estudio tiene como objetivo identificar las principales dificultades que los estudiantes experimentan en el aprendizaje de circuitos eléctricos. Para la recopilación de dicha información, se hizo uso de cuestionarios de índole cuantitativo. Esto permitió obtener datos relevantes para la investigación, tales como los métodos pedagógicos que los estudiantes consideran más efectivos para su aprendizaje y la identificación de los temas donde existe mayor dificultad de comprensión. Finalmente, el análisis de estos datos contribuirá a la elaboración de la propuesta didáctica.

En el tercer capítulo se presenta la propuesta didáctica, la cual consiste de una guía didáctica y un conjunto de materiales manipulativos. La guía consiste de seis clases diseñadas para abordar distintos contenidos relacionados con la temática de circuitos eléctricos, tales

como: materiales conductores y aislantes de corriente eléctrica, conceptualización de la corriente eléctrica, Ley de Ohm, circuitos eléctricos, entre otros. Cada clase sigue una estructura de cuatro fases distintas, donde cada una de ellas presenta distintas actividades teóricas como experimentales. Los estudiantes utilizan los materiales manipulativos para la construcción de su propio conocimiento a través de la experimentación. Además, también se incluyen actividades donde el estudiante primero aborda los conceptos teóricos y luego de ello comprueba mediante la práctica con el uso de los materiales manipulativos. Finalmente, se puede decir que esta propuesta promueve el desarrollo de un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes y una educación distinta a los métodos tradicionales.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. INTRODUCCIÓN: DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE

En el ámbito escolar, es bastante común encontrarse con estudiantes que no sean capaces de comprender algún tema en específico. Tal como menciona Acero (2018), las dificultades de aprendizaje se manifiestan cuando un individuo enfrenta obstáculos o complicaciones al intentar comprender los contenidos que se le están enseñando. Esto puede deberse a varios factores que impiden que desarrollen la capacidad de captar todos los elementos necesarios para lograr el entendimiento de un tema, tales como: las metodologías usadas por los docentes, la falta de recursos de la institución, el poco interés de los padres de familia en el rendimiento de sus representados, la poca motivación de los estudiantes, entre otros elementos.

Consecuentemente, se puede decir que diversos miembros del plan educativo tienen incidencia en las dificultades de aprendizaje presentadas por los estudiantes y entre ellos se encuentra el docente. Parreño (2018) da a conocer que los educadores desempeñan un papel fundamental en el proceso enseñanza y aprendizaje, asumiendo la responsabilidad principal en esta tarea. Para llevar adecuadamente esta labor, los docentes deben poseer un sólido conocimiento disciplinario y pedagógico que les permita tomar decisiones pertinentes en los ámbitos curricular, organizativo y evaluativo.

En conclusión, es importante señalar que una educación idónea debe estar enfocada en contribuir al desarrollo académico integral de los estudiantes, empleando en su planificación y proceso la utilización de metodologías, recursos, valores y entre otros aspectos pertinentes que den lugar a una educación de calidad. Esto con el objetivo de forjar individuos

con bases sólidas capaces de afrontar las distintas exigencias que presenta la sociedad y el trayecto de la vida misma del individuo, contribuyendo así a la formación de ciudadanos altamente preparados y participativos en su entorno sociocultural.

1.2. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS

1.2.1. Modelo pedagógico constructivista

A lo largo de la historia diversas corrientes pedagógicas han surgido, cada una de estas con el objetivo de mejorar el proceso educativo, obtener resultados satisfactorios y a la vez impactar de manera positiva a la sociedad. Dentro de estas corrientes se destaca la denominada pedagogía constructivista, que como manifiesta Granja (2015) tuvo su origen en las posturas de Vico y Kant planteadas ya en el siglo XVIII. Vico, un filósofo napolitano que en un tratado de filosofía afirmaba que las personas sólo pueden comprender aquello que sus estructuras cognitivas les permiten construir. Por otro lado, Kant en su texto *Crítica de la razón pura* planteaba que el ser humano sólo puede conocer los fenómenos de las cosas, es decir, únicamente es posible percibir el ámbito fenoménico de la realidad, mas no a la esencia de las cosas en sí.

Después de haber establecido las primeras bases conceptuales de este modelo, es importante aclarar de que con el transcurso de los años la forma de concebir al constructivismo ha ido evolucionando de forma constante, a tal punto de en la actualidad existen diversidad de conceptos que reflejan de gran manera la noción y el papel que pretende desempeñar el modelo pedagógico constructivista en la educación del presente. En los últimos años, el constructivismo se ha convertido en un enfoque pedagógico dinámico que se adapta a las nuevas tendencias educativas, desempeñando un papel fundamental en la mejora continua de la enseñanza y el aprendizaje del estudiante.

1.2.1.1. Definición

Se han abordado ya las primeras posturas y la evolución del constructivismo a lo largo de los años. Sin embargo, en la actualidad, ¿Cómo podemos definirlo?

Resulta cuanto menos complicado proponer una definición exacta, esto ya que al definir al constructivismo estamos limitando su potencial educativo. Sin embargo, es posible tomar algunas definiciones de diferentes autores para poder llegar a elaborar un concepto propio.

Narváez (2019) menciona que este enfoque permite el desarrollo integral de los estudiantes, que la educación no se limite únicamente a la transmisión de contenidos de una generación a otra, sino que cada individuo construya sus propios conocimientos, contribuyendo así al desarrollo de la sociedad, es decir, esta metodología tiene como objetivo fomentar un proceso de enseñanza y aprendizaje en el cual el estudiante asume el rol de protagonista, mientras que el docente se convierte en un guía esencial para este proceso educativo.

Para Novak (1988) tomado de Cabrera y Matailo (2020) el constructivismo se refiere a la idea de que tanto los individuos como los grupos de individuos construyen ideas propias sobre cómo funciona el mundo a través de un proceso continuo de interacción con su entorno y con otros seres humanos. Esta forma de pensar sostiene que el conocimiento se construye a medida que las personas exploran y experimentan sobre los sucesos que acontecen a lo largo de sus vidas. Es decir, el constructivismo podría ser visto como una teoría enfocada enormemente en la participación activa de las personas en busca de la comprensión del mundo cotidiano que los rodea como sociedad.

Por su parte, Martínez (2008), tomado de Muñoz (2020), da a conocer que el constructivismo se presenta como un proceso educativo que otorga al estudiante un mayor índice de libertad y autonomía, acompañado por el apoyo y guía del docente en la construcción activa del conocimiento. Dicho proceso nace desde conceptos simples (pensamiento intuitivo) hacia niveles más complejos (pensamiento científico), permitiendo así un aprendizaje significativo y contextualizado. Dentro de este contexto, se puede decir que el éxito de esta metodología está en la motivación de los estudiantes hacia el trabajo autónomo. Es por ello que el maestro debe trabajar en esto antes de iniciar con el proceso educativo.

Como ya se ha mencionado, existen diversas conceptualizaciones acerca del constructivismo, sin embargo, de alguna manera comparten cierta relación entre ellas. A partir de estas definiciones se puede generalizar un concepto que establece que la metodología constructivista consiste en un aprendizaje autónomo mediante la observación, manipulación y análisis de los estudiantes con su entorno, destacando al trabajo asociativo como una de las principales técnicas para llevar a cabo el proceso enseñanza aprendizaje. Por su parte, el docente se presenta con un guía importante para este proceso, ya que es el encargado de proveer los materiales didácticos, explicar el uso adecuado de los mismos, brindar información relevante en cuanto al enfoque teórico, y solventar cualquier inquietud que pueda llegar surgir por parte de los estudiantes durante su proceso de aprendizaje.

1.2.1.2. Teoría de Ausubel, el aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo se define como la relación entre lo conocido por el estudiante y el contenido que está por aprender. Así como lo da a conocer el precursor de esta estrategia pedagógica Ausubel (1983), es fundamental considerar los conocimientos previos del educando dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, ya que dicha información

previa estructurada de una manera adecuada en el pensamiento del individuo permitirá la conexión con los nuevos contenidos que pretende adquirir de una manera eficaz y adecuada. Entonces, se puede conceptualizar que dicha estrategia toma en cuenta lo relevante de los saberes conocidos por el estudiante y los correlaciona con la importancia de los nuevos conocimientos que está por alcanzar.

La característica que resalta dentro del aprendizaje significativo es el resultado que se presenta en el pensamiento del individuo, al relacionar lo relevante de lo conocido con la nueva información obtenida. Ausubel (2000), tomado de Roa (2021), menciona que este es un método donde se espera que el estudiante tenga la disposición de aprender y correlacionarlos materiales de aprendizaje disponibles y su estructura cognitiva, esto implica que la asimilación de nuevos conocimientos se da de una manera adecuada y significativa, en lugar de una mera reproducción de conceptos y procesos que a corto tiempo serán olvidados por el estudiante. Por consiguiente, se puede mencionar que, un aprendizaje significativo requiere que los materiales proporcionados en el ámbito educativo, por parte del docente u institución educativa, deben de estar diseñados en base que permitan a los estudiantes desarrollar y expandir sus conocimientos y habilidades de manera profunda y de relevancia pedagógica.

1.2.1.3. Teoría de Piaget.

La teoría piagetiana, menciona al conocimiento como el producto de la interacción del sujeto con el entorno. Como afirman Zambrano, Cedeño, y Rivadeneira (2016), el estudiante cumple un rol activo en el procesamiento de información y a su vez posee la habilidad de progresar independientemente. Por otro lado, el docente tiene la obligación de planificar y plantear entornos y actividades de aprendizaje idóneas con los alumnos con que trabaja. Es por ello que se considera que el proceso de enseñanza y aprendizaje, debe ser propuesto como un sistema activo donde todos los elementos individuales están correlacionados entre

sí, con el cual el individuo es capaz de comprender al entorno que lo rodea. Para obtener los resultados deseados el maestro no debe ser tan solo un transmisor de conocimientos, por lo contrario, debe generar estrategias y espacios adecuados para un aprendizaje significativo, donde se le facilite al estudiante relacionar lo aprendido con otros contextos de su vida diaria. Es por ello que se puede recalcar que el aprendizaje se produce sólo cuando existe un cambio de pensamiento por parte del individuo.

Una de las características importantes dentro de la teoría Piagetiana es el desarrollo cognitivo, según Case (1989) tomado de Zambrano et al. (2016), el progreso cognitivo puede ser interpretado como la obtención de conocimientos y habilidades lógicas cada vez más complejas a las ya adquiridas, con las cuales el individuo puede resolver problemas que se le presentan a medida que crece. Según la teoría de Piaget, dicho desarrollo se da mediante estadios o etapas, en las cuales el ser humano sufre cambios en todo ámbito, ya sea cualitativo o cuantitativo.

Etapas del desarrollo cognitivo

Tabla 1

Etapas del desarrollo cognitivo de Piaget

ETAPAS DEL DESARROLLO COGNITIVO SEGÚN PIAGET			
Etapa	Edad Aproximada	Características	Ejemplo
Sensorio- motriz	0 a 2 años	- Desde el nacimiento del niño. - Desarrollo de reflejos. - Descubrimiento del entorno. - Desarrollo de habilidades motoras.	Juego del escondite con un objeto, donde el adulto muestra y esconde el juguete y el bebé muestra interés por dicho objeto.
Preoperacional	2 a 7 años	- Incorporación de reacciones de la etapa sensorio-motriz. - Desarrollo de habilidades cognitivas más complejas. - Aprendizaje con material manipulativo. - Transición de lo sensoriomotor a un pensamiento más lógico.	El niño juega con un muñeco y le da un nombre que lo representa para que pueda reconocerlo cuando existan más objetos.
Operaciones concretas	7 a 11 años	- Desarrollo de un pensamiento más lógico. - Resolución de problemas. - Conservación en la forma de ver el espacio.	Un niño tiene 6 manzanas y su amigo tiene 10, el niño es capaz de analizar y comparar quién tiene menos o más manzanas.
Operaciones formales	12 años en adelante	- Máximo desarrollo de las estructuras cognitivas. - Razonamiento hipotético-deductivo. - Uso del pensamiento lógico para la resolución de problemas.	- Se le presenta al individuo un problema sobre cómo cercar un terreno de forma rectangular. - Este tendrá diferentes maneras de resolverlo.

1.2.1.4. Teoría sociocultural de Vygotsky

Lev Vygotsky es reconocido por ser uno de los más importantes teóricos en cuanto a la psicología del desarrollo respecta. Para Vygotsky, el desarrollo cognitivo y el aprendizaje en sí mismo surgen a través de la interacción social y cultural. De acuerdo a esto, Baquero (1996) menciona que esta teoría se basa en explicar que los procesos psicológicos superiores dan origen en la vida social, es decir, en la participación del sujeto en actividades compartidas con otros. Esta declaración permite analizar la manera en la que los procesos mentales más avanzados se desarrollan a partir de prácticas sociales concretas, destacando así la importancia que representa la relación del educando con el entorno que lo rodea. Además, Vygotsky defiende que el desarrollo del estudiante en el contexto social aporta en el aprendizaje más que las creencias y las posturas que presente el mismo.

Gonzáles, Gonzáles, De la Cruz, Fuentes, Aguirre y Gonzáles (2012) hablan de que para Vygotsky, existen tres formas en que las herramientas culturales pueden trasladarse de una persona a otra, éstas son:

- **El aprendizaje imitativo:** Se da cuando un individuo replica lo que observa de otra persona.
- **El aprendizaje instruido:** Los educandos reciben las instrucciones del docente y las usan para autorregularse.
- **El aprendizaje colaborativo:** Es una forma de aprender en conjunto de manera que los estudiantes se dividen en pequeños grupos compartiendo conocimientos y aptitudes con el objetivo de llevar a cabo una tarea específica.

En esta teoría sociocultural de Vygotsky, es importante destacar dos conceptos claves que facilitan el entendimiento de dicha teoría en sí misma, estos son:

- **La zona de desarrollo próximo:** Se refiere a la diferencia entre las habilidades del estudiante para aprender de manera independiente y cuando se enfrenta a una tarea ligeramente superior a su nivel de conocimientos actual, pero que puede resolver con ayuda. Según Muro, Caparó y Pérez (2013) en este aspecto se valora la importancia de las potencialidades del ser humano en el proceso enseñanza aprendizaje
- **La mediación:** Cuyo objetivo se enfoca en apoyar al estudiante al momento de la ejecución de sus tareas, fortaleciendo sus habilidades cognitivas, buscando mejorar su comprensión del proceso que está llevando a cabo para la resolución de su asignación planteada.

1.2.1.5. Método Montessori

María Montessori (1870-1952) fue una doctora italiana ampliamente reconocida en el ámbito educativo por implantar un método desconocido hasta ese entonces, el método Montessori, mismo que en sus inicios fue implantado en las escuelas italianas y que gracias a sus excelentes resultados logró traspasar fronteras hasta llegar a desarrollarse a lo largo de todo el mundo. Este método fue creado con el propósito de propiciar la inclusión educativa de los niños y niñas con discapacidades y de barrios marginales de Roma (Gallardo-Mestanza, et al., 2021). Además, las investigaciones realizadas con un grupo de niños y niñas de un asilo psiquiátrico por la doctora Montessori, fueron de gran importancia para que pueda crear este método pedagógico con el objetivo de fomentar el desarrollo de una educación efectiva para los mismos.

El método Montessori se enfoca principalmente en brindar a los estudiantes la posibilidad de que ellos sean los constructores de su propio conocimiento, esto a través de su

libre interacción con el entorno, elementos de trabajo, recursos manipulativos, entre otros. Por otra parte, Montessori señala que el rol que desempeña el docente es fundamental, pues si bien el estudiante es el principal actor de este proceso, el docente debe ser ese ente que logre despertar en el estudiantado esa curiosidad e interés por interactuar con el material para lograr desarrollar de manera eficiente su aprendizaje. En cuanto al concepto, Burbano, Munévar y Valdivieso (2021), obtenido de Miranda, Marzano y Lytras (2017), afirman que el método Montessori es una propuesta pedagógica que se fundamenta en la observación de las capacidades e intereses del niño, para promover su aprendizaje y desarrollo personal. De esta manera, el individuo aprende de manera autónoma por medio de material didáctico apropiado y la experiencia que obtiene en su entorno.

Un método debe estar basado en una lista de principios que lo sustenten. En cuanto a esto, Dattari (2017), obtenido de Montessori (2013), explicó tres principios fundamentales para comprender mejor este método:

- **La mente absorbente:** La mente del niño en sus primeros tres años de vida se comporta como una esponja, es decir, absorbe información con facilidad y hasta de manera inconsciente.
- **La educación individualizada:** Cada niño presenta diferentes formas de aprender y de trabajar. De ese modo, el docente debe estar preparado para atender dichas variaciones y trabajar de manera individualizada para garantizar el aprendizaje.
- **Ambiente preparado:** El entorno en el que trabajan los estudiantes debe estar diseñado en base a sus necesidades, estimular su interés y presentar materiales que les ayuden a desarrollar su aprendizaje.

1.2.1.6. Metodología “Learning by doing”

En el ámbito educativo, siempre se ha buscado la constante evolución de los diferentes métodos de enseñanza de acuerdo a la efectividad de los mismos. En base a esto, surge el principio “Learning by doing” o traducido al español “*Aprender haciendo*”, el cual resalta la importancia del desarrollo pragmático y la constante interacción con el objeto de aprendizaje por parte de los estudiantes. Conceptos que son opuestos si los comparamos con los modelos educativos tradicionales los cuales se enfocan en la transmisión de conocimientos, pero de una manera mucho más receptiva.

Este principio se fundamenta gracias a las ideas del filósofo y educador estadounidense John Dewey, quien en base a la filosofía pragmatista, impulsó una educación enfocada en la experiencia. Según esta perspectiva, la educación no se basa únicamente en la adquisición de conocimientos teóricos, sino que también implica la participación activa de los estudiantes en actividades prácticas. Esto con el objetivo de que el alumnado desarrolle la capacidad de comprender de mejor manera los conocimientos que está adquiriendo para posteriormente aplicar dichos conocimientos en situaciones del mundo exterior.

Al momento de implementar esta metodología se pueden identificar cuatro etapas:

- La **experiencia** concreta como base para la observación.
- **Reflexión** y elaboración de una teoría sobre lo observado.
- Formulación de **conceptos** fundamentados en las hipótesis.
- Verificación de la aplicabilidad de los conceptos en **nuevas situaciones**.

Según las ideas de Roger Schank, un influyente psicólogo y educador estadounidense, la educación se debe alejar de la memorización pasiva y debe estar más relacionada a la aplicación práctica del conocimiento. Para esto, Schank (2011) explica que nadie aprende a

patinar leyendo un libro, sino patinando y, sobre todo, cayendo. Es así como el aprendizaje real se da al momento de hacer cosas.

1.3. PSICOLOGÍA EDUCATIVA

1.3.1. Motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje

La motivación puede ser concebida como un tipo de atracción que se genera con la finalidad de mantener un comportamiento determinado para de esa manera alcanzar la consecución de metas o satisfacer necesidades específicas. Puede ser vista, además, como un impulso que guía al ser humano a comportarse de una manera determinada, lo que le lleva a concretar objetivos específicos. Perret y Vinasco (2016) perciben a la motivación como la disposición a destinar recursos, que suelen ser limitados, con el objetivo de lograr algo que, de forma perceptual, te dará los mayores beneficios, deseados por tu consciente o por tu inconsciente.

Dentro del contexto educativo, la motivación desempeña un papel fundamental en la búsqueda de un desarrollo de clase óptimo. Este papel fundamental recae en que una motivación adecuada puede ser capaz de mejorar considerablemente el rendimiento estudiantil y el proceso de aprendizaje en general. Macías (2011) explica que la motivación escolar es un proceso psicológico que determina la manera de enfrentar y realizar las actividades, tareas educativas y entender la evaluación, que contribuye a que el estudiante participe en ellas de una manera más o menos activa, dedique su esfuerzo en un período de tiempo, se plantee el logro de un aprendizaje de calidad o únicamente el cumplimiento de sus obligaciones en un contexto del que trata de extraer y utilizar la información que le permita ser eficiente.

Algunos de los aspectos que pueden verse potenciados con una adecuada motivación dentro del proceso de aprendizaje son:

- **Mayor participación:** Los estudiantes se involucran en mayor medida en la clase, generando un ambiente más dinámico.
- **Mejora del rendimiento académico:** Se genera un ambiente de superación al momento de superar dificultades, mismo que beneficia a los estudiantes.
- **Fomento de la creatividad:** Los estudiantes son más capaces de abordar problemas en base a diferentes perspectivas y por consiguiente encontrar soluciones innovadoras.
- **Actitud positiva hacia el aprendizaje:** Se genera una actitud más favorable dentro del aula lo cual beneficia a un desarrollo académico apropiado por parte de los estudiantes.

En general, la motivación no únicamente se enfoca en potenciar el rendimiento académico de los estudiantes, sino que además, fomenta el desarrollo integral de los mismos. Jaquinet, Rivero y Garnache (2011) explican que la motivación es un factor innegociable para garantizar el éxito de cualquier actividad. Es por ello que generar motivaciones con respecto al aprendizaje efectivo no solo depende de lo social y emocional, sino en mayor medida, de las motivaciones cognitivas y culturales que se relacionan con los planes para lograr un objetivo determinado.

1.4. DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

En el ámbito escolar, es frecuente encontrarse con estudiantes que enfrentan dificultades para comprender temas específicos, como señala Acero (2018). Estas dificultades de aprendizaje surgen cuando los individuos confrontan obstáculos al intentar comprender los contenidos educativos. Dichos impedimentos pueden originarse por diversos factores que

obstaculizan el desarrollo de la capacidad para asimilar todos los elementos necesarios para comprender un tema. En este contexto, nos enfocaremos en la escasa asimilación de información que experimentan los estudiantes de bachillerato al aprender sobre circuitos eléctricos, analizando las posibles causas y efectos de esta problemática.

Una de las posibles razones por las cuales los estudiantes pueden tener dificultades para comprender los circuitos eléctricos es su baja capacidad para identificar la relevancia de esta temática en la vida cotidiana, lo que se traduce en una falta de dedicación al consolidar sus conocimientos. La complejidad de los conceptos también contribuye a las dificultades, ya que la falta de familiaridad de los estudiantes con los términos utilizados hace que se pierdan al desarrollar los circuitos. Por último, una causa de gran importancia es la carencia de experiencia práctica, fundamental para comprender un tema en su mayoría práctico. En este sentido, Becerra (2014) destaca la importancia de que los educadores implementen en el entorno escolar actividades novedosas y llamativas con el fin de enriquecer las clases y facilitar la asimilación de conceptos por parte de los alumnos.

A través del tiempo, los estudiantes del bachillerato han presentado diversas dificultades para el aprendizaje de ciertos temas en específico, tal como es el caso del aprendizaje de circuitos eléctricos. Es por ende que han surgido varias investigaciones con el objetivo de identificar las causas de dicha problemática.

- ***Aprendizaje basado en proyectos como estrategia para aprender sobre electricidad.***

Realizado en una escuela rural en Colombia por Giraldo et al. (2020).

Dentro de la investigación, Giraldo busca valorar cualitativamente el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el aprendizaje de los estudiantes con la electricidad, tomando

en cuenta contenidos teóricos, procedimentales y actitudinales, así como, analizar las dificultades y aportes del ABP como estrategia metodológica. Pues desde el ámbito educativo los alumnos asumen un aprendizaje más significativo al reflexionar y mejorar sus proyectos, generando una mejor capacidad para resolver problemas. Por ende, se busca con el ABP diseñar productos innovadores, mejorando la práctica hacia la generación de conocimientos y habilidades del educando.

A su vez, la metodología aplicada es cualitativa con un grupo de estudiantes de 40 alumnos de 10° Educación Media. El estudio se ejecutó entre 10 semanas por 5 horas a la semana. Después de haber aplicado instrumentos de investigación, así como, ejecutar el proyecto “Pajarito sale a la Luz” desde la temática electricidad. Como resultado, el ABP permite el desarrollo de habilidades para el manejo de circuitos eléctricos, pero es necesario partir desde otras áreas de aprendizaje para ofrecer una participación activa, por ende implicar al educando a demostrar sus conocimientos frente a diferentes escenarios facilitando una mejor relación con el aprendizaje de la electricidad y circuitos eléctricos

Es más, desde el ABP se responde a los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje, en tanto, se debe generar medios para la identificación y búsqueda de información, empleo de TIC, trabajo colaborativo hacia una enseñanza de estructuración de productos. Por ende, los alumnos evidencian una mejor interacción y procesos de argumentación para realizar acciones que respondan la parte teórica desde la electricidad hacia la generación de proyectos que inviten a la comunidad educativa a participar.

- ***Dificultades persistentes en el aprendizaje de la electricidad***

Realizado en la Universidad del País Vasco por Guisasola, et al. (2008)

En esta investigación, Guisasola se guía a reconocer las interpretaciones, procesos y conceptos que poseen los estudiantes para el proceso de aprendizaje de la electricidad. El estudio parte desde el diseño experimental, con métodos cualitativos y cuantitativos que ofrecen variedad de concepciones. La implementación de los instrumentos para la recolección de información como cuestionarios y entrevistas se aplicaron a 161 estudiantes de bachillerato, así como a primer y tercer curso de ingeniería. Entre algunos resultados, se denota que a nivel de conceptos desde la teoría eléctrica no son empleados de forma científica por gran parte del alumnado. Es por ello que los estudiantes no obtienen un aprendizaje significativo acerca de la electricidad, pues desde el contenido, la mayoría de los textos de aprendizaje no dan apertura a analizar las problemáticas y explicarlas.

La información teórica para el aprendizaje, debe abarcar gran variedad de fenómenos que puedan ser seleccionados para el análisis y estudio en clases. Pero desde este conjunto, los autores proponen seleccionar los contenidos teóricos enlazando el contexto electrostático y la corriente eléctrica para construir conceptos. En tanto, la elaboración de trabajos investigativos basados en el diseño de programas permite un consenso entre teorías para la enseñanza de la electricidad. Es así que se puede conducir a los estudiantes a un razonamiento correcto para comprender las relaciones entre conceptos y sus aplicaciones en el aprendizaje de la electricidad.

1.5. EL USO DE MATERIAL CONCRETO PARA EL APRENDIZAJE

El uso de material concreto para el aprendizaje se define como una estrategia educativa enfocada en que los estudiantes sean capaces de interactuar con objetos tangibles, los cuales puedan manipular para de esa manera generar su propio aprendizaje. Esta metodología se aleja del enfoque tradicional centrado en la memorización y la dependencia excesiva de la pizarra y los libros. En cambio, se relaciona con un enfoque activo, ya que se

trata de un aprendizaje participativo donde las experiencias prácticas y sensoriales sean la base del proceso educativo.

La idea central es que la interacción experimental con materiales concretos, a más de facilitar la comprensión de conocimientos, fomentar el pensamiento crítico e impulsar la resolución de problemas, brinda a los estudiantes la capacidad de aplicar estos conceptos adquiridos en situaciones del mundo real. Arias (2017), como se citó en Moreno (2011), afirma que la utilización de materiales concretos desde los primeros años brinda a los estudiantes la posibilidad de interactuar, indagar, descubrir, observar, convivir y desarrollar valores como la cooperación, solidaridad, respeto, tolerancia, entre otros. De acuerdo a esto, se puede concluir que el uso de material concreto en la educación es esencial para una mejor comprensión, participación y aplicación práctica del conocimiento por parte de los estudiantes. Esto claramente basado en el contexto en el cual se aplique esta estrategia, con el objetivo de optimizarla al máximo en búsqueda de resultados favorables.

Argumentando esto, en el transcurso de la historia se han llevado a cabo una diversidad de estudios que han posibilitado notables mejoras y contribuciones en el ámbito educativo. De acuerdo a estos estudios y enfocándonos más específicamente en las últimas décadas, la importancia del uso de material concreto en la educación ha crecido notablemente. Es por esto que se considera oportuno presentar algunas investigaciones que fundamenten la relevancia de estas herramientas presentes en la educación.

- ***El uso de material concreto en la enseñanza de Matemática***

Realizada en la Universidad San Francisco de Quito por Nary Athala Salgado Gómez (2014).

En este estudio, Salgado tiene como objetivo documentar el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de matemáticas mediante la utilización de material concreto aplicado

a estudiantes de quinto año de Educación General Básica (EGB) en el Liceo Los Álamos durante el periodo 2009-2010. La implementación de este material manipulativo se lleva a cabo una vez por semana y se relaciona con los bloques curriculares, siendo una estrategia utilizada para mejorar la calidad del aprendizaje. Además, busca examinar el desempeño académico en la clase de matemáticas de los niños de quinto año de EGB mediante la comparación de los registros de calificaciones correspondientes a los años lectivos 2008-2009 y 2009-2010.

Los resultados evidencian un ligero progreso en cuanto a las calificaciones en el periodo 2009-2010 con respecto al periodo 2008-2009. Afirmando de esta manera que el uso de material concreto ha mejorado levemente el desempeño académico de los estudiantes. Cualitativamente, los resultados muestran que la gran mayoría de los estudiantes consideran que el uso de material concreto para el aprendizaje es una de las mejores estrategias debido a que a más de que disfruta de la clase, mejora su rendimiento académico y su autoconfianza en el aprendizaje.

- **El waytapukllay:** material didáctico para el aprendizaje de la historia de los incas

Realizada en la Universidad Nacional del Centro del Perú por Arias Sánchez Raúl Eleazar (2017).

Esta investigación tiene el objetivo de evaluar el nivel de eficiencia que posee la implementación del recurso educativo denominado *WaytaPukllay* (juego de mesa) en la enseñanza de la historia de los Incas a estudiantes del segundo grado de educación secundaria del salón Leonardo Da Vinci del Colegio Particular San Juan Bosco de la provincia de Huancayo en Perú.

Este estudio se basa en la recopilación de datos mediante una evaluación pedagógica antes y después de la aplicación del material didáctico *WaytaPukllay*. A partir de esto, se

busca comparar las puntuaciones obtenidas en ambas observaciones con el objetivo de verificar la eficacia de esta herramienta en el aprendizaje de la historia de los Incas en estudiantes de educación secundaria.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede afirmar que en la primera evaluación, los estudiantes alcanzaron puntuaciones de mínimo 4 y un máximo 10. Por otra parte, en la evaluación realizada después de utilizar el material didáctico WaytaPukllay, las puntuaciones fueron de mínimo 18 y un máximo de 20. Lo cual sustenta un avance significativo en la comprensión de la historia de los Incas por parte de los estudiantes.

En general, los resultados evidenciaron una efectividad visiblemente alta al implementar el recurso educativo WaytaPukllay para el aprendizaje de la historia de los Incas. De acuerdo a esto, se afirma que la incorporación de material didáctico desempeña un papel relevante en la adquisición de aprendizajes, enriqueciendo el proceso enseñanza-aprendizaje tanto para el estudiante como para el docente.

- **El papel del material manipulativo para mejorar la comprensión de los conceptos de fracciones en los alumnos**

Realizada en la Universiti Brunei Darussalam por Jamilah Yusof (2013).

En este estudio, se examinó el rendimiento de 44 alumnos de quinto año de una escuela primaria gubernamental al realizar trabajos con fracciones con la ayuda de material manipulativo seleccionado. El propósito de este estudio fue determinar si el uso de diferentes tipos de materiales manipulativos para enseñar fracciones podría promover un aprendizaje mejor y más activo en la realización de trabajos con fracciones para los estudiantes de quinto año.

Luego de haber empleado los materiales manipulativos, se evidencia que los estudiantes han mostrado efectos significativamente positivos en cuanto a su rendimiento en los cuatro subtemas de fracciones investigados; suma de fracciones, resta de fracciones, multiplicación de fracciones con números enteros y división de fracciones con números enteros. De acuerdo a esto, se puede concluir que las lecciones de intervención contribuyeron en gran medida a una visible mejora en el rendimiento de los alumnos.

Después de tener en cuenta estas investigaciones que respaldan el uso de material concreto en la educación, se puede llegar a concluir que la utilización de material manipulativo en el ámbito educativo representa una mejora significativa en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Las evidencias respaldan en gran medida la idea de que la integración de material concreto en la enseñanza puede tener un impacto positivo evidente en el rendimiento académico y el desarrollo integral de los estudiantes, enriqueciendo de esa manera su experiencia educativa.

1.6. RECURSOS PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

1.6.1. Guía didáctica

La guía didáctica se define como un instrumento pedagógico que contiene diversas actividades consecutivas propuestas para estimular el aprendizaje autónomo del estudiante. Pues como lo menciona García (2014), una guía didáctica es diseñada con el propósito de orientar y facilitar el proceso educativo, siendo el docente el encargado de la elaboración de la misma, la cual debe contener todas las herramientas y medios necesarios que se presenten para facilitar el aprendizaje del estudiante. Por ende, dicho recurso didáctico cumple una función importante para el logro de un aprendizaje significativo, ya que con el uso de este, el

alumno despierta interés por la asignatura y por el trabajo autónomo construyendo así su propio aprendizaje, cabe resaltar que el maestro es uno de los principales responsables de la efectividad de dicha guía, ya que recae en él la responsabilidad la construcción de la misma, la cual debe contener actividades idóneas para la comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes.

Como ya se ha mencionado para la obtención resultados positivos de la aplicación de la guía didáctica está debe estar diseñada de manera adecuada. Diversos autores proponen diferentes configuraciones de este recurso, esto dependiendo del tipo de material y tema de estudio que habrá de dar a conocer. Citando a García (2014), una guía didáctica elaborada de manera idónea debe contener la siguiente configuración:

- a) **Índice y presentación:** Se da a conocer el propósito y a su vez los diferentes contenidos que presentará la guía didáctica.
- b) **Presentación e introducción general de la asignatura:** Se presenta la contextualización de la asignatura y la intención del curso a impartir, enfatizando las habilidades y competencias que lograrán desarrollar los estudiantes con la aprobación de la materia.
- c) **Presentación del equipo docente:** El docente debe dar a conocer su perfil profesional con el objetivo de transmitir confiabilidad en la eficacia de la guía diseñada por él.
- d) **Prerrequisitos:** Se deben dar a conocer los conocimientos, competencias y habilidades previas necesarias para el abordaje del contenido académico en específico.
- e) **Competencias y objetivos:** Se presentan las metas que se espera que alcancen los estudiantes y mediante esto motivar a los alumnos por el curso a impartir.

- f) **Materiales:** Establecer los materiales esenciales y complementarios que se estiman necesarios para el desarrollo del curso, con una especificación detallada de los medios (impresos, audio, video, internet, entre otros) mediante los cuales se transmite la información adecuada en las distintas etapas del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- g) **Contenidos del curso:** Desglose de la asignatura, dando a conocer de manera resumida todos los contenidos del curso, permitiendo una visión general de la asignatura.
- h) **Orientaciones bibliográficas básica y complementaria:** Presentación de distintos materiales textuales que permiten una ampliación de conocimientos y perspectiva de la asignatura impartida.
- i) **Otros medios didácticos:** Se ponen a disposición de los alumnos distintos recursos didácticos que facilitarán su aprendizaje autónomo, estos pueden ser digitales o manipulativos y a su vez la combinación de ambos.
- j) **Cronograma de trabajo:** Plan de actividades, donde se da a conocer el tiempo requerido para la realización de cada una de ellas.
- k) **Orientaciones específicas para el estudio:** Recomendaciones para llevar la materia de manera adecuada y por ende obtener como resultado un aprendizaje significativo. Dichas sugerencias se estructuran en tres secciones:
 - 1) Antes de comenzar el estudio del texto correspondiente.
 - 2) Para consultar durante el estudio del texto base.
 - 3) Para asentar aprendizajes, finalizado el estudio del texto base.
- l) **Actividades:** Se presentan dos tipos de actividades: a) sugeridas, dando a conocer la utilidad de cada una de ellas, b) trabajos obligatorios, dando un periodo específico de tiempo para la realización de las mismas.

- m) **Metodología:** Todas las actividades presentadas para el estudio de la asignatura estarán basadas en la metodología que se pretende desarrollar durante el transcurso del curso.
- n) **Glosario:** Descripción de los distintos términos que pueden ser desconocidos para los estudiantes.
- o) **Evaluación:** Todas las actividades de índole evaluativa deben contener los distintos criterios, normativas y procedimientos de la evaluación. Por otro lado, se debe dar a conocer el tipo de prueba a desarrollar, ya sea diagnóstica, formativa o sumativa.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

2.1. INTRODUCCIÓN

La metodología se centra en detallar los procedimientos empleados para llevar a cabo la investigación planteada. Su importancia radica en obtener información destacada con respecto a situaciones presentes en el entorno en el cual se desea realizar el estudio. En esta sección se da a conocer una visión clara de cómo se llevó a cabo el estudio y a su vez de como se obtuvieron los datos.

Por otra parte, la metodología evidencia la transparencia en el proceso de investigación, ya que describe paso a paso cada proceso realizado, partiendo desde la población y muestra hasta el análisis de datos y resultados, garantizando una investigación lógica y resultados confiables.

2.2. METODOLOGÍA

La presente investigación gira en torno a un enfoque cuantitativo, esto debido a que el instrumento de evaluación empleado para la recolección de datos está conformado por 16 preguntas en total, 5 de ellas enfocadas en conocer el interés de los estudiantes en el estudio de circuitos eléctricos, su percepción acerca del grado de dificultad del tema, y las estrategias que consideran importantes para su aprendizaje; y 11 preguntas centradas en identificar el rendimiento académico de los estudiantes con una serie de preguntas de opción múltiple, con el objetivo de poder identificar sus fortalezas y debilidades en los diferentes subtemas presentes en el estudio de circuitos eléctricos.

La implementación de ambos enfoques es de enorme importancia debido a que, la percepción del conocimiento del tema por parte de los estudiantes podrá ser consolidada o rechazada, según los resultados evidenciados en las preguntas relacionadas a la comprensión real del tema. Esta información es de gran importancia en el análisis de

información en lo que respecta a los resultados encargados de revelar el verdadero rendimiento académico de los estudiantes.

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Para la presente investigación la población fue conformada por estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado de una institución educativa emblemática de la ciudad de Cuenca. Para la muestra se optó por un muestreo intencional debido al escaso número de estudiantes en algunos paralelos. Con esto, la muestra seleccionada para la aplicación de la encuesta fue de 70 estudiantes.

2.4. APLICACIÓN DE ENCUESTA

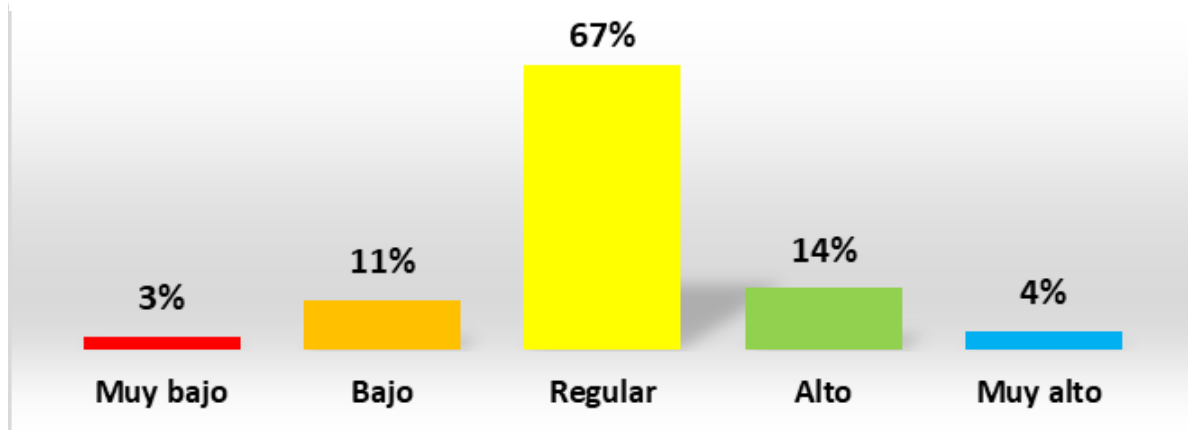
El proceso para la aplicación de la encuesta se dio en tres paralelos diferentes en los que al contar con todos los permisos respectivos se pudo llevar a cabo la resolución del cuestionario por parte de los estudiantes. Previo al desarrollo de la encuesta los estudiantes recibían una serie de indicaciones entre las que destacaba la resolución de manera honesta y responsable del instrumento, garantizando de esa manera resultados verídicos y acordes al nivel de conocimiento real de los estudiantes.

2.5. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

De acuerdo a los datos obtenidos mediante la aplicación del instrumento, se realizó la correspondiente tabulación y graficación de los resultados obtenidos en cada una de las preguntas planteadas. A continuación, se presenta esta información de manera mucho más detallada.

Pregunta 1: De acuerdo a esta escala, ¿cómo calificaría su interés y comprensión general sobre la electricidad?

Figura 1: Nivel de interés y conocimiento general sobre la electricidad



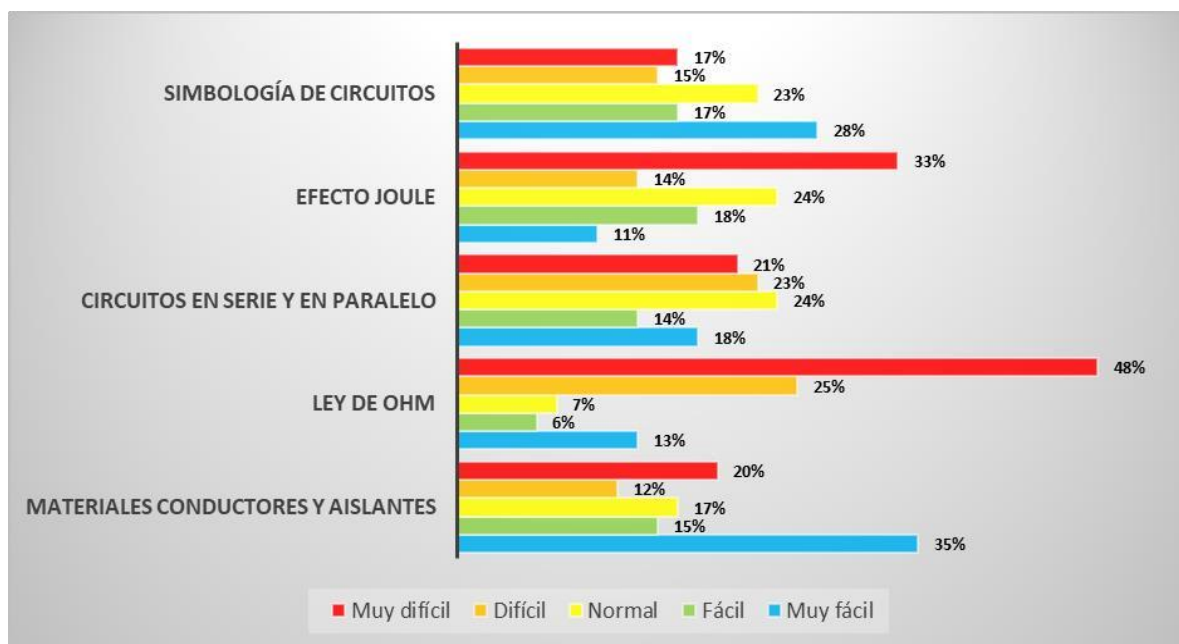
De acuerdo al gráfico presentado, es posible identificar que el 67% de los encuestados, lo cual corresponde a 47 estudiantes, considera que su nivel de interés y comprensión en términos generales referentes a la electricidad son de tipo regular. Muy por detrás se encuentran los porcentajes correspondientes a un nivel de interés y comprensión bajo y alto. De igual forma, los grupos de estudiantes que indican un nivel de interés y comprensión muy bajo y muy alto, presentan porcentajes considerablemente más bajos.

Según estos resultados, se puede deducir que, en general, los estudiantes consideran que poseen una base de conocimiento y un interés de nivel medio, lo cuál indica que los estudiantes no se sienten apasionados por el estudio de la materia. Por ello, se llega a la conclusión de que un cambio en las estrategias de enseñanza, en la búsqueda de la participación activa de los estudiantes, podría llegar a ser de gran utilidad para potenciar el

interés por la materia, generando de esa manera una mayor comprensión de cada uno de los temas estudiados.

Pregunta 2: ¿Cuáles son los conceptos o temas específicos de circuitos eléctricos que le resultan más difíciles de comprender?

Figura 2: Temas y conceptos específicos de circuitos eléctricos que generan dificultad



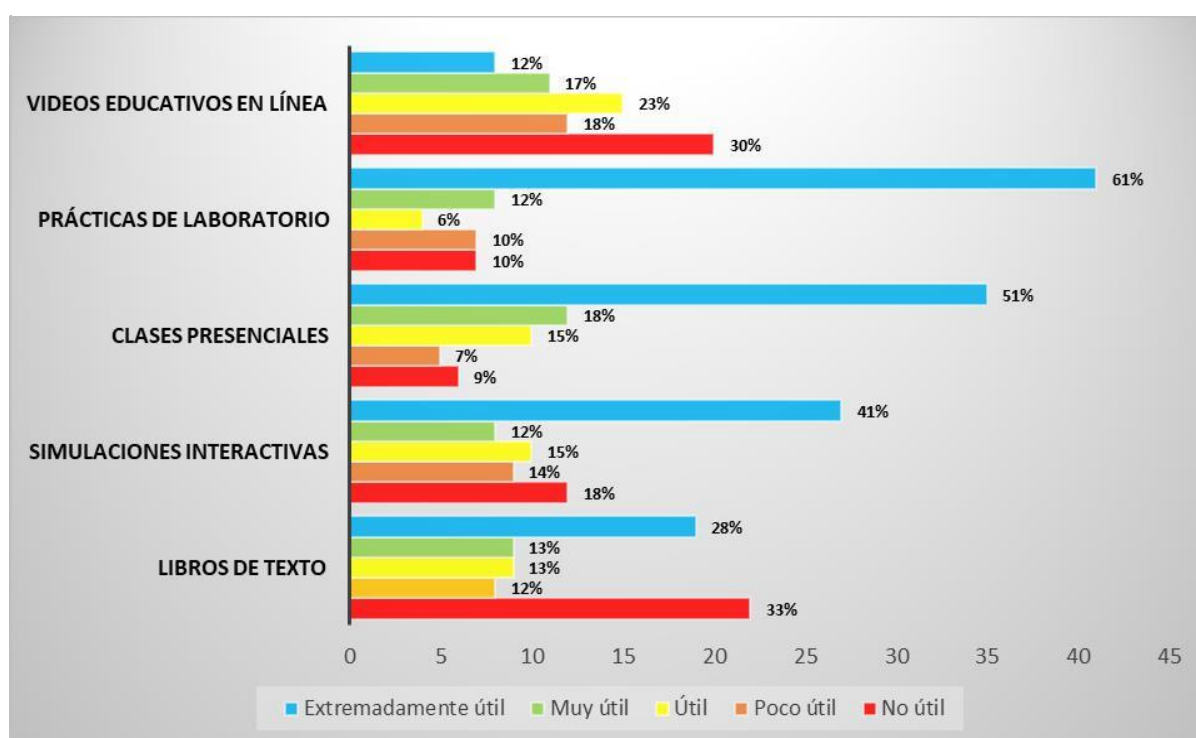
En este gráfico podemos observar que un 48%, lo que corresponde a 32 encuestados, considera que el tema que más se les dificulta comprender es el de Ley de Ohm. Un 33% correspondiente a 22 encuestados identifica que el Efecto Joule es el tema más complicado. Muy cerca entre sí, con un 21% y 20%, correspondientes a 13 y 14 encuestados, se encuentran los circuitos en serie y en paralelo y los materiales conductores y aislantes, respectivamente. Finalmente, se identifica que el 17%, correspondiente a 11 encuestados, considera la simbología de circuitos como el tema que más dificultad conlleva.

Según esto, podemos concluir que en cada uno de los temas se presentan dificultades para ciertos grupos de estudiantes, por lo que dichos temas requieren de un refuerzo y mejora

en cuanto a las estrategias metodológicas con el objetivo de ayudar a los estudiantes a superar las dificultades y con ello desarrollar una mejor comprensión de los temas propuestos. Cabe señalar que tanto la Ley de Ohm como el Efecto Joule, al ser los temas que mayor dificultad presentan para un mayor número de estudiantes, deberán ser reforzados y analizados con un mayor detenimiento para de esa manera asegurar una comprensión sólida de estos temas en específico.

Pregunta 3: ¿Qué tipo de recursos encuentra más útiles para aprender circuitos eléctricos?

Figura 3: Recursos considerados de gran utilidad para el aprendizaje de circuitos eléctricos



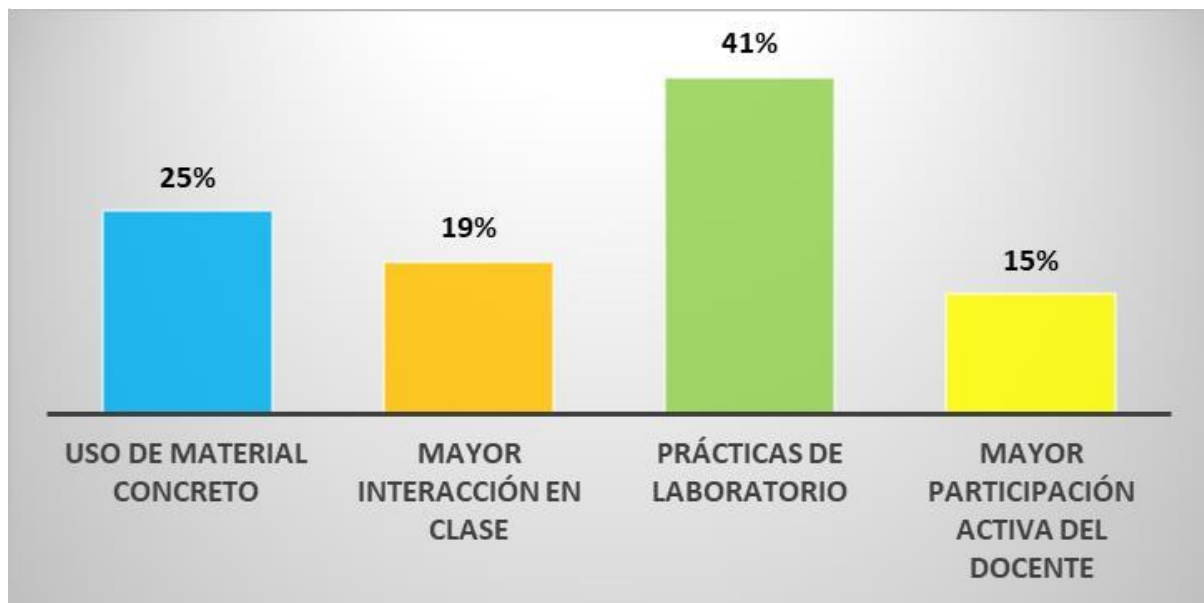
De acuerdo a los resultados de la figura 3, se observa que un 61%, lo que corresponde a 41 encuestados, consideran a las prácticas de laboratorio como una herramienta extremadamente útil en aprendizaje de circuitos eléctricos. Un 51%, correspondiente a 35

encuestados, identifica que las clases presenciales son la herramienta más efectiva. Un 41%, correspondiente a 27 encuestados, opta por las simulaciones interactivas. Con un 28%, correspondiente a 19 estudiantes, se encuentran los libros de texto. Finalmente, se identifica que el 12%, correspondiente a 8 encuestados, considera a los videos educativos en línea como el recurso de mayor utilidad en el aprendizaje de circuitos eléctricos.

A partir de estos datos se identifica que para la mayoría de los estudiantes las prácticas de laboratorio son percibidas como extremadamente útiles para el aprendizaje de circuitos eléctricos. Esto sumado a que de igual manera una gran cantidad de estudiantes consideran a las clases presenciales como un recurso de suma importancia, debe ser una razón para fomentar la frecuencia y calidad de las clases mediante el uso de este recurso que promueva el aprendizaje práctico con el objetivo de mejorar la comprensión de cada uno de los temas estudiados. Por otra parte, se puede observar que el recurso que los estudiantes reconocen como menos útil en su aprendizaje es el libro de texto, con lo cual se ratifica la necesidad de abordar temáticas más activas en las que el estudiante pueda construir su propio conocimiento.

Pregunta 4: ¿Qué aspectos de la enseñanza de circuitos eléctricos cree que podrían mejorarse para facilitar tu aprendizaje?

Figura 4: Aspectos a mejorar en la enseñanza de circuitos eléctricos

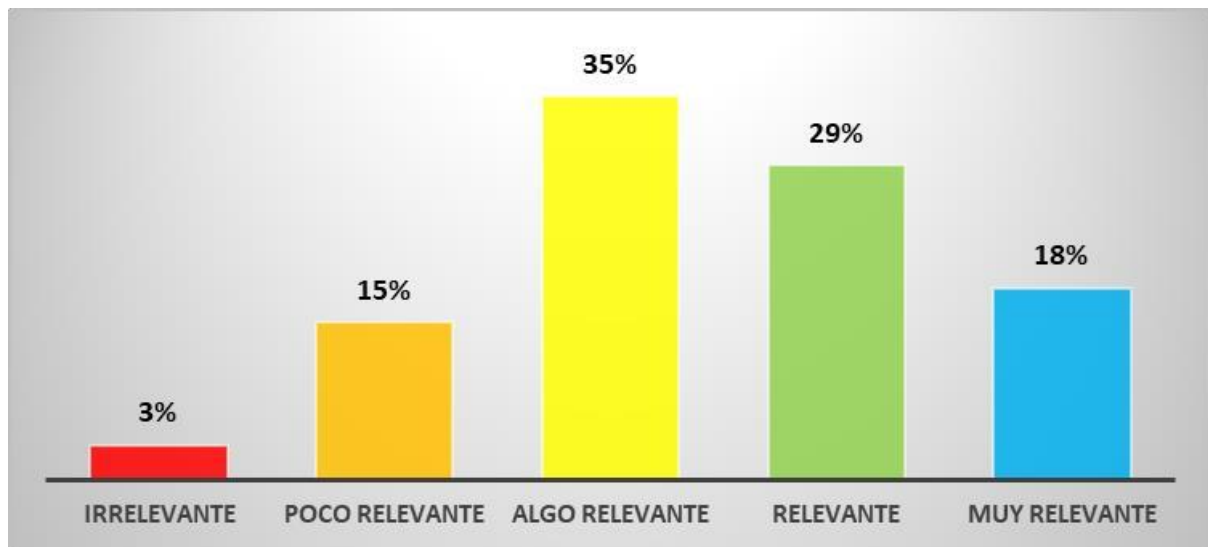


De acuerdo a este gráfico podemos identificar que el 41%, lo que corresponde a 53 encuestados, considera que el aspecto de la enseñanza de circuitos eléctricos que podría mejorarse para facilitar el aprendizaje es el de las prácticas de laboratorio. Un 25%, correspondiente a 32 encuestados, plantea que una mejora en la implementación del uso de material concreto sería una gran herramienta para facilitar el aprendizaje de circuitos eléctricos. Finalmente, con porcentajes más bajos, específicamente con un 19% y 15%, correspondientes a 24 y 19 encuestados, consideran importante una mayor interacción en clase y una mayor participación activa del docente.

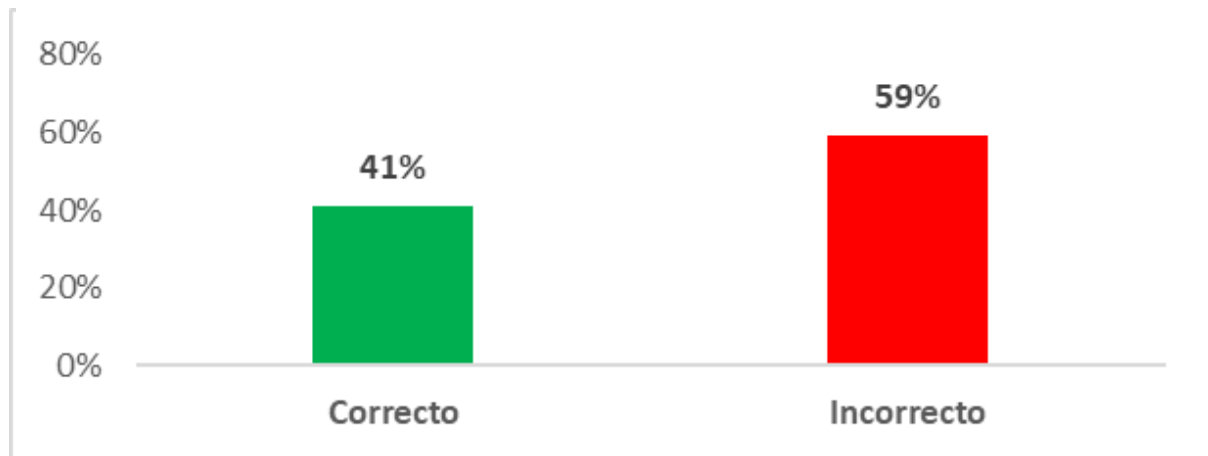
Con esto podemos concluir la necesidad de mejorar y promover la implementación de las prácticas de laboratorio, ya que es evidente que los estudiantes consideran esta herramienta fundamental para su proceso de aprendizaje. Para reforzar lo anteriormente planteado, se evidencia la importancia que perciben los estudiantes acerca del uso de material concreto, lo que se traduce en el alto valor que les genera el hecho de trabajar con materiales tangibles y manipulables que les permitan relacionar su aprendizaje teórico con la práctica, generando así un aprendizaje significativo y de calidad.

Pregunta 16: ¿Qué tan relevante considera usted a la electricidad en su formación académica?

Figura 5: *Relevancia del estudio de la electricidad en la formación académica*

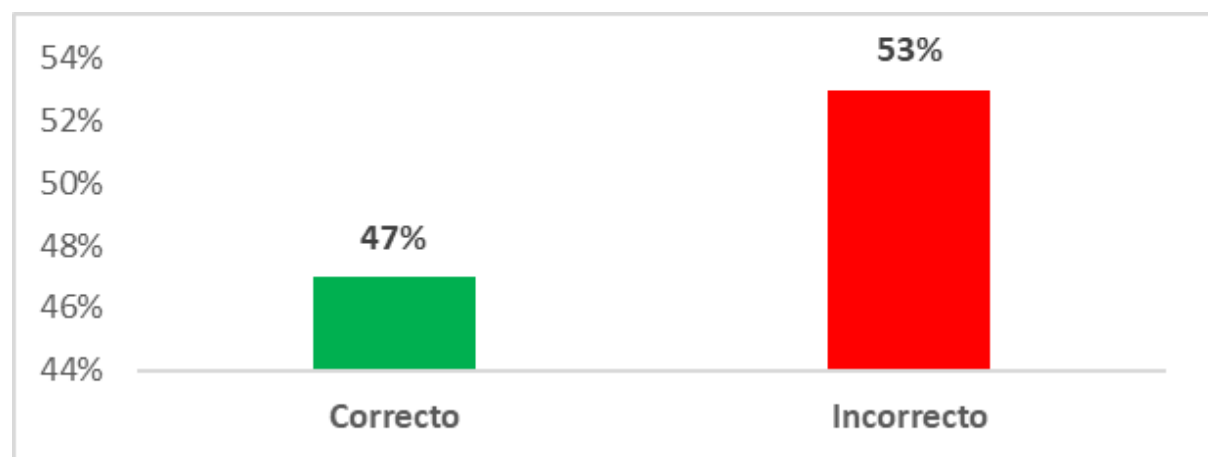


De acuerdo a la figura 5 podemos analizar que el 82% de estudiantes consideran que la electricidad tiene al menos alguna relevancia dentro de su formación académica, esto teniendo en cuenta el 35% lo considera algo relevante, el 29% lo ve como relevante y el 18% lo considera muy relevante, con lo cual se logra identificar un reconocimiento de la importancia del tema en su formación académica. Justamente por ello, es importante reforzar el nivel de conocimiento del tema y adaptar nuevas estrategias que permitan a los estudiantes que consideran a la materia poco relevante e irrelevante aumentar su interés y comprensión sobre la importancia de la electricidad.

Pregunta 5: ¿Qué entiende por corriente eléctrica?**Figura 6:** Concepto de corriente eléctrica.**Respuesta correcta:**

c. La tasa a la cual las cargas eléctricas fluyen a través de una superficie de un conductor.

Se puede observar que más de la mitad de estudiantes no comprenden correctamente el significado de corriente eléctrica, por lo que es necesario reforzar este concepto fundamental.

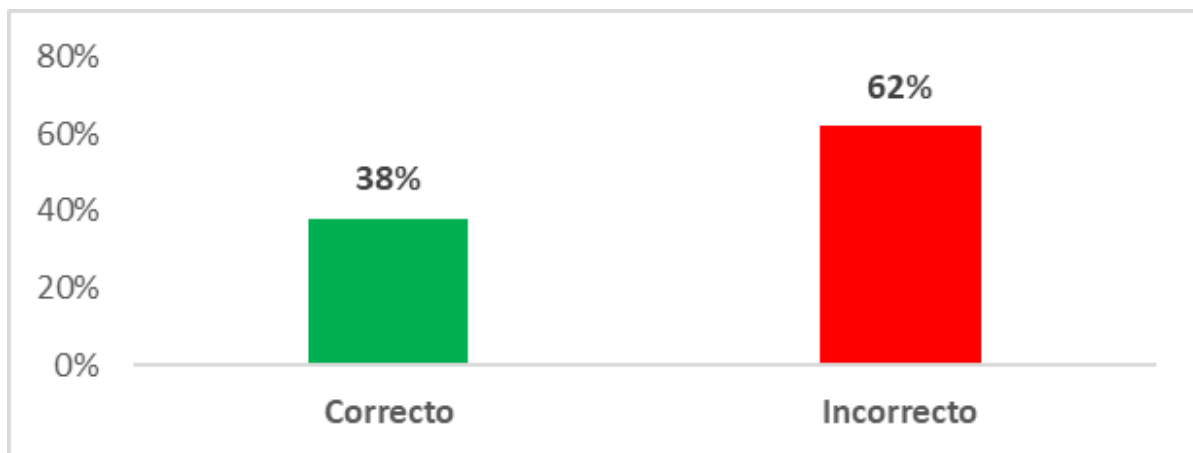
Pregunta 6: ¿Qué establece la Ley de Ohm?**Figura 7:** Concepto de Ley de Ohm**Respuesta correcta:**

c. La corriente es directamente proporcional al voltaje aplicado e inversamente proporcional a la resistencia.

Se evidencian falencias en la definición de la Ley de Ohm, concepto primordial en el estudio de circuitos eléctricos que de igual modo necesita ser reforzado para la comprensión de todo el estudiantado.

Pregunta 7: ¿Cómo se transforma la energía cuando hay un flujo de corriente eléctrica en un circuito?

Figura 8: Transformación de energía



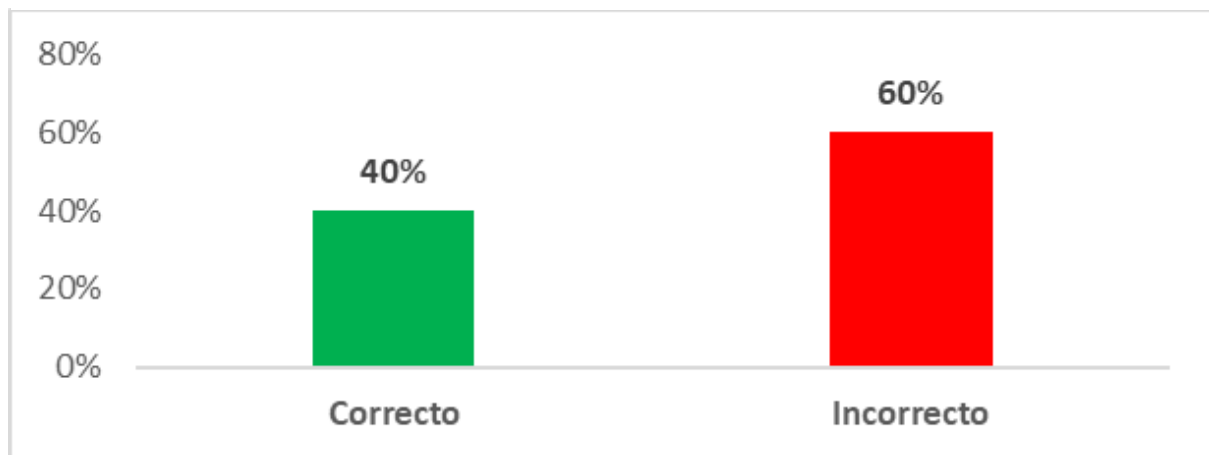
Respuesta correcta:

c. Puede transformarse en calor, luz, o en otra forma de energía.

Se observa un evidente desconocimiento general referente a la transformación de energía.

Pregunta 8: Un material aislante se caracteriza porque:

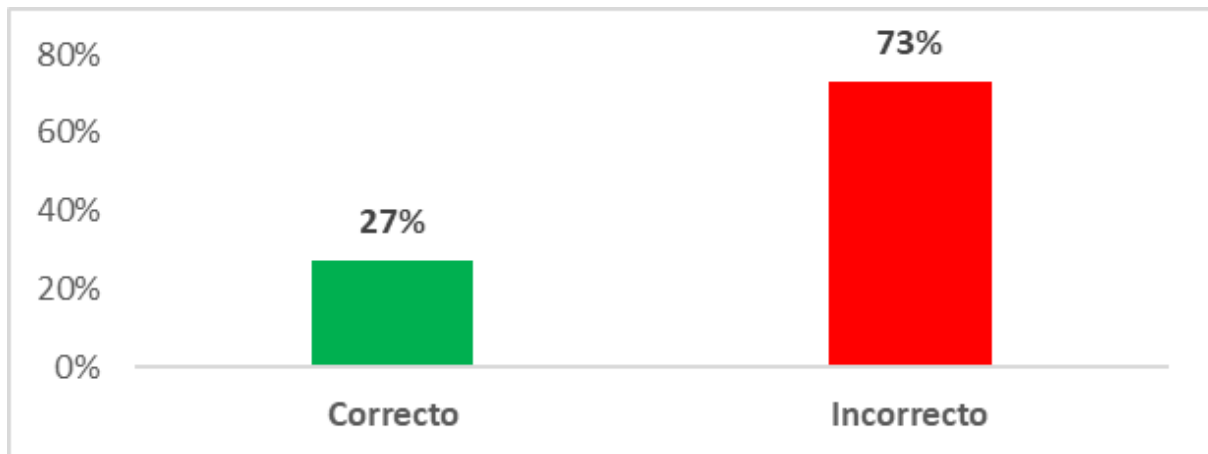
Figura 13: Concepto de material aislante

**Respuesta correcta:**

b. Impide o dificulta el paso de corriente eléctrica.

Se evidencia que solamente 4 de cada 10 estudiantes tienen claro el comportamiento de un material aislante.

Pregunta 9: ¿Qué sucedería si intercambiamos un conductor por un aislante en un circuito simple que enciende una bombilla?

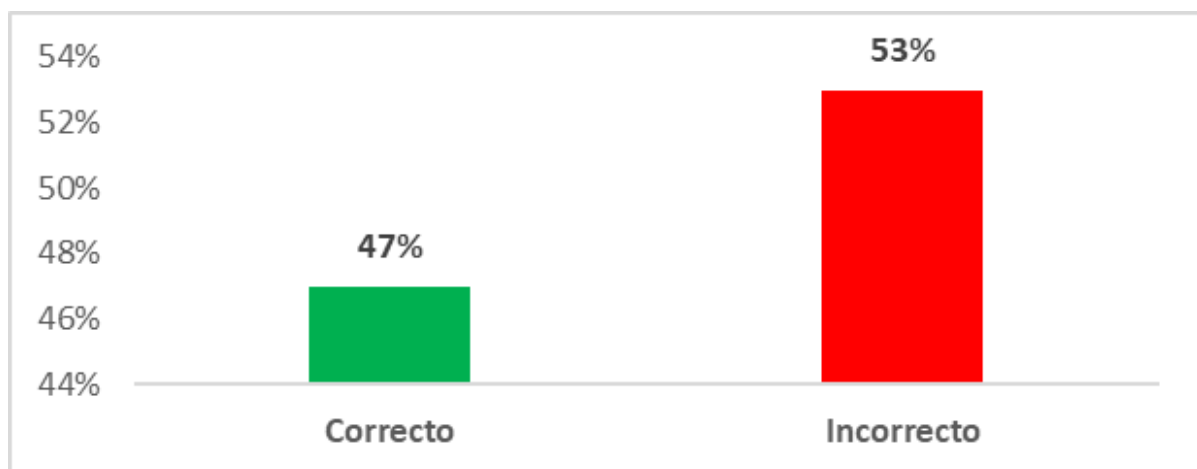
Figura 18: *Materiales conductores y aislantes.*

Respuesta correcta:

c. La bombilla se apagaría.

Claramente se puede apreciar un enorme déficit de conocimiento referente al funcionamiento de un material conductor y un aislante, por lo que, de igual manera, es un tema que necesita ser reforzado de manera inminente.

Pregunta 10: Si el voltaje aplicado a un circuito se duplica manteniendo constante la resistencia, ¿qué sucede con la corriente?

Figura 23: *Variación de parámetros en la Ley de Ohm.*

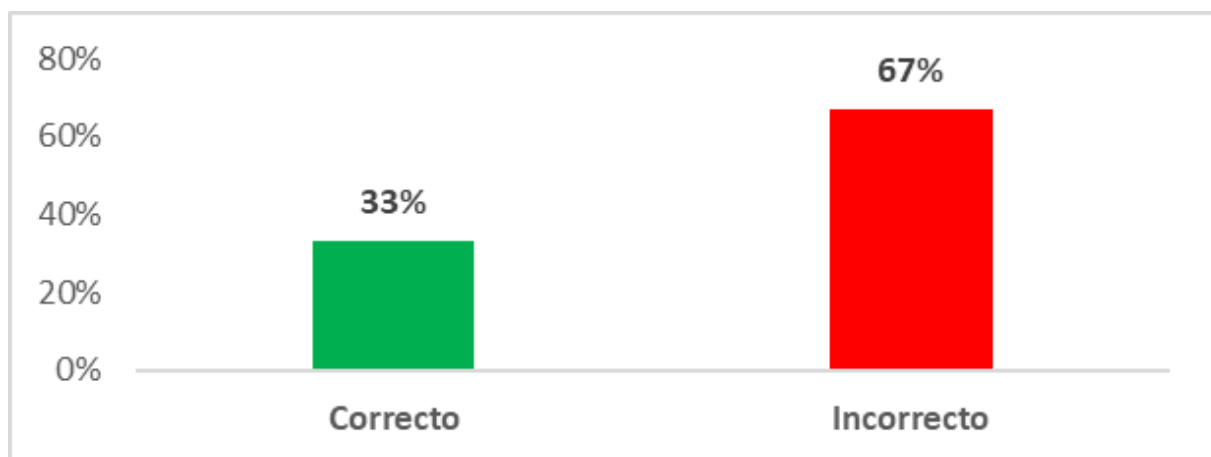
Respuesta correcta:

b. Se duplica.

Se logra apreciar que más de la mitad de estudiantes no son capaces de determinar el comportamiento de la corriente cuando la resistencia se mantiene constante y el voltaje se duplica.

Pregunta 11: En un conductor, si la diferencia de potencial aplicada es de 10 V y la resistencia es de 2 Ω , ¿cuál es la corriente que fluye a través del conductor?

Figura 28: Aplicación de la Ley de Ohm.

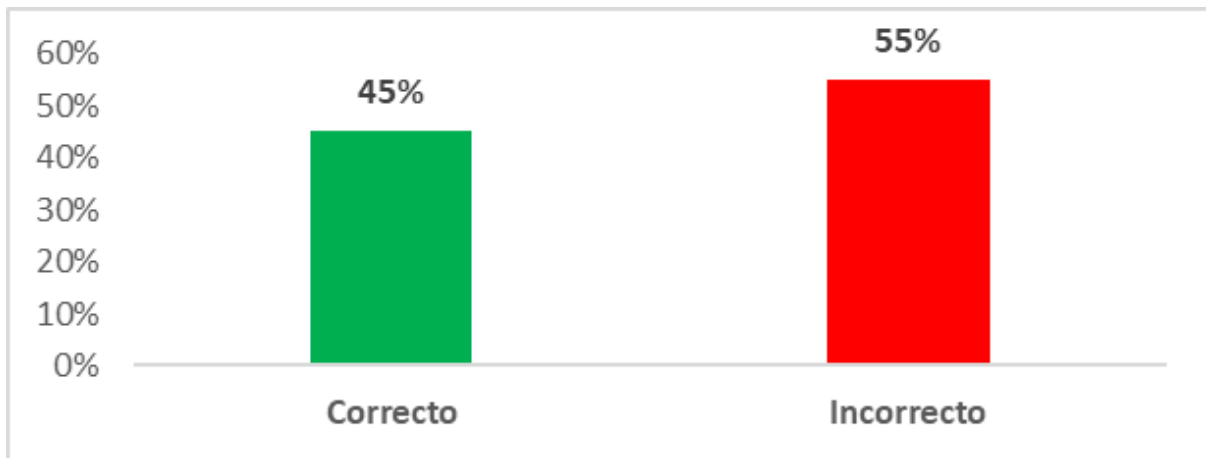
**Respuesta correcta:**

b. 5 A

Se muestra que tan solo 1 de cada 3 estudiantes son capaces de desarrollar ejercicios con datos numéricos referentes a la Ley de Ohm.

Pregunta 12: ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera respecto a la relación entre corriente, voltaje y resistencia?

Figura 33: Corriente, voltaje y resistencia



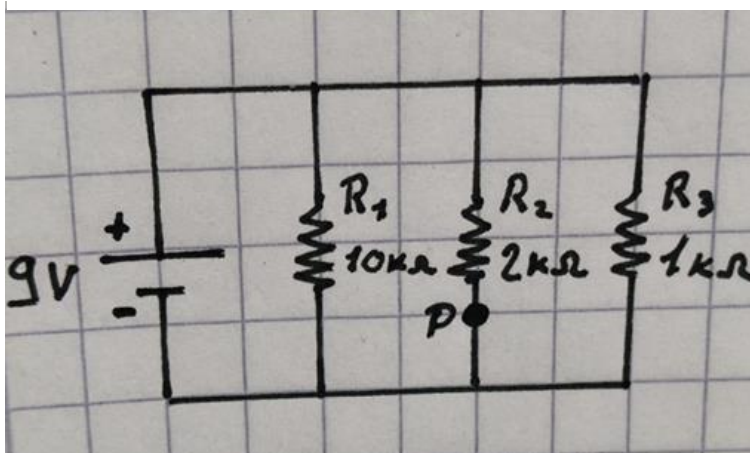
Respuesta correcta:

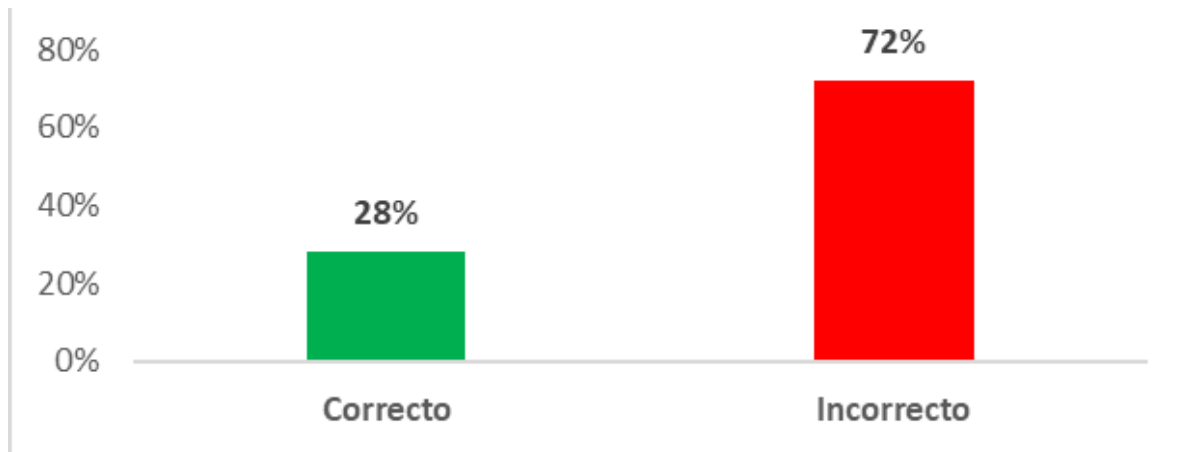
c. Un aumento en el voltaje aplicado, considerando la resistencia constante, provocará un incremento de la corriente.

Se observa que menos de la mitad de estudiantes tienen clara la relación del voltaje, intensidad de corriente y resistencia.

Responda las siguientes preguntas acuerdo a la siguiente imagen:

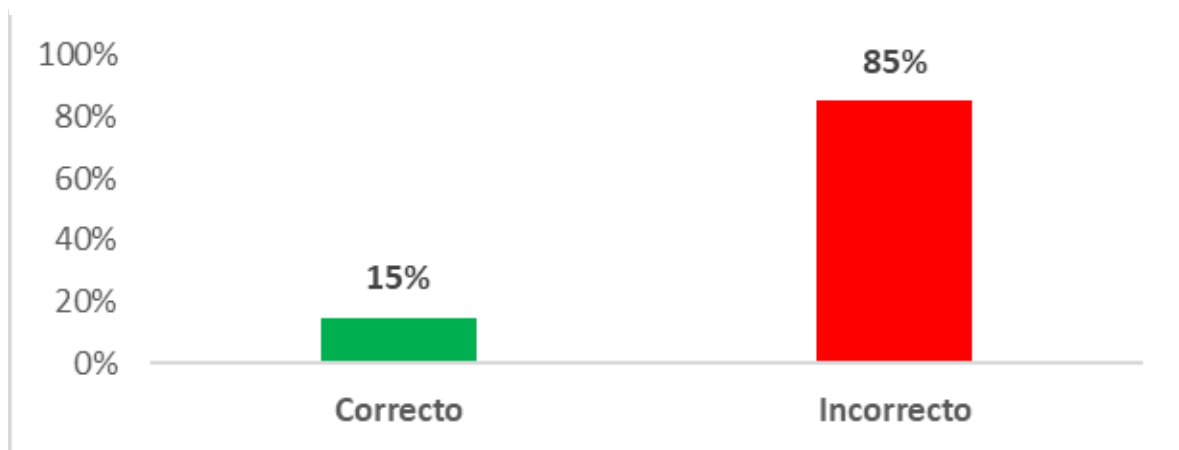
Figura 38: Diagrama de un circuito en paralelo



Pregunta 13: ¿De qué tipo de circuito se trata?**Figura 43:** Tipos de circuitos eléctricos**Respuesta correcta:**

c. Circuito en paralelo

Se evidencia notoriamente que los estudiantes tienen problemas al determinar los diferentes tipos de circuitos, por lo que se necesita un refuerzo general del tema.

Pregunta 14: Calcule, ¿cuál será la resistencia total del circuito?**Figura 48:** Resistencia total de un circuito.

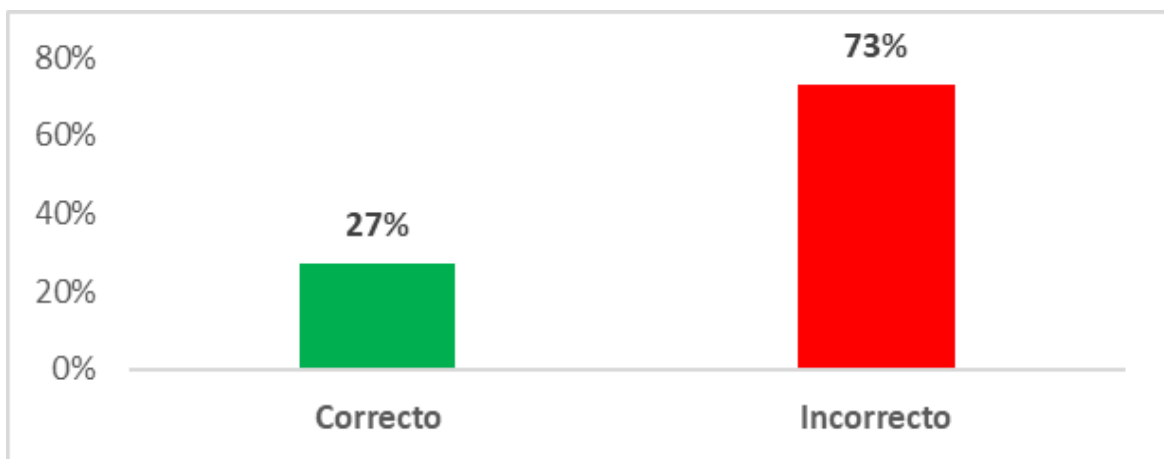
Respuesta correcta:

a. $\frac{5}{8} k\Omega$

Claramente se aprecia un desconocimiento generalizado con respecto a la manera de calcular la resistencia total de un circuito, por lo que de igual manera es un tema que necesita un refuerzo general.

Pregunta 15: Determine, ¿cuál será el voltaje medido en el punto P?

Figura 53: Voltaje en un punto específico del circuito eléctrico

**Respuesta correcta:**

a. 9 V

Se manifiesta un muy bajo conocimiento al momento de determinar el voltaje de un circuito en un punto determinado, por lo que es completamente necesario fortalecer el tema.

Una vez analizadas cada una de las preguntas presentes en el cuestionario, se puede concluir que el 65% del total de las respuestas fueron contestadas de manera incorrecta, un porcentaje verdaderamente preocupante que advierte la necesidad primordial de una mejora en el enfoque pedagógico con el objetivo de promover una mayor participación activa del estudiantado lo cual ayude a generar experiencias prácticas que faciliten un aprendizaje

significativo. Por otra parte, es necesario un desarrollo en cuanto a los recursos educativos disponibles, lo que promueva la interacción de los estudiantes con recursos manipulativos con el objetivo de una mejora en la comprensión de sus aprendizajes.

CAPÍTULO III

PROPUESTA DIDÁCTICA

GUÍA DIDÁCTICA CIRCUITOS ELÉCTRICOS



Con el uso de materiales didácticos

Autores: Pablo Carpio y Edison Centeno

GUÍA DIDÁCTICA

Circuitos Eléctricos

Con el uso de materiales
didácticos

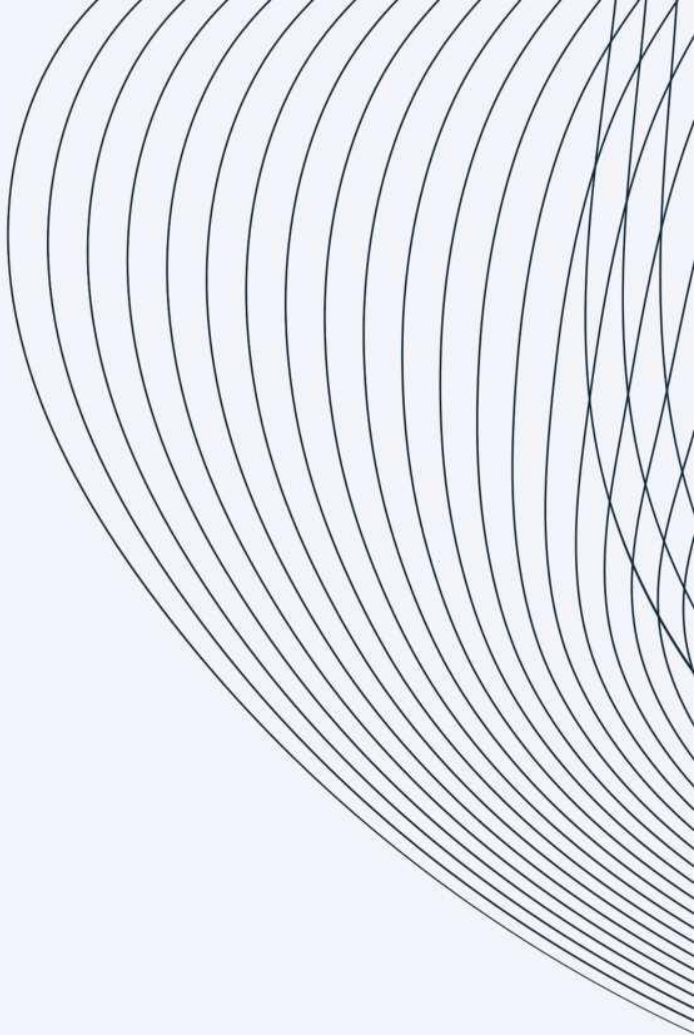
UNIVERSIDAD DE CUENCA

UCUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y
Ciencias de la Educación

Directora: Mgt. Sonia Guzñay

Autores: Pablo Carpio y Edison
Centeno



ÍNDICE

TABLA DE CONTENIDO

1

INTRODUCCIÓN

2

Clase 1: Materiales conductores y aislantes

3

Clase 2: Corriente eléctrica

4

Clase 3: Transformación de la corriente eléctrica

5

Clase 4: Conceptualización de la Ley de Ohm

6

Clase 5: Componentes de un circuito eléctrico

7

Clase 6: Tipos de circuitos eléctricos

INTRODUCCIÓN



Esta guía didáctica se presenta como una herramienta de aprendizaje cuyo enfoque se basa en brindar a los estudiantes una amplia variedad de recursos con los cuales puedan potenciar su aprendizaje y adquirir nuevos conocimientos en el ámbito de los circuitos eléctricos, todo esto basado en una metodología constructivista donde se fomenta un rol activo del estudiante en la búsqueda de un aprendizaje significativo.

La guía está diseñada para su aplicación con estudiantes de segundo año de bachillerato. Consta de seis clases en donde se desarrollarán a profundidad los siguientes temas: materiales conductores y aislantes, corriente eléctrica, transformación de la energía eléctrica, conceptualización de la Ley de Ohm, componentes de un circuito eléctrico y tipos de circuitos eléctricos. Cada una de las clases, además de contar con su destreza y objetivo determinado, cuenta con información teórica del tema, pasos para llevar a cabo la experimentación y finalmente preguntas de refuerzo en las que se consideran la teoría y la práctica previamente abordadas.

Cada una de las clases dispone adicionalmente de un material concreto específico que aborda las temáticas tratadas en clase; con esto, cada estudiante podrá observar, manipular y experimentar con dichos recursos, lo que le permitirá complementar de mejor manera los aprendizajes que ha adquirido de manera teórica y junto a la práctica alcanzar un aprendizaje significativo.

CLASE 1

MATERIALES CONDUCTORES Y AISLANTES

Tiempo estimado: 40 minutos

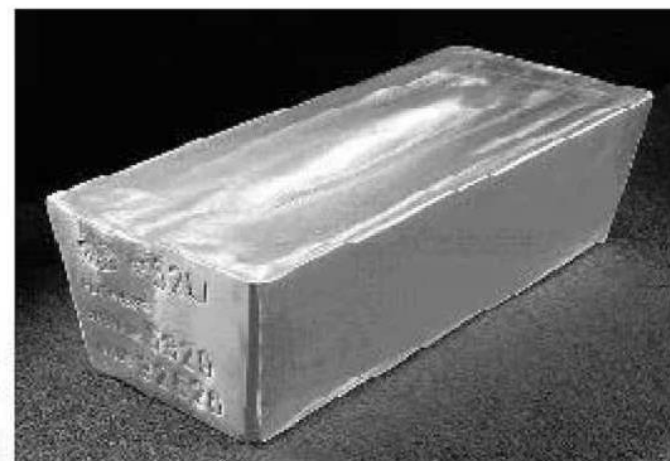


Figura 1

Obtenida de: https://issuu.com/joselinmelendrez/docs/revista_digital-jose_anchundia/s/14005300

Objetivo específico:

Describir las propiedades y comportamientos eléctricos de distintos materiales conductores, semiconductores y aislantes para comprender sus aplicaciones en la vida real.

Destreza con criterio de desempeño:

CN.F.5.1.39. Clasificar los diferentes materiales en conductores, semiconductores y aislantes, mediante el análisis de su capacidad, para conducir carga eléctrica.



INTRODUCCIÓN

Bienvenidos a la clase del día de hoy; vamos a explorar el mundo de la electricidad y su importante ayuda para el avance del mundo moderno que observamos en la actualidad. Además, al transcurso de varias clases descubriremos las distintas características de la electricidad, como, por ejemplo, la conductividad y resistividad que presentan distintos materiales que observamos y en muchas ocasiones manipulamos en nuestro diario vivir.

Para la realización de las siguientes actividades, se trabajará en grupos de 5 estudiantes.

Actividad inicial

Preguntas introductorias

1. Con sus propias palabras, defina que entiende por electricidad.
-
2. Defina con sus propias palabras que entiende por material conductor de electricidad.
-
3. Defina con sus propias palabras que entiende por material aislante.
-
4. ¿Cómo piensa o se imagina que llega la electricidad para el uso del consumo humano?
-
5. ¿Qué importancia tiene la electricidad en la actualidad?
-
6. Cierre los ojos e imagine por un momento, ¿qué sucedería si la electricidad se cortara durante un día, alrededor de todo el mundo?
-

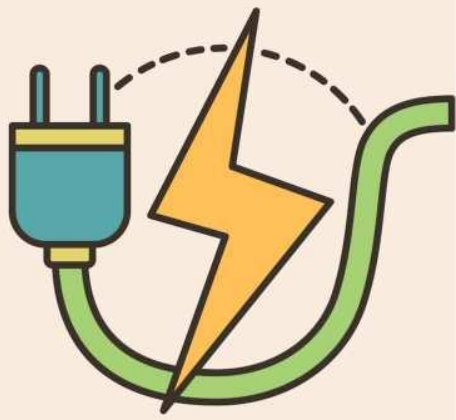
APRENDAMOS

EXPERIMENTACIÓN

Después de haber examinado los fundamentos teóricos, procedemos ahora a validar estas nociones a través de un enfoque experimental. Para esto, implementaremos un circuito básico diseñado para iluminar un punto de luz. Este circuito incluirá una sección interrumpida, la cual servirá como punto de inserción para diversos materiales con propiedades conductoras y aislantes. Posteriormente, observaremos y registraremos los efectos resultantes en la iluminación del punto de luz al introducir cada uno de los materiales mencionados, con el fin de analizar y comprender mejor sus capacidades conductoras o aislantes en el contexto del circuito eléctrico.



MATERIALES CONDUCTORES Y AISLANTES

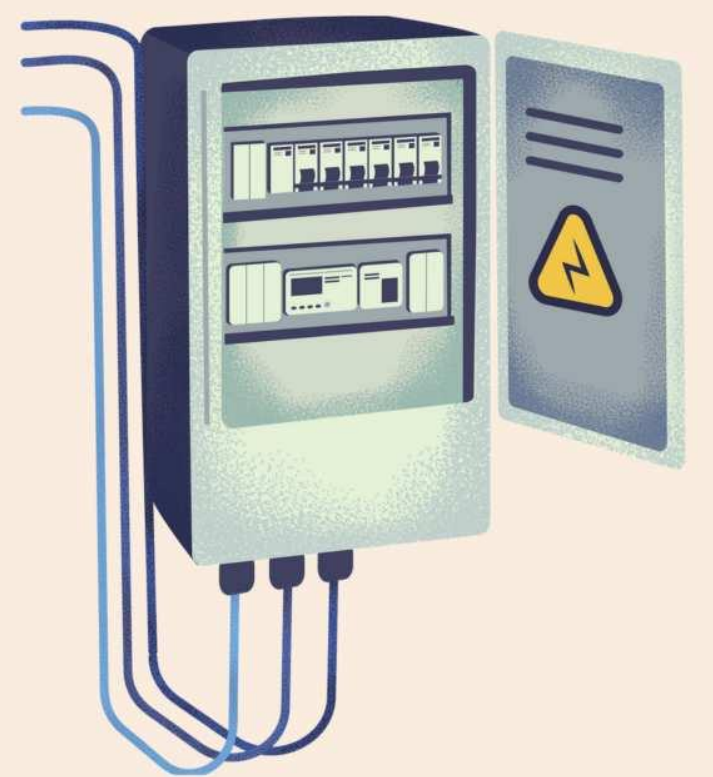


Materiales necesarios para la experimentación

- Batería de 9V
- Adaptador de batería
- Cables
- Foco led
- Puertos de cables
- Interruptor simple
- Tablero de madera
- Materiales conductores y aislantes

Dato curioso

Alguna vez te has preguntado cómo se prenden los focos de luz en tu habitación, cocina, postes de luz, y entre otros lugares que observas en tu vida cotidiana. Pues si no lo sabías, estos son encendidos por electrones que viajan desde una fuente de corrientes a través de un material conductor de electricidad hasta llegar al punto de luz o más conocido como foco.



Busquemos una respuesta

Si se dice que para que se enciendan los focos, estos deben estar conectados a materiales conductores de electricidad, pero cuáles son estos materiales, mediante este experimento responderemos esta pregunta.

APRENDAMOS

EXPERIMENTACIÓN

1. Tomamos la maqueta que tiene como título "circuito clase 1"; observamos y analizamos de qué está compuesta dicha maqueta.



2. Conectamos el cable que tiene doble enchufe, uno en el tomacorriente del aula y el otro en el tomacorriente del tablero.



3. Colocamos en la boquilla y encendemos el foco, pulsando el interruptor que se observa en la maqueta.



APRENDAMOS

EXPERIMENTACIÓN

4. Desconecte el cable "unión" tal como se observa en la imagen.



5. Ahora introducimos diferentes materiales en el lugar de donde desconectamos el cable unión; estos se encuentran en la pequeña caja.



6. Observamos qué sucede con el encendido del foco con cada uno de los materiales introducidos en la parte del cable de unión.



RESULTADOS

A continuación, se presentan una serie de preguntas basadas en el experimento realizado.

1. ¿Qué sucedió al desconectar el cable unión del circuito?

2. ¿Por qué piensa que el foco se apagó?

3. ¿Con qué materiales el foco se encendió?

4. Reflexione, ¿con qué material conductor piensa que están hechas las instalaciones eléctricas de su hogar y si usted hiciera la instalación con qué material lo haría?

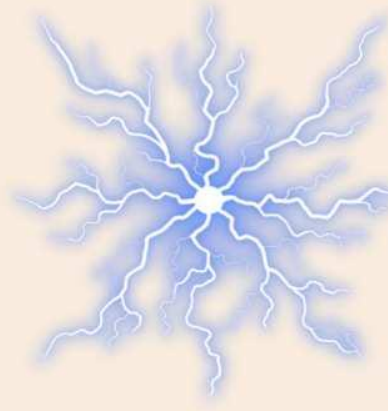
CONCLUSIONES



Para finalizar, vamos a abordar los conceptos relacionados con los conocimientos adquiridos en la práctica. Para ello, desarrollaremos a profundidad los aspectos más relevantes de la clase.

¿Qué es la corriente eléctrica o electricidad?

La corriente eléctrica o electricidad, como la mayoría de las personas la conocen, es el flujo o movimiento de partículas conocidas como electrones a lo largo de un material conductor.



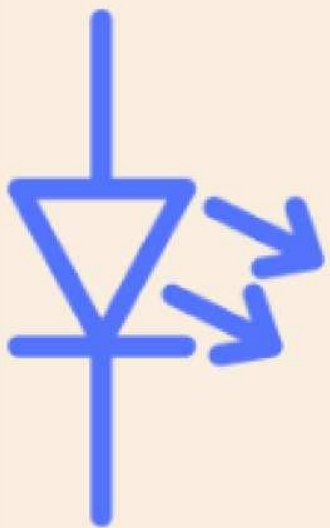
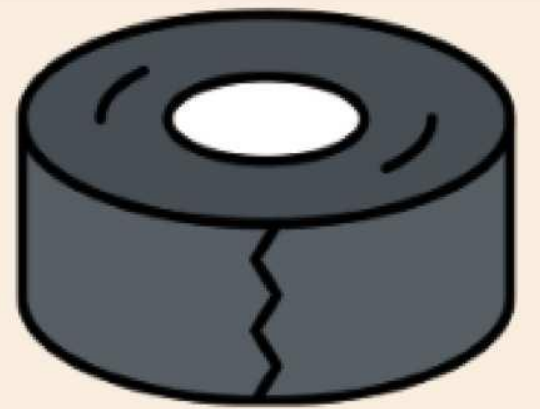
¿Qué son los conductores de electricidad?



Son aquellos materiales que permiten el paso libre de la corriente eléctrica, desde un punto a otro. Un ejemplo son los metales.

¿Qué son los aislantes de electricidad?

Son aquellos materiales que no permite que el paso de la corriente eléctrica se desplace con facilidad. Un ejemplo el plástico.



¿Qué es un material semiconductor?

Es un material que puede actuar como conductor o aislante de la corriente eléctrica, dependiendo de las condiciones en las que se encuentre.

Clasificación de materiales

Conductores

- Todos los metales
- Cobre
- Hierro
- Plata
- Oro
- Cobre
- Aluminio, etc.

Aislantes

- Caucho
- Plástico
- Vidrio
- Madera
- Cartón
- Papel
- Cerámica

Semiconductores

- Silicio
- Germanio
- Azufre
- Oxígeno

CLASE 2

CORRIENTE ELÉCTRICA

Tiempo estimado: 40 minutos

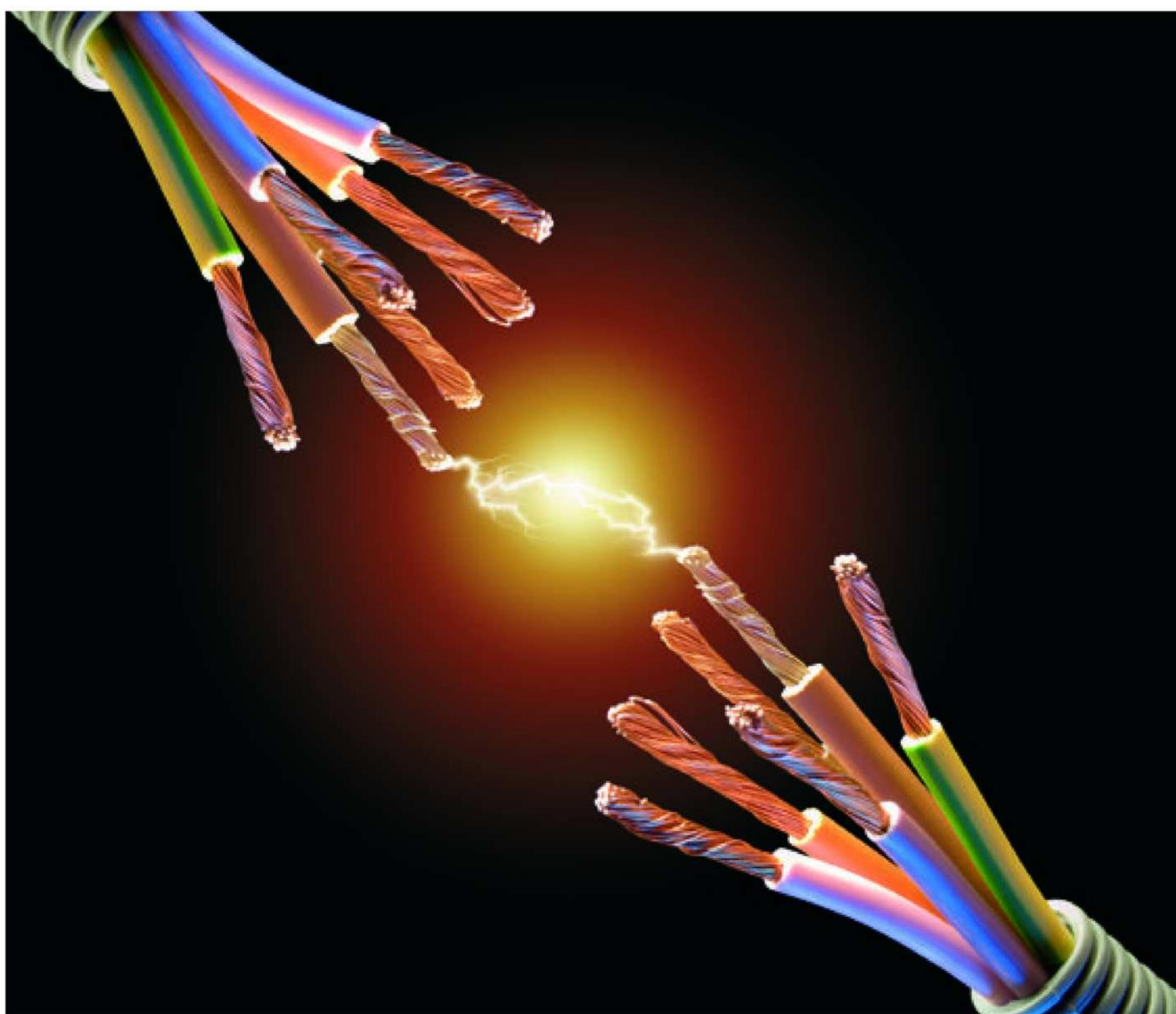


Figura 2

Obtenida de: https://issuu.com/joselinmelendrez/docs/revista_digital-jose_anchundia/s/14005300

Objetivo específico:

Demostrar que la corriente eléctrica es la cantidad de carga que fluye a través de una superficie A de un material conductor, y establecer que dicha corriente eléctrica puede ser transformada en forma de luz, calor o en otra de forma de energía.

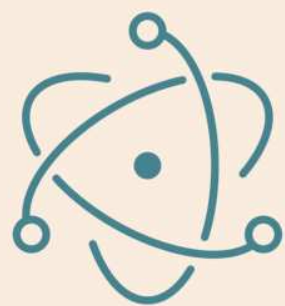
Destreza con criterio de desempeño:

CN.F.5.1.47. Conceptualizar la corriente eléctrica como la tasa a la cual fluyen las cargas a través de una superficie A de un conductor, mediante su expresión matemática.

RECORDEMOS



"¿Sabían que dentro de cada cable eléctrico hay millones de pequeñas partículas cargadas, conocidas como electrones, moviéndose rápidamente para encender nuestras luces y aparatos electrónicos que utilizamos en nuestro diario vivir?" Vamos a descubrir cómo lo hacen y por qué es tan importante.



Actividad inicial

Preguntas introductorias

1. ¿Qué es un electrón?

2. ¿Qué relación existe entre los electrones y el encendido de los focos de su casa?

3. ¿Qué entiende por energía?

4. ¿Cuál es la ley de la conservación de la energía?

5. ¿Qué es el área de una superficie?

6. ¿Qué noción tiene acerca de la corriente eléctrica?

APRENDAMOS EXPERIMENTACIÓN



Hoy realizaremos una actividad experimental con el uso de materiales didácticos para entender cómo la forma y tamaño de una abertura pueden influir en la intensidad con la que una sustancia fluye a través de ella. Utilizaremos botellas con diferentes tamaños de boca; estos se tendrán como simulador de un material conductor de electricidad. Mediremos el tiempo que tarda en pasar una cantidad específica de arena, simulando que son partículas de electrones, a través de cada una de las bocas de botella.

CONCEPTUALIZACIÓN MATEMÁTICA DE CORRIENTE ELÉCTRICA

Formar grupos de 5 estudiantes para realizar las actividades propuestas en la siguiente guía didáctica.

Materiales necesarios para la experimentación

- Botellas con bocas de diferentes diámetro
- Arena
- Cronómetro



Dato curioso



André-Marie Ampère, un físico y matemático francés del siglo XIX, hizo contribuciones fundamentales al estudio de la corriente eléctrica. Entonces, en honor a sus aportes, la unidad de medida de la corriente eléctrica, el amperio (A), lleva su nombre, reconociendo su influencia perdurable en la ciencia eléctrica y la física.

Figura 3
Obtenida de:
<https://proyectoelectricidadzb.blogspot.com/2015/05/andre-marie-ampere.html>

Busquemos una respuesta

Ya hemos demostrado que la corriente eléctrica circula a través de materiales conductores. En base a ello, alguna vez dentro de nuestro entorno hemos observado cables de distintos diámetros que transportan electricidad para su uso. Este proyecto experimental tiene como objetivo investigar y demostrar la razón detrás de la variación en los diámetros de estos cables, analizando cómo influye la superficie de dichos cables en la conducción eléctrica.

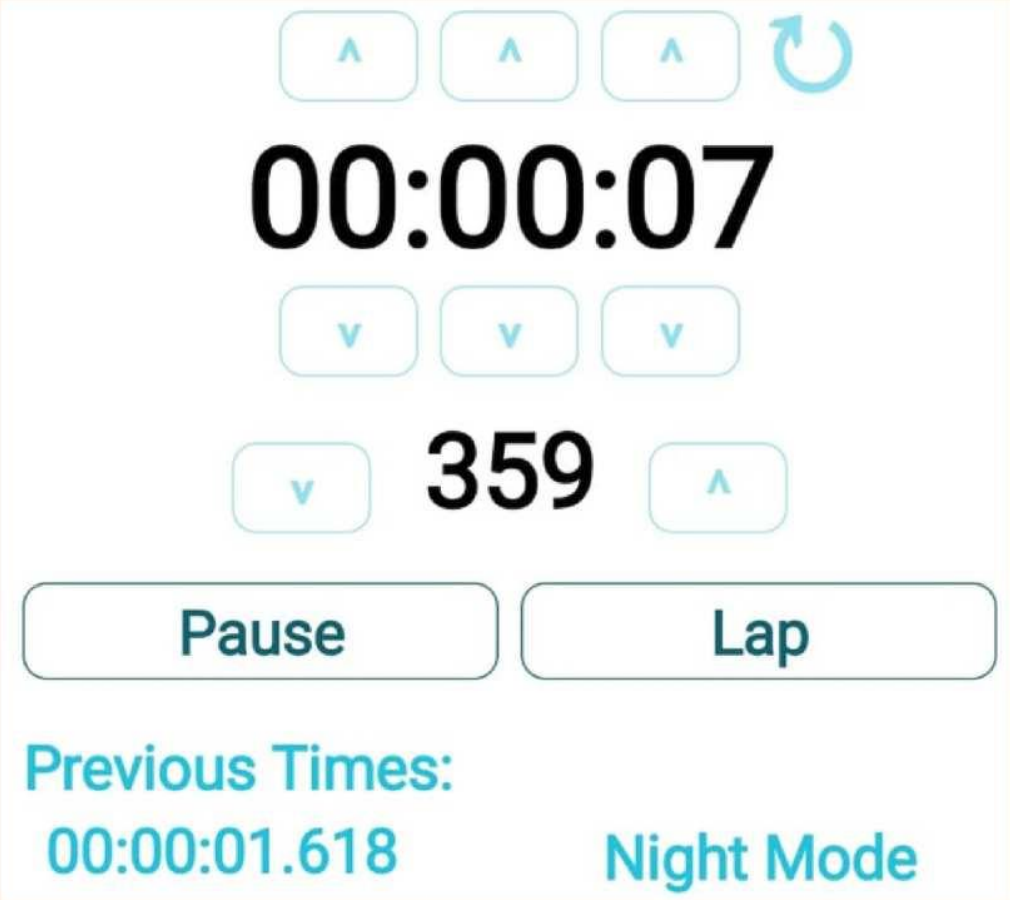
APRENDAMOS

EXPERIMENTACIÓN

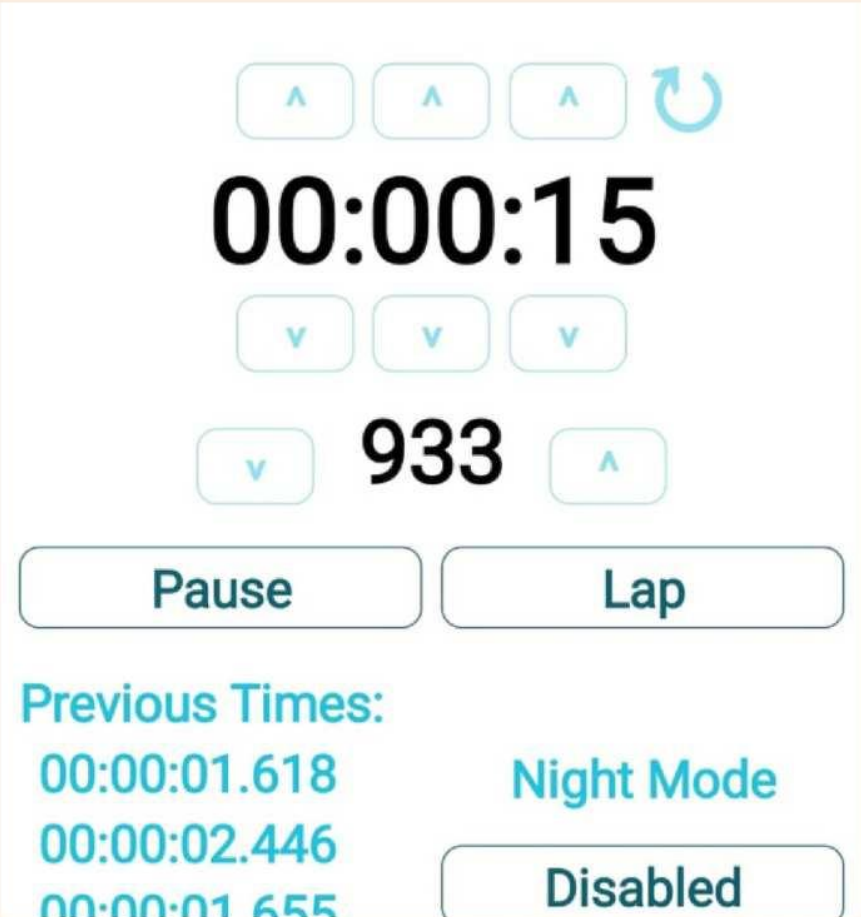
1. Observar y distinguir las diferencias y semejanzas entre los diferentes envases propuestos para esta actividad experimental.



2. Calcular el tiempo que tarda en traspasar la arena de un lado al otro del envase que contiene 100 gramos de dicha sustancia y tiene una boca de envase con un área de $0,64\text{ cm}^2$.



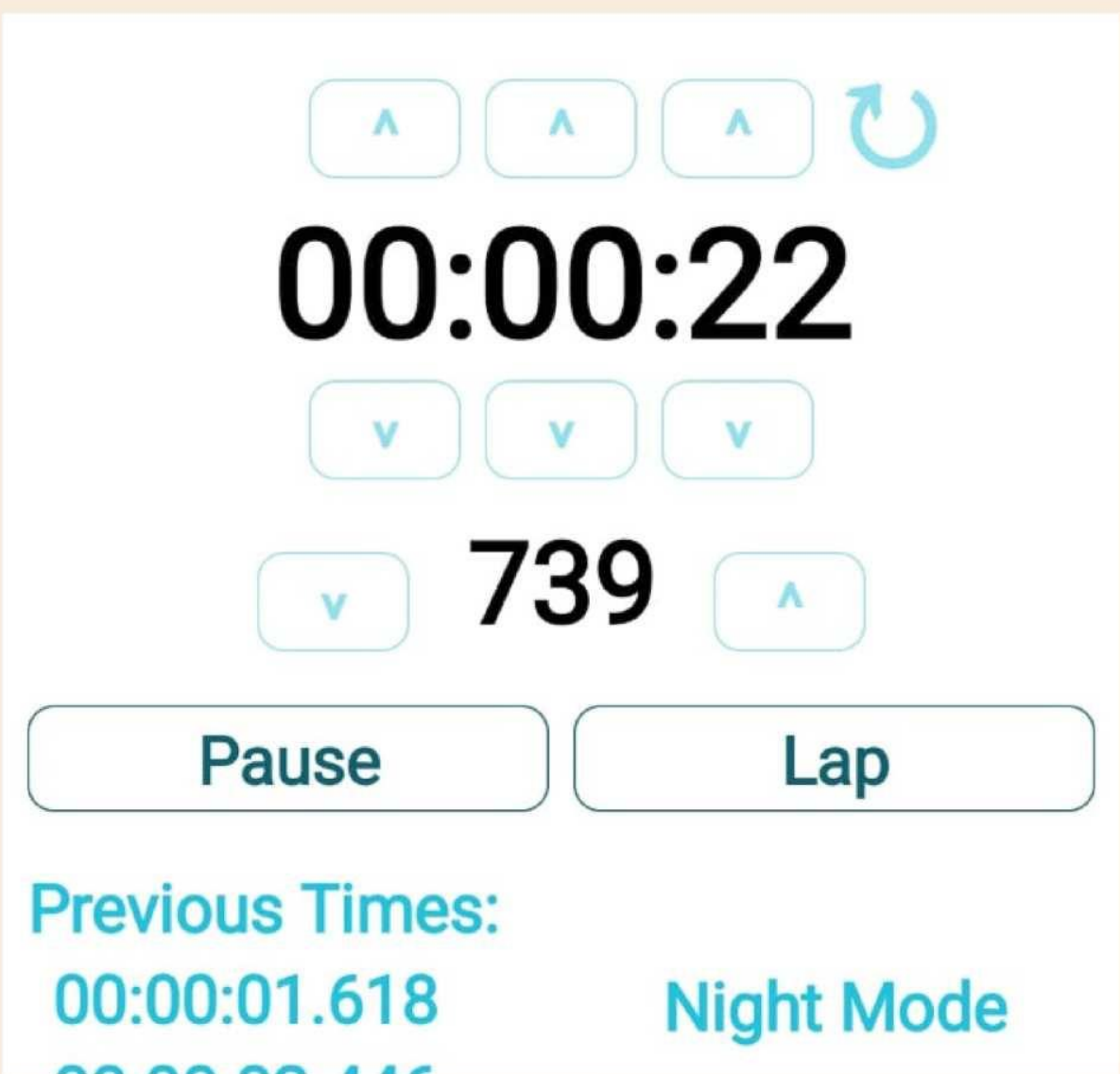
3. Calcular el tiempo que tarda en traspasar la arena de un lado al otro del envase que contiene 100 gramos de dicha sustancia y tiene una boca de envase con un área de $0,49\text{ cm}^2$.



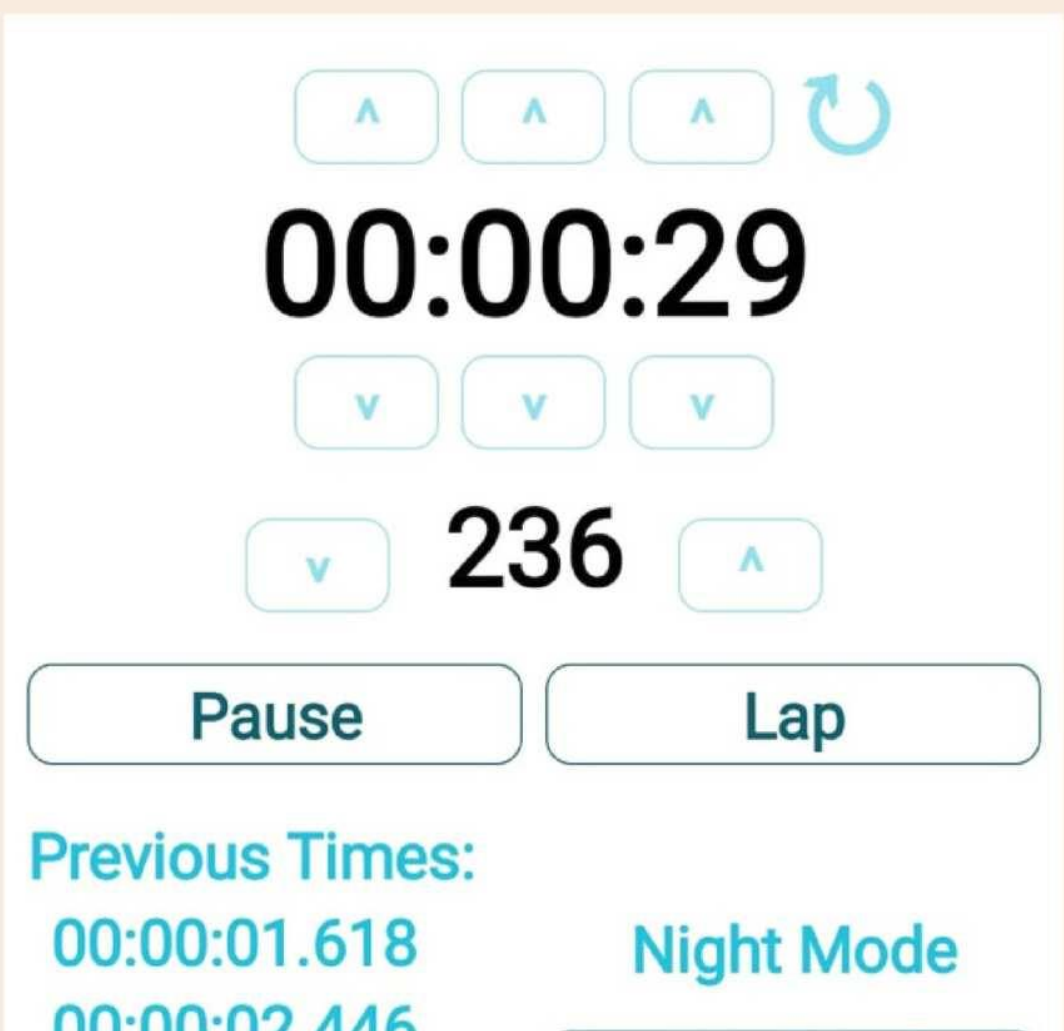
APRENDAMOS

EXPERIMENTACIÓN

4. Calcular el tiempo que tarda en traspasar la arena de un lado al otro del envase que contiene 100 gramos de dicha sustancia y tiene una boca de envase con un área de $(\pi/4)$ cm².



6. Traspasar la arena de los tres envases al mismo momento, y comparar de menor a mayor, el tiempo que tardan en traspasar la arena de un lado a otro.



RESULTADOS

A continuación, se presentan una serie de preguntas basadas en el experimento realizado.

1. ¿Cuáles son las diferencias que presentan los envases propuestos para la actividad experimental?

2. ¿Qué envase tarda más en pasar la arena de un lado al otro? Justifique su respuesta.

3. ¿Qué envase tarda menos en pasar la arena de un lado al otro? Justifique su respuesta.

4. Si se desea pasar la cantidad de los 100 gramos de arena en un menor tiempo, que los calculados en los envases propuestos. ¿Qué se debería hacer?

5. ¿Qué relación existe entre la cantidad de arena que traspasa de un lado a otro y el área de superficie de boca de los envases?

6. ¿Qué relación existe entre el tiempo que tarda la arena que traspasa de un lado a otro y el área de superficie de boca de los envases?

CONCLUSIONES



Para finalizar, vamos a interpretar el experimento realizado con la finalidad de deducir la formula relacionada a la intensidad de corriente.

Deducción de la fórmula

Relacionaremos la cantidad de arena con el número de electrones y el diámetro de la botella con la intensidad de corriente eléctrica.

Finalmente, con todo lo realizado anteriormente, se plantea lo siguiente: Llamamos intensidad de corriente eléctrica a la cantidad de carga que atraviesa una sección de un conductor por unidad de tiempo.

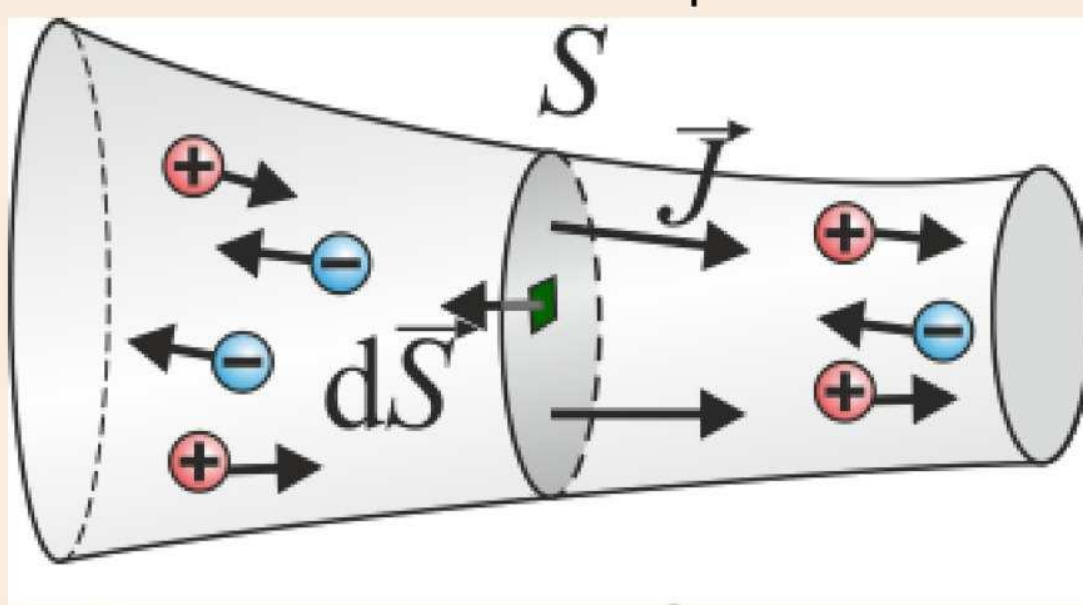


Figura 4

Obtenida de: <http://laplace.us.es/wiki/index.php?title=Archivo:Intensidad-corriente-02.png&limit=100>

Obteniendo la siguiente fórmula:

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

Donde

I: Intensidad de corriente

Q: Cantidad de carga

t: Tiempo



CLASE 3

TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Tiempo estimado: 40 minutos

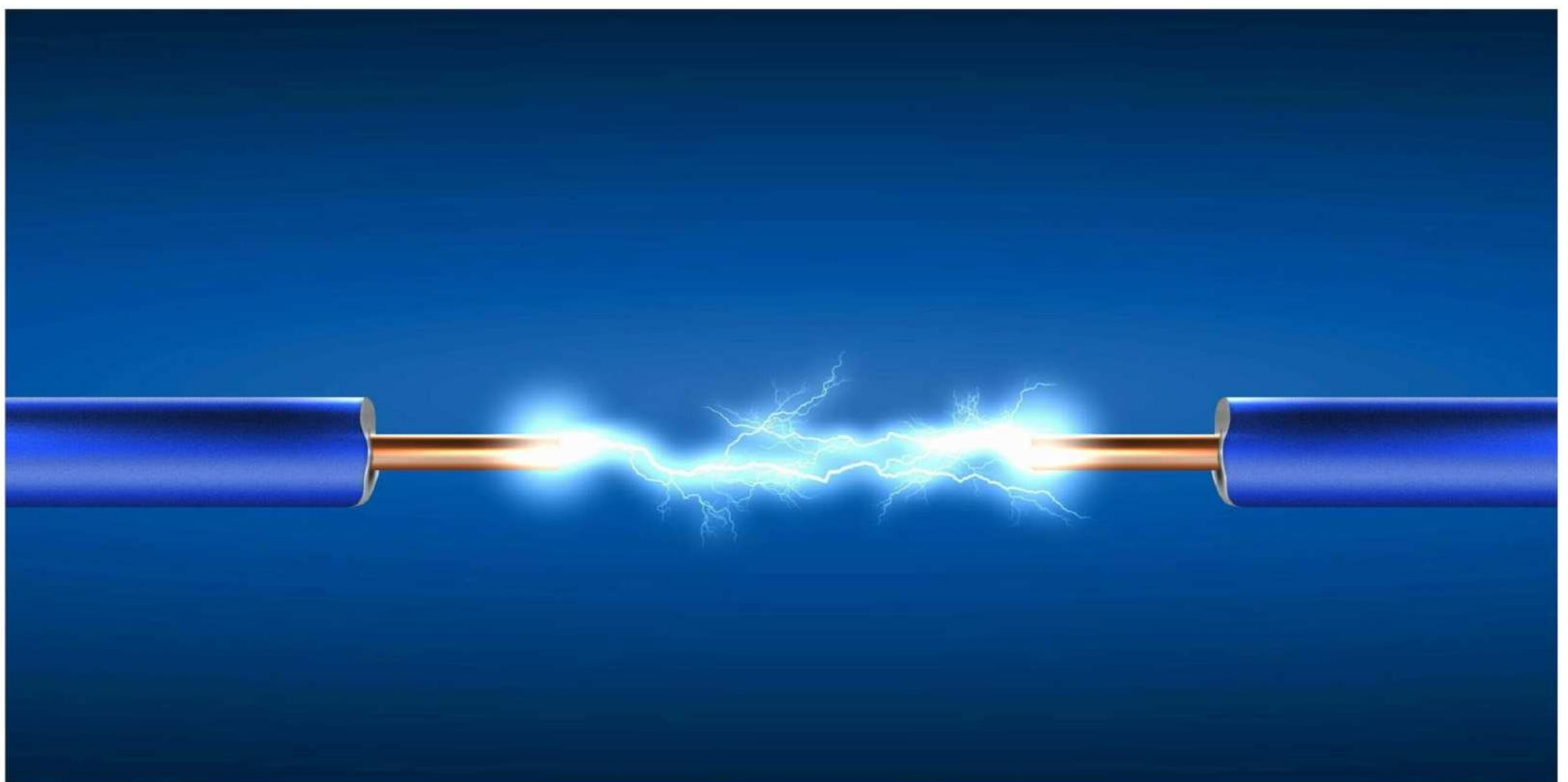


Figura 5

Obtenida de: <https://electronicaonline.net/electricidad/corriente-continua/>

Objetivo específico:

Demostrar que la corriente eléctrica puede transformarse en diversas formas de energía y resaltar la importancia de estas transformaciones en la vida cotidiana.

Destreza con criterio de desempeño:

CN.F.5.1.47. Establecer que cuando se presenta un movimiento ordenado de cargas corriente eléctrica se transfiere energía desde la batería, la cual se puede transformar en calor, luz o en otra forma de energía.

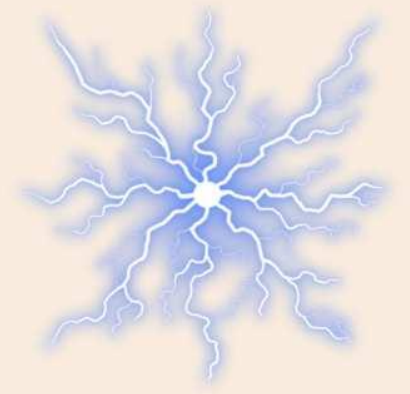
RECORDEMOS Y APRENDAMOS

En nuestro mundo actual, la corriente eléctrica o más conocida como electricidad es la fuerza principal que impulsa una variedad de dispositivos y tecnologías que utilizamos en nuestro diario vivir. Sin embargo, ¿alguna vez te has preguntado cómo funciona realmente este proceso de transformación?

Primero abordaremos algunos conceptos fundamentales para el tema a desarrollar y de igual manera para las prácticas a realizarse.

¿Qué es la energía eléctrica?

Es aquella energía que se transforma en otro tipos de energía como la luminosa, mecánica, calórica y entre otras, por medio de la corriente eléctrica.

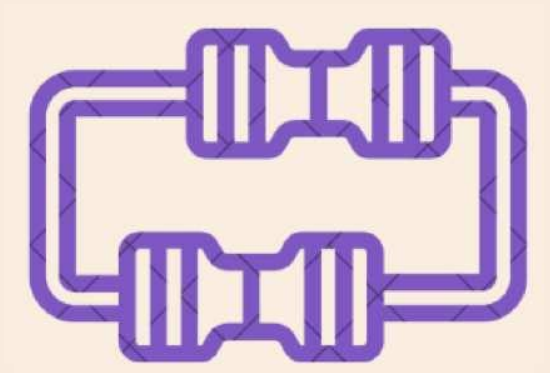


¿Qué es la diferencia de potencial?

También conocida como voltaje, es una fuerza eléctrica que impulsa al movimiento de las cargas a través de un conductor, y se mide en voltios (V).

¿Qué es una resistencia eléctrica?

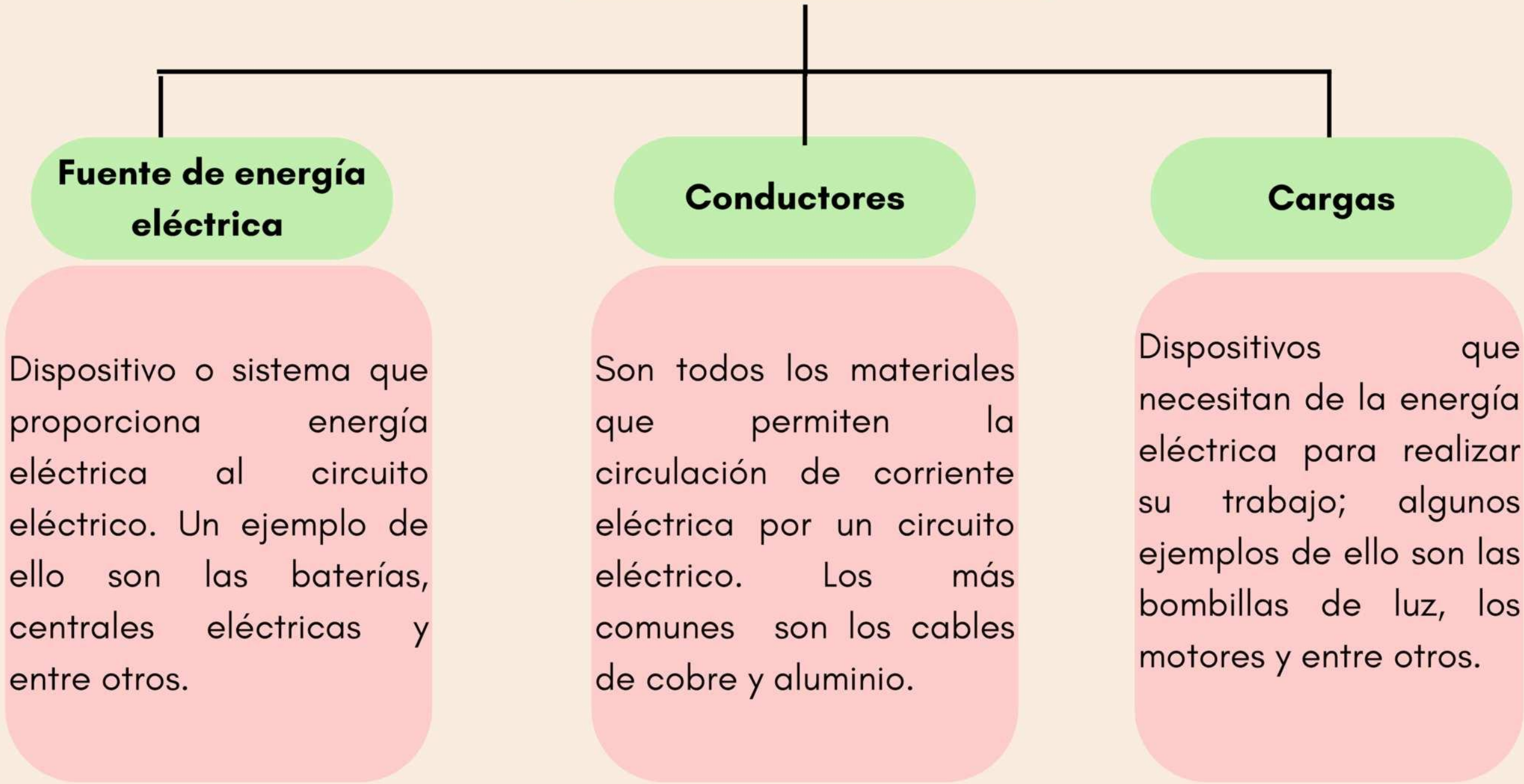
Es aquella magnitud que limita el paso de corriente eléctrica por un circuito eléctrico, y se mide en ohmios (Ω). Sus características son las mismas que de un aislante eléctrico.



¿Qué es la intensidad eléctrica?

Cómo ya lo habíamos visto anteriormente, tiene la misma conceptualización de la corriente eléctrica. Es la cantidad de carga que pasa por un punto determinado de un circuito eléctrico por unidad de tiempo, y se mide en amperios (A).

Dispositivos Básicos del Circuito Eléctrico



La energía eléctrica puede transformarse en distintos tipos de energía, entre los cuales tenemos:

Energía térmica

Energía relacionada con el calentamiento de un objeto o sistema; por ende, se manifiesta en forma de calor. Un gran ejemplo de ello es el sistema de calefacción.



Figura 6
Obtenida de: <https://www.rivodigo.com/como-dar-de-alta-la-luz-en-un-garaje/>



Figura 7
Obtenida de: <https://www.rivodigo.com/como-dar-de-alta-la-luz-en-un-garaje/>

Energía luminosa

Es la energía transportada por la luz visible y otras formas de radiación electromagnética. Algunos ejemplos de ellos son los focos led, bombillas, entre otros.

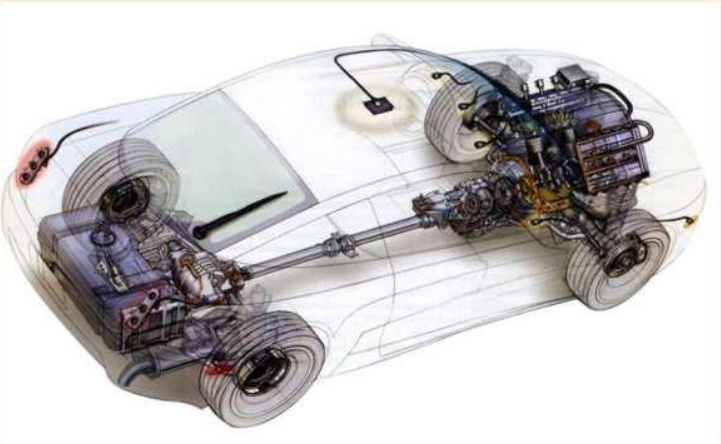


Figura 8
Obtenida de: <https://colmigueldesantiago.blogspot.com/2012/12/mecanica-automotriz.html?m=1>

Energía mecánica

Es aquella que permite el movimiento de posición de un objeto. Esta puede ser cinética o potencial. Los motores eléctricos transforman la energía eléctrica en mecánica para mover distintas máquinas y vehículos.

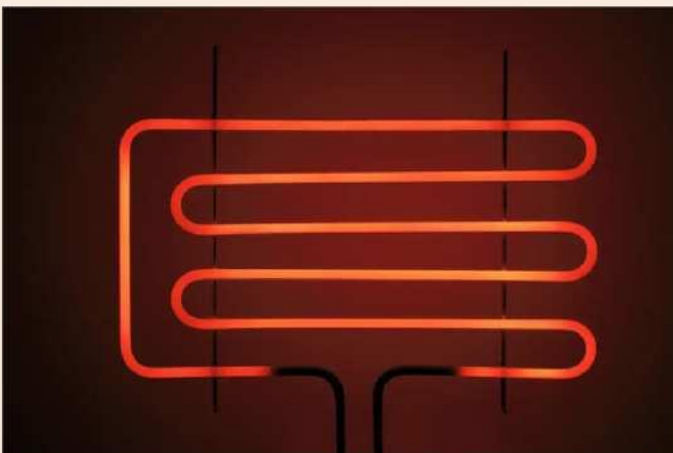
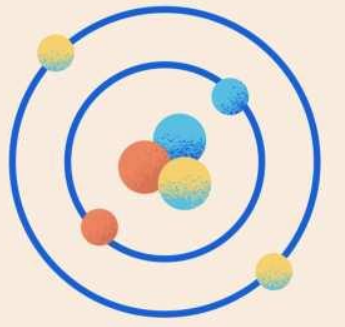


Figura 9
Obtenida de: <https://pin.it/1Etor6gXL>

¿Qué es el efecto Joule?

Es el fenómeno por el cual la energía eléctrica se transforma en calor cuando una corriente eléctrica pasa a través de una resistencia. Algunos ejemplos de ello son el calentamiento de los focos incandescentes, las planchas eléctricas, las duchas eléctricas, etc.



EXPERIMENTACIÓN

Exploración de cómo los conceptos aprendidos se ven aplicados en nuestro diario vivir.

Se realizarán 4 grupos de estudiantes, dónde a cada grupo se les otorgará un kit de materiales, con los cuales se realizarán tres actividades.

Primera actividad

El primer material a utilizar es un tablero, mismo que contiene la conexión de una boquilla, un interruptor y un tomacorriente. Es la mismo que se utilizo en la clase uno.

Introducir energía eléctrica al circuito, para ello el cable con doble enchufe, conectar uno de ellos en un tomacorriente del aula y el otro en el tomacorriente del tablero.

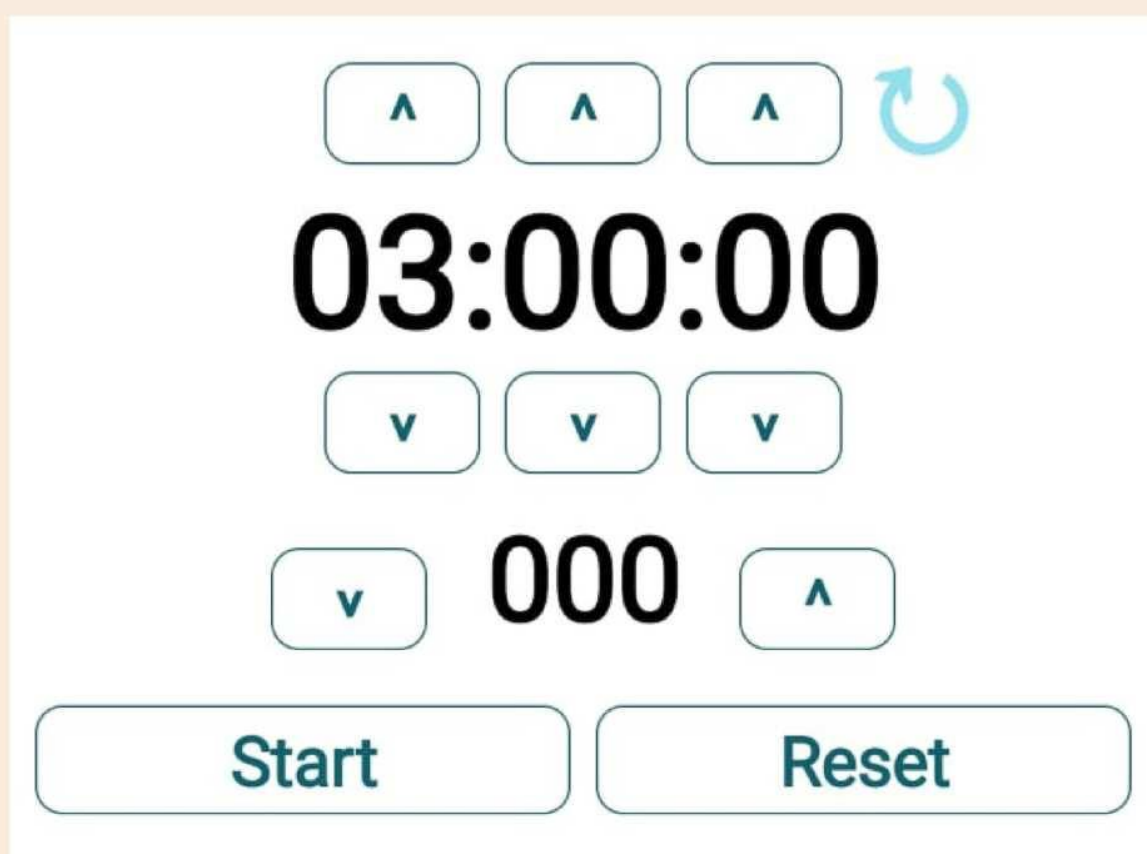


Segunda actividad

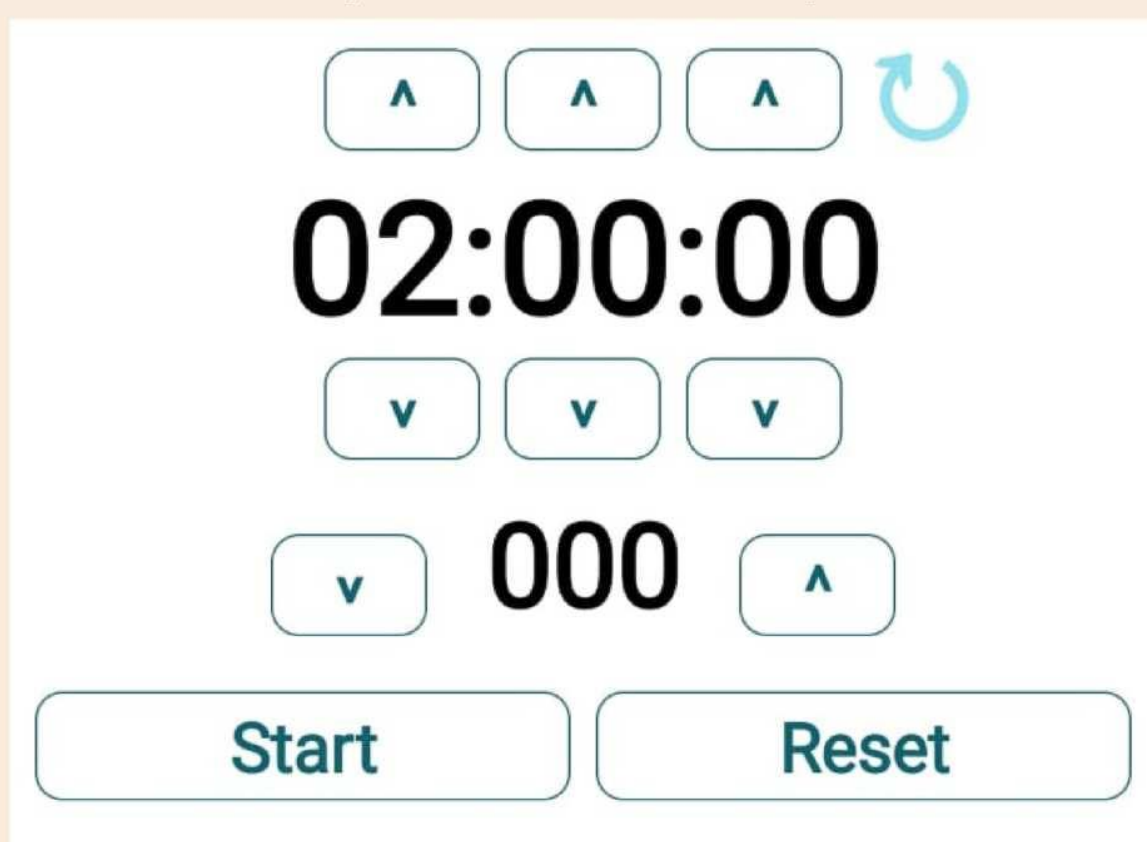
- Los estudiantes ahora deben introducir un foco incandescente en la boquilla presentada en la anterior actividad y encender el mismo pulsando el interruptor.



- Encender el foco y esperar un tiempo de 3 minutos; después de este de ello acercarán sus manos a la boquilla y analizar lo que sucede al hacerlo.



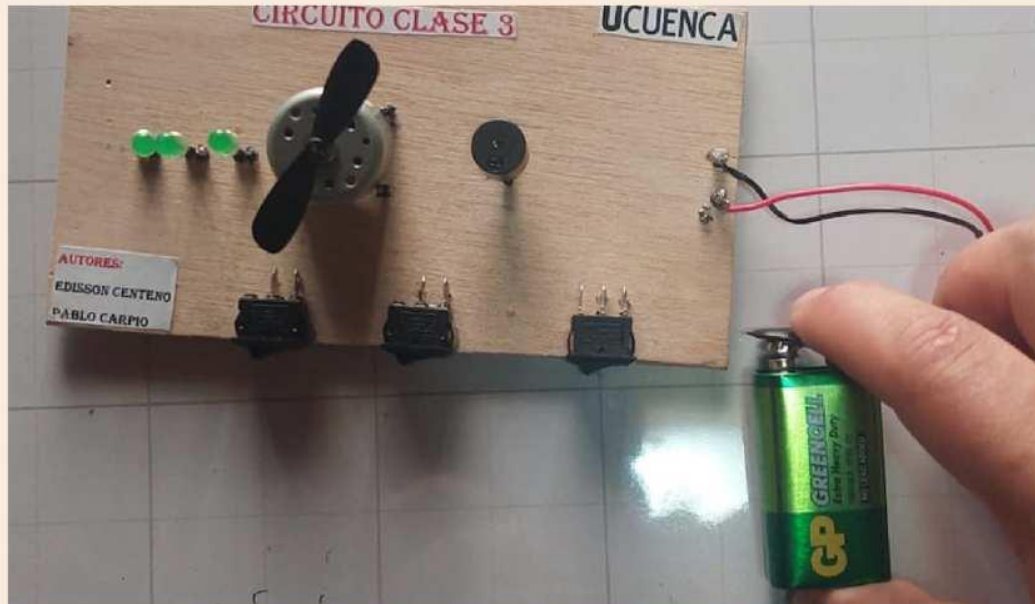
- También, acercarán una hoja de papel y lo mantendrán ahí por 2 minutos y observarán qué sucede con el papel.



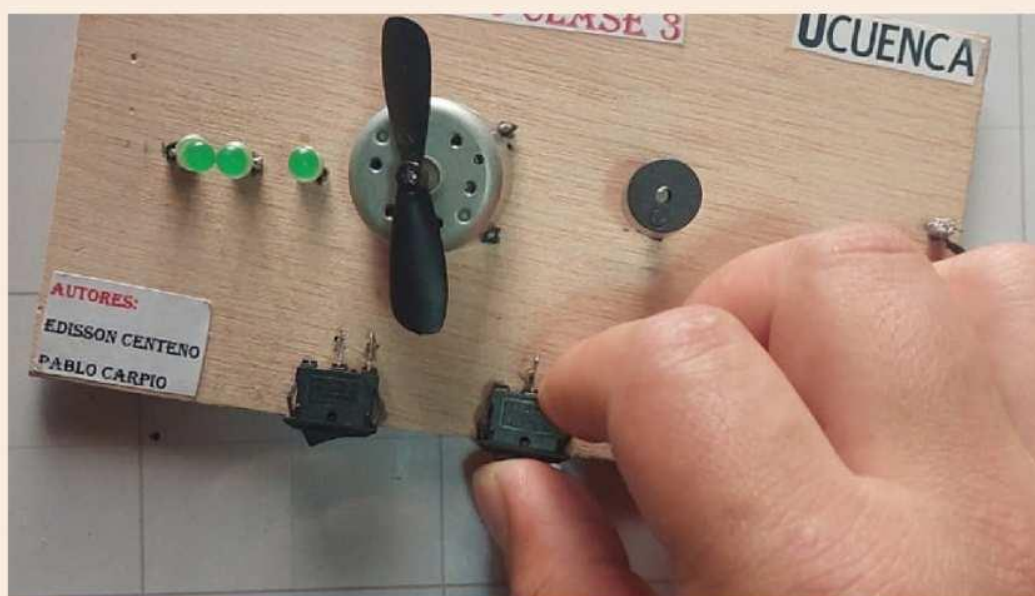
Tercera actividad

Ahora veremos como la energía eléctrica puede transformarse en distintos tipos de energía. Para ello se hará uso del tablero eléctrico que dice "Circuito clase 3".

- Introducir la batería de 9V en el adaptador del circuito eléctrico.



- Encender el interruptor que activa el funcionamiento de la sirena que se encuentra en el circuito eléctrico.



- Encender el interruptor que activa el funcionamiento del motor que se encuentra en el circuito eléctrico.



- Encender el interruptor que activa el funcionamiento de las luces led que se encuentra en el circuito eléctrico.



RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A continuación, se presentan una serie de preguntas basadas en la teoría estudiada y el experimento realizado.

1. . ¿Qué tipos de energía producía el foco incandescente encendido?

2. ¿Qué sucedió con el papel cuando se lo acerco al foco incandescente encendido? ¿Por qué piensa que sucedió dicho fenómeno en el papel?

3. ¿En qué experimento se vio presente la energía luminosa, y en su entorno dónde la ve presente?

4.¿En qué experimento se vio presente la energía mecánica, y en su entorno dónde la ve presente?

5. ¿De todos los experimentos realizados, dónde se vio presente el efecto Joule y por qué?

5. ¿En qué tipo de energía piensa que se transforma la energía eléctrica, al entrar en contacto con la sirena?

6. Con sus propias palabras, defina qué es la transformación de energía.

CLASE 4

CONCEPTUALIZACIÓN DE LA LEY DE OHM

Tiempo estimado: 40 minutos



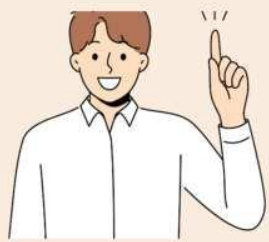
Figura 10
Obtenida de: <https://pin.it/1au4lm7Ey>.

Objetivo específico:

Obtener mediante el uso de material manipulativo la relación que existe entre voltaje, corriente y resistencia eléctrica.

Destreza con criterio de desempeño:

CN.F.5.1.49. Describir la relación entre diferencia de potencial (voltaje), corriente y resistencia eléctrica, la ley de Ohm, mediante la comprobación de que la corriente en un conductor es proporcional al voltaje aplicado (donde R es la constante de proporcionalidad).



INTRODUCCIÓN

Bienvenidos nuevamente a esta emocionante exploración del fascinante mundo de la electricidad. Hoy nos adentraremos en los fundamentos que rigen el flujo de corriente en los conductores. Nuestra meta central será describir la relación entre diferencia de potencial (voltaje), corriente y resistencia eléctrica, comprendiendo y aplicando la ley de Ohm.

Actividad Inicial

Preguntas introductorias

1. En términos simples, describa qué es la corriente eléctrica
-
2. ¿Qué es la diferencia de potencial, también conocido como voltaje?
-
3. ¿Qué es la resistencia eléctrica?
-
4. ¿Qué es un circuito eléctrico?
-
5. ¿Sabe o conoce de algún aparato de medida para medir la corriente, voltaje y resistencia eléctrica? Si su respuesta es afirmativa, mencione su nombre.
-
6. Con sus propias palabras responda, ¿por qué piensa que una lámpara brilla más que otra?
-

APRENDAMOS

EXPERIMENTACIÓN



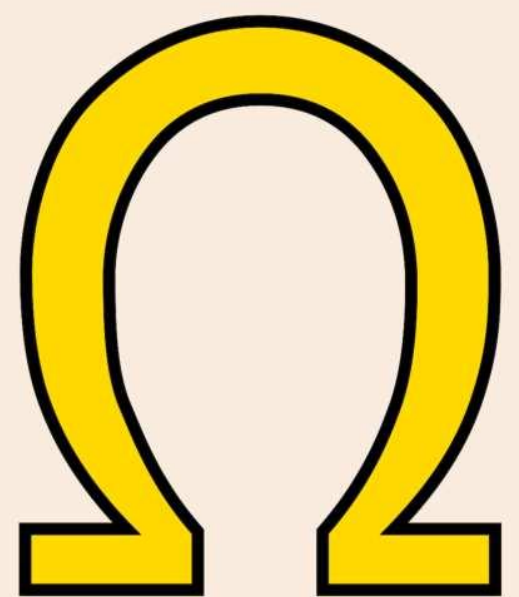
Todos nos hemos preguntado por qué una lámpara brilla más que otra. En esta clase, a través de la experimentación, descubriremos la razón detrás de este fenómeno. Exploraremos cómo la relación entre el voltaje, la corriente y la resistencia eléctrica influye en la luminosidad, y aprenderemos cómo esta relación se conoce como la Ley de Ohm.

CONCEPTUALIZACIÓN DE LA LEY DE OHM

Formar grupos de 5 estudiantes para realizar las actividades propuestas en la siguiente guía didáctica.

Materiales necesarios para la experimentación

- Boquilla
- Foco
- Cables
- Resistencias eléctricas
- Multímetro
- Tablero eléctrico



Dato curioso



Figura 11
Obtenida de:
<https://rodriguezblogdematerias.wordpress.com/biografias/george-simon-ohm/>

- Georg Simon Ohm fue un físico y matemático alemán, conocido por formular la Ley de Ohm. En 1827, publicó "Die galvanische Kette, mathematisch bearbeitet", donde presentó esta ley. Aunque inicialmente su trabajo no fue reconocido y enfrentó críticas, la Ley de Ohm fue gradualmente aceptada y en la actualidad es fundamental en el estudio de la electricidad y la electrónica.

Busquemos una respuesta

¿Los dispositivos eléctricos operan con la misma corriente o con corrientes diferentes? En esta práctica, resolveremos esta interrogativa y determinaremos cómo interactúan el voltaje, la resistencia y la corriente eléctrica en el funcionamiento de diversos dispositivos eléctricos, como las lámparas de iluminación. Y que dicha relación eléctrica se la conoce como la Ley de Ohm.

APRENDAMOS

A continuación abordaremos algunos conceptos necesarios para la experimentación.

Es importante mencionar que la corriente eléctrica se divide en dos tipos: corriente continua (DC) y corriente alterna (AC). Cada una de ellas tiene aplicaciones específicas en distintos contextos tecnológicos e industriales.

Corriente continua

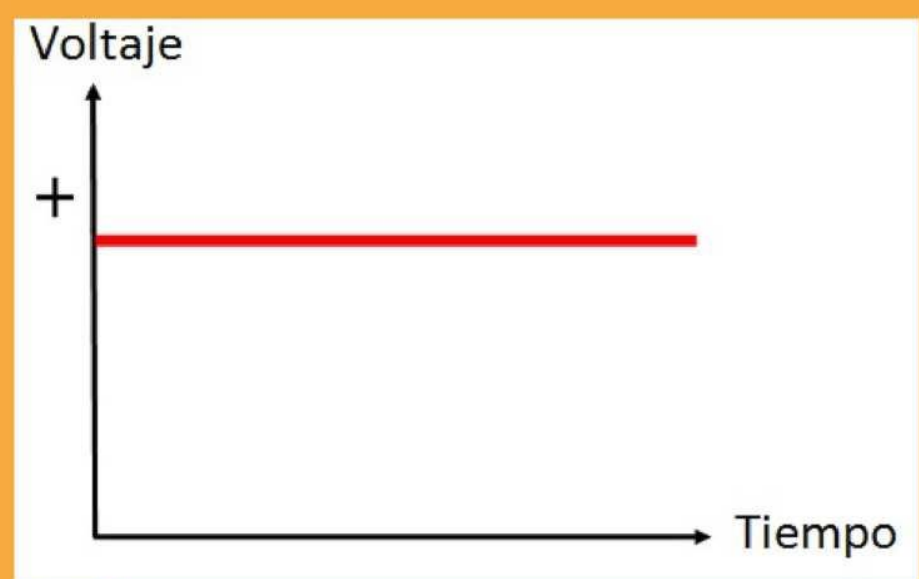


Figura 12
Obtenida de: <https://z3b9e5h5.rocketcdn.me/wp-content/uploads/2019/10/Grafica-corriente-continua.jpg>

Corriente eléctrica en la cual el flujo de electrones se mueve en una sola dirección. Debido a esto, el voltaje permanece constante con el tiempo. Las fuentes más comunes de corriente continua son las baterías y las pilas.

La corriente continua está constituida de dos polos:

- **Polo Positivo (+):** El punto de donde sale la corriente.
- **Polo Negativo (-):** El punto al que regresa la corriente.

Corriente alterna

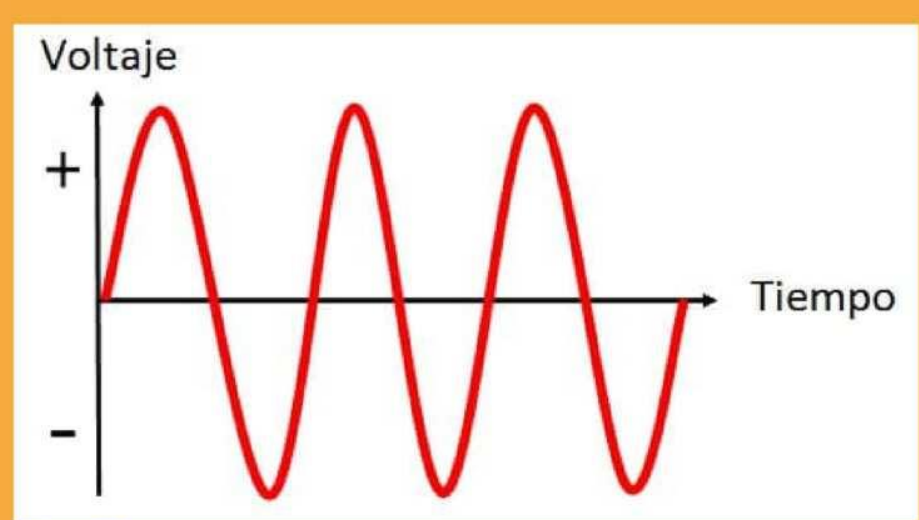


Figura 13
Obtenida de: <https://z3b9e5h5.rocketcdn.me/wp-content/uploads/2019/10/Grafica-corriente-continua.jpg>

Corriente eléctrica en la cual el flujo de electrones cambia de dirección constantemente. Debido a esto, el voltaje varía generalmente en una forma de onda sinusoidal. Las fuentes más comunes de corriente alterna son los generadores eléctricos y la red de suministro eléctrico.

La corriente alterna está constituida por tres polos:

- **Fase (F):** El cable por donde entra la corriente a tu casa.
- **Neutro (N):** El cable que cierra el circuito eléctrico.
- **Tierra:** Un cable de seguridad que se conecta a la tierra física para protegerte de descargas eléctricas.

¿Qué es un multímetro?

Un multímetro es una herramienta electrónica utilizada para medir diferentes parámetros eléctricos en circuitos y componentes. Es una combinación de varios instrumentos de medición en un solo dispositivo.

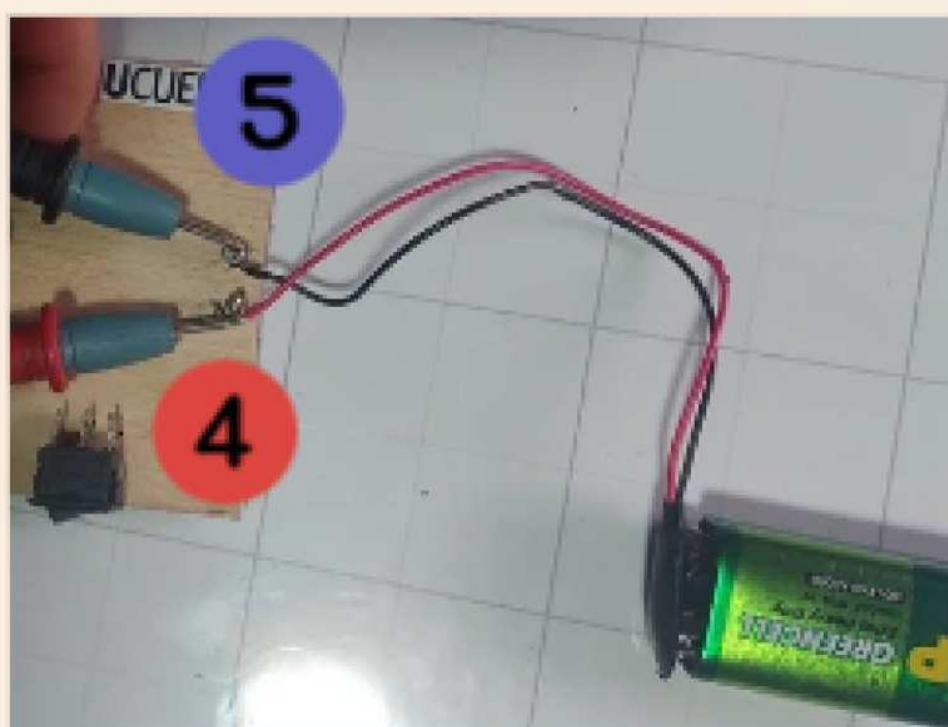
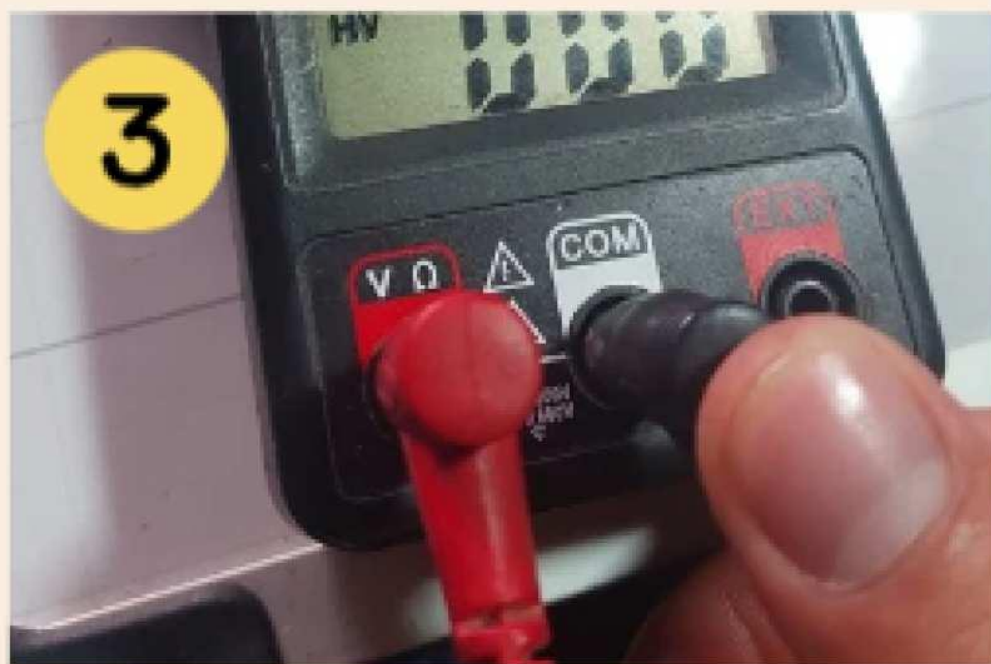


Medición de voltaje

Permite medir la diferencia de potencial eléctrico (voltaje) entre dos puntos en un circuito. Esto permite conocer si un dispositivo eléctrico está recibiendo la cantidad correcta de voltaje.

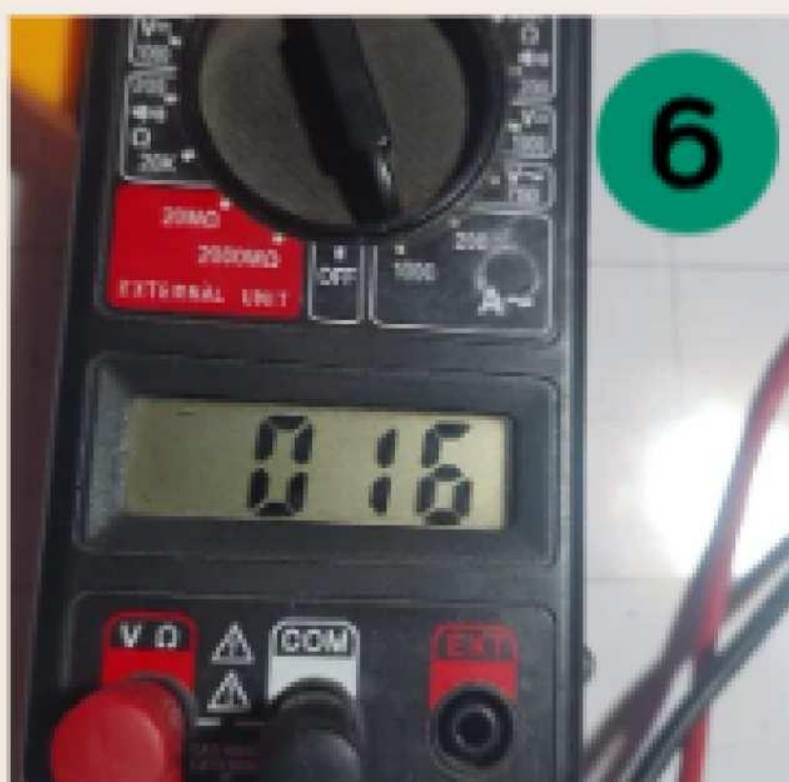
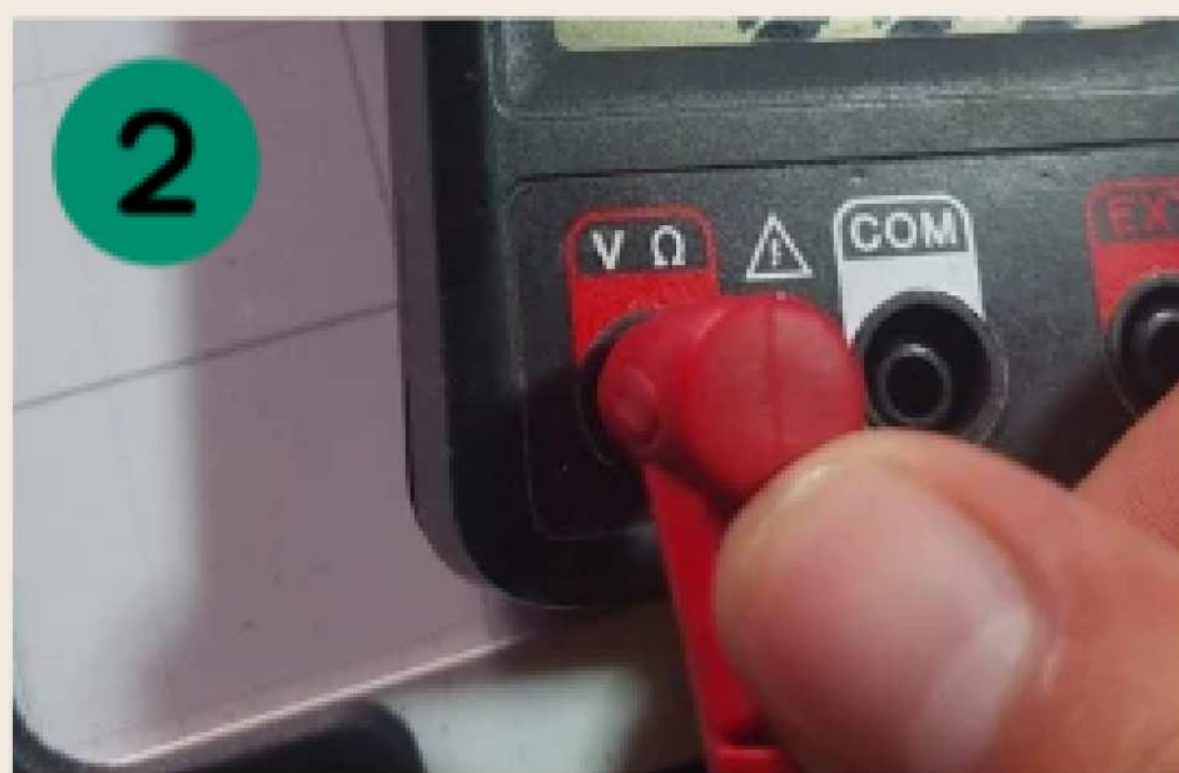
¿Cómo configurar el multímetro para medir el voltaje?

1. Gira el selector del multímetro a la posición de voltaje (V). Existen dos tipos de voltaje: voltaje en corriente alterna (AC) y voltaje en corriente continua (DC). Ajusta el selector según el tipo de corriente con el que estés trabajando.
2. Conecte el cable negro que viene en conjunto con el multímetro al conector COM.
3. De la misma manera conecte el cable rojo al conector marcado con "VΩmA" o similar.
4. Coloca la punta del cable rojo en el polo positivo del componente o circuito si estás trabajando con corriente continua. En caso de estar trabajando con corriente alterna, conecta la punta del cable rojo a la fase del componente o circuito.
5. Coloca la punta del cable negro en el polo negativo del componente o circuito si estás trabajando con corriente continua. En caso de estar trabajando con corriente alterna, conecta la punta del cable negro al neutro del componente o circuito.
6. Finalmente, observe el valor del voltaje marcado en la pantalla del multímetro.

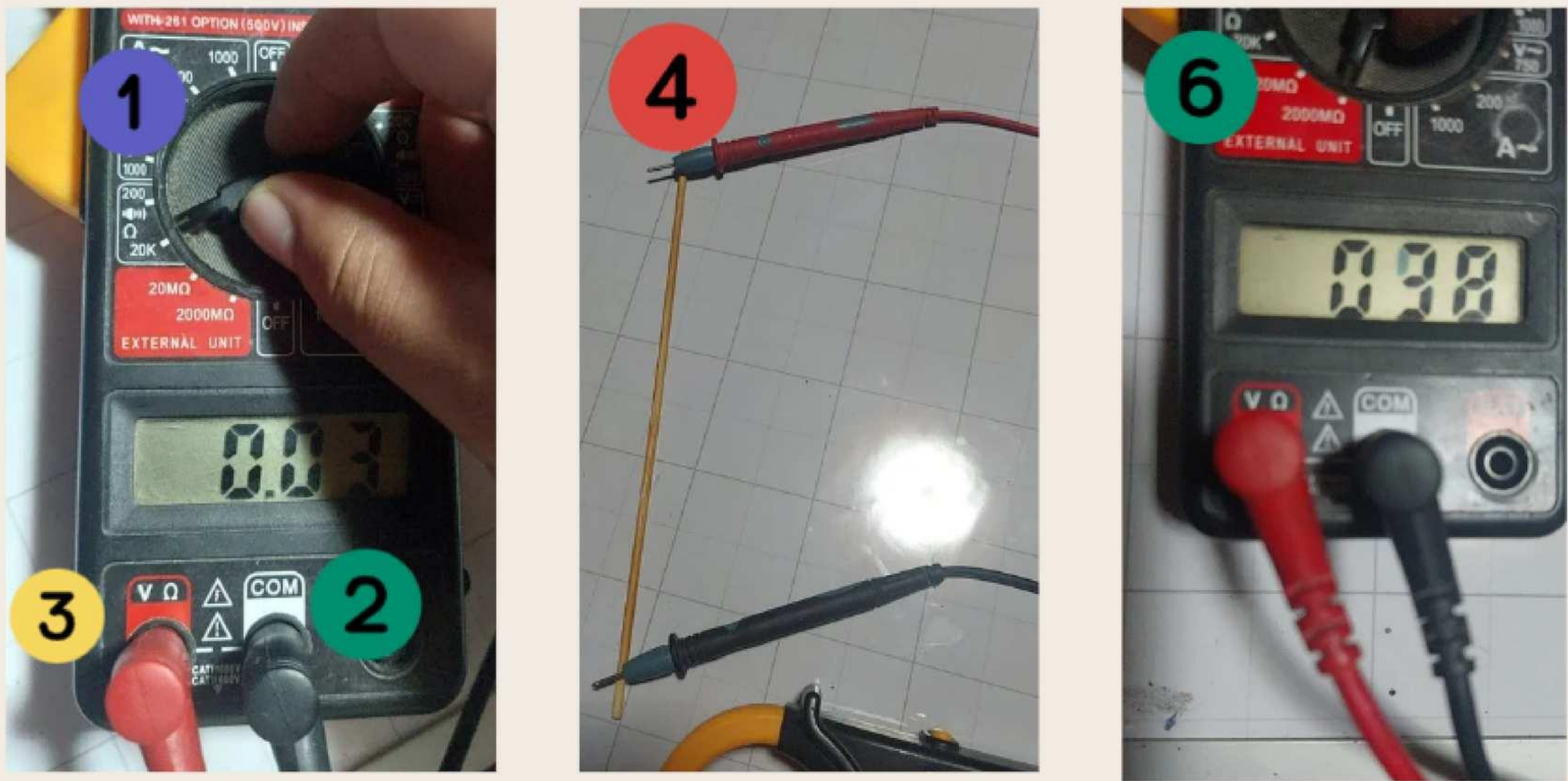


Cómo configurar el multímetro para medir la corriente eléctrica?

1. Gire el selector del multímetro a la posición de corriente eléctrica (A). Como ya se sabe, hay dos tipos, corriente alterna AC y corriente continua DC. Ubicar el selector dependiendo del tipo de corriente que estemos trabajando.
2. Conecte el cable negro que viene en conjunto con el multímetro al conector COM (común).
3. De la misma manera conecte el cable rojo al conector marcado con "V Ω mA" o similar.
4. Interrumpa el circuito y conecte el multímetro en serie donde interrumpió el circuito.
5. Encienda el circuito y lea el valor de la corriente eléctrica, medida en amperios, marcado en la pantalla del multímetro.



- 3. Conecte el cable negro que viene en conjunto con el multímetro al conector COM (común).
- 4. De la misma manera conecte el cable rojo al conector marcado con "VΩmA" o similar.
- 5. Toque con los puntales los dos puntos entre los que desea medir la resistencia.
- 6. Lea el valor en la pantalla del multímetro.



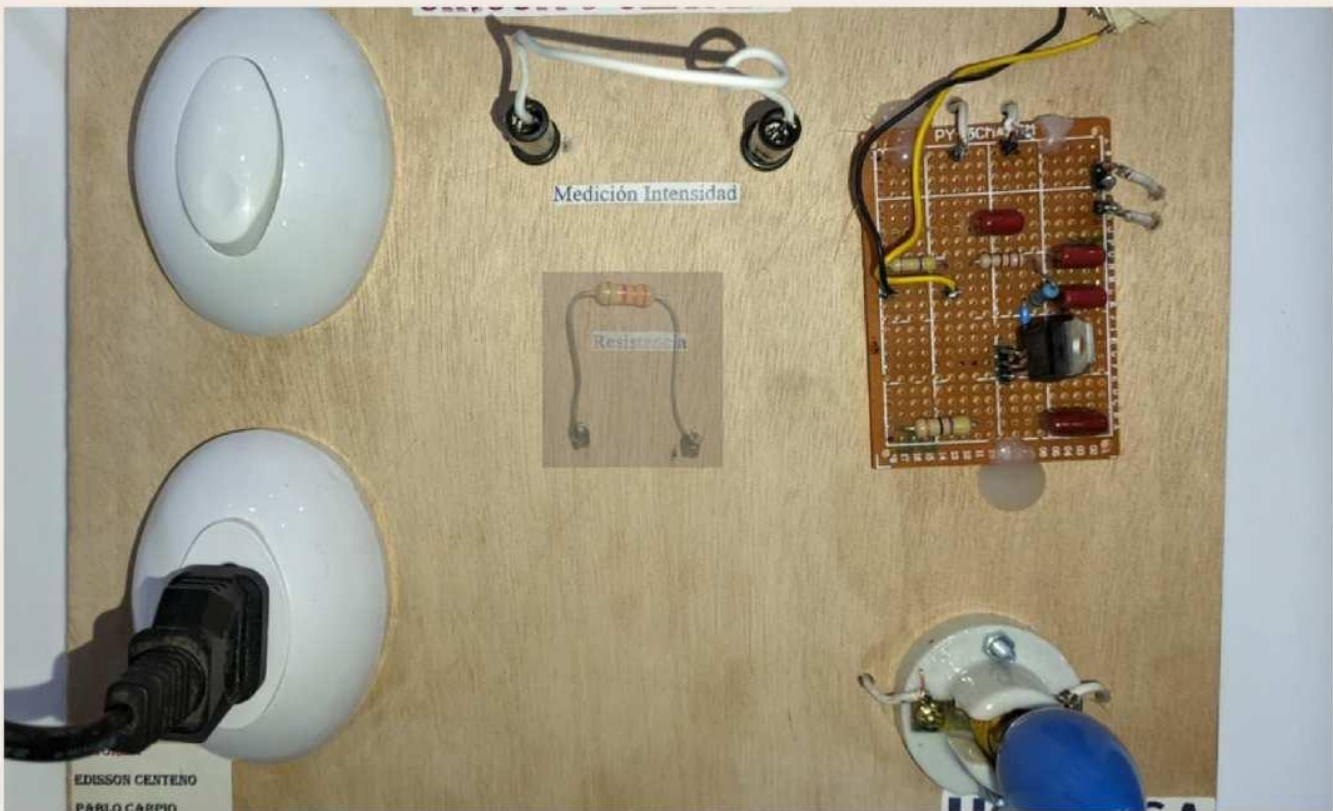
Procedimiento

Antes de iniciar, es fundamental tener en cuenta que en la práctica se trabajará con corriente alterna (AC). Por lo tanto, asegúrate de configurar correctamente el multímetro para tomar las medidas necesarias para la experimentación.

Relación voltaje - corriente

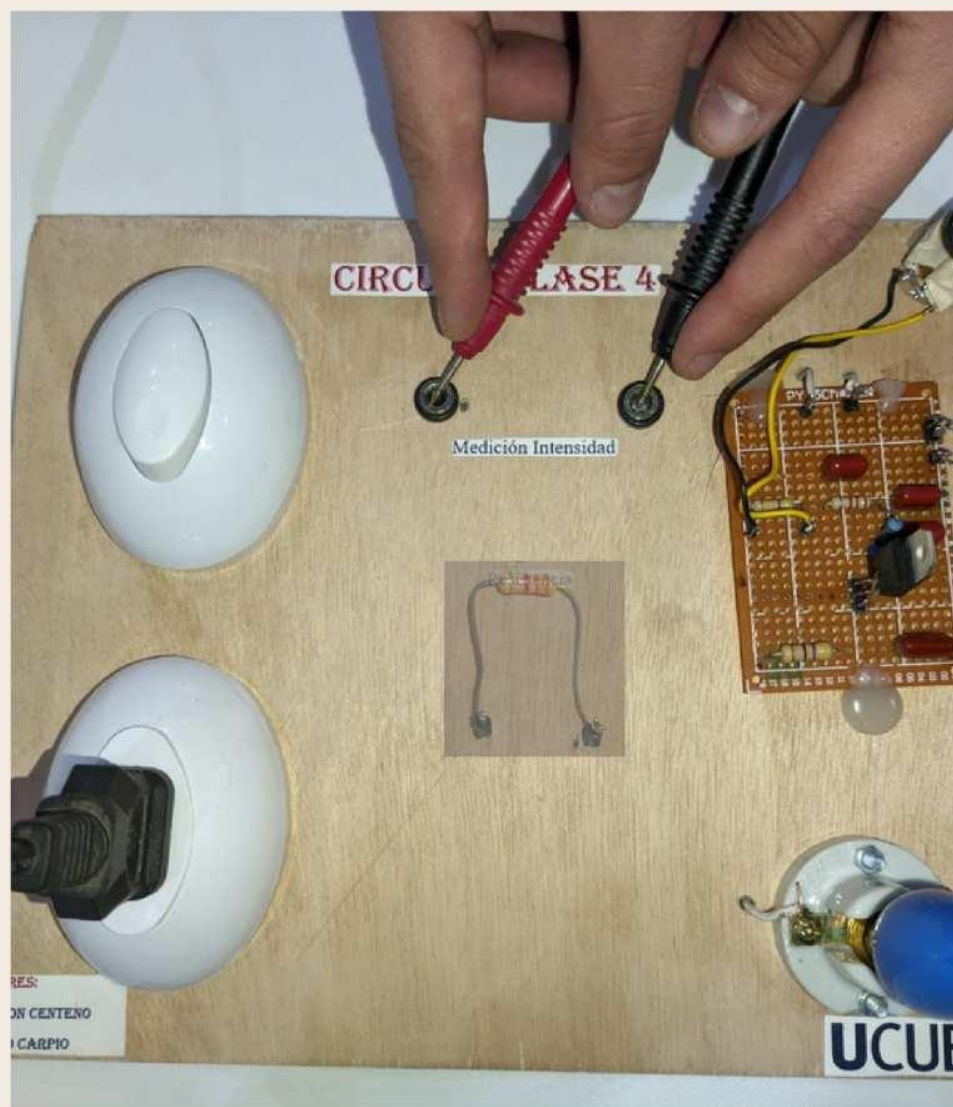
1. Preparar el circuito:

- Se trabajará con el tablero que dice “Circuito clase 4”
- Conecte el foco al circuito.
- Asegúrese de que el dimer esté en la posición de voltaje más baja
- Conecte una resistencia eléctrica de 10 ohmios en el espacio designado del circuito. Esta resistencia permanecerá constante durante la primera parte de la práctica.



2. Conectar el multímetro:

- Configure el multímetro para medir corriente alterna (AC).
- Conecte los puntales de los cables del multímetro en serie con el circuito para medir la corriente.



3. Registrar mediciones:

- Encienda el circuito.
- Ajuste el dimer para obtener cuatro valores distintos de voltaje
- Registre la corriente (I) correspondiente para cada valor de voltaje (V).
- Es importante mencionar que las mediciones de voltaje se realizarán en los dos pines situados en los extremos de la boquilla.
- Para sustituir al multímetro en el circuito existen unos cables conectores.



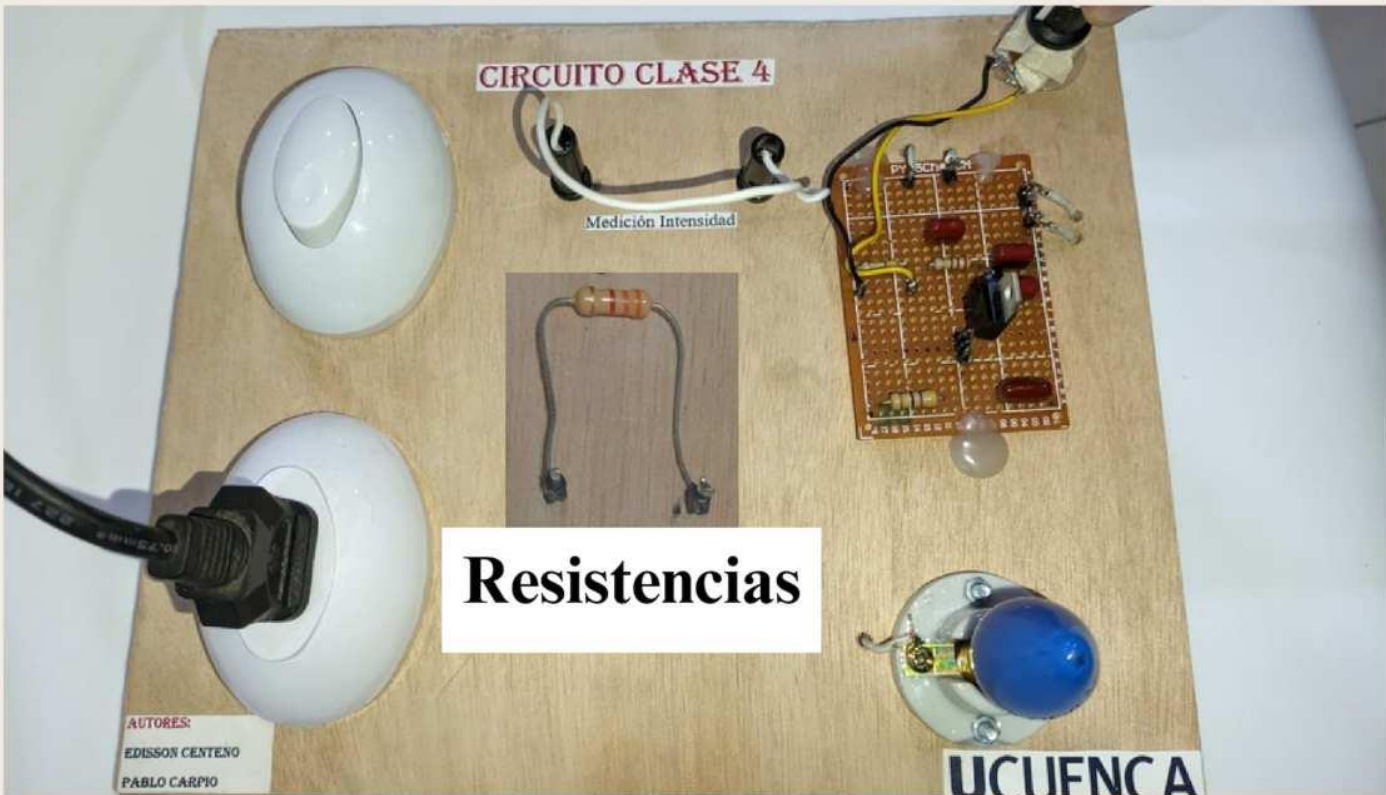
4. Registro de datos en la Tabla 1:

Voltaje (V)	Corriente (A)

Relación intensidad - resistencia

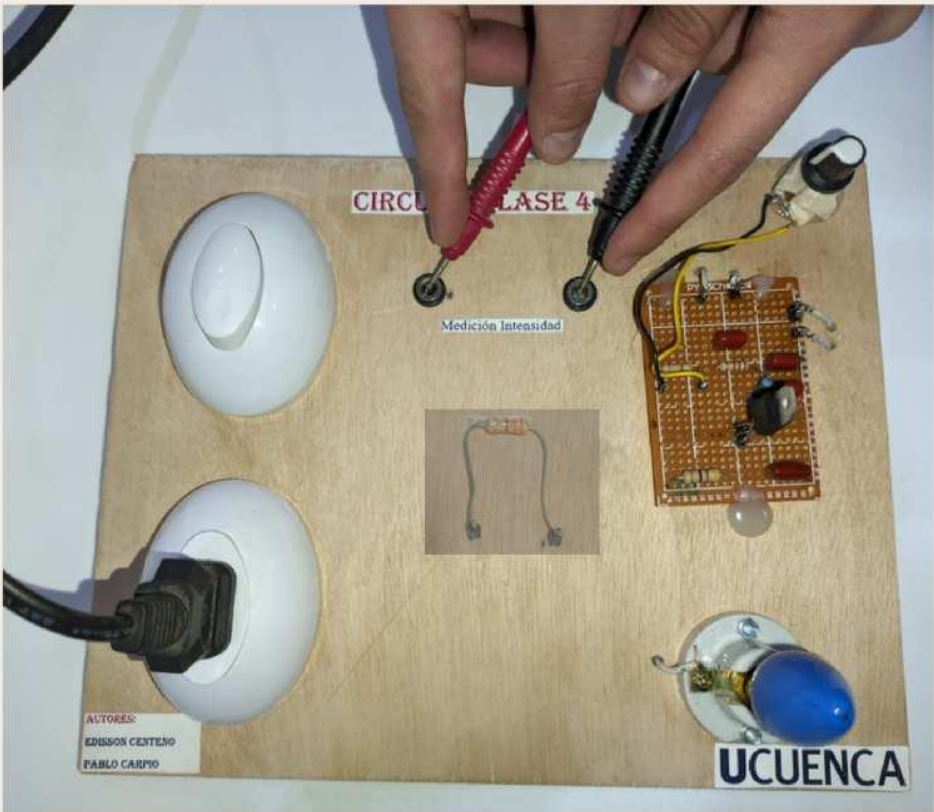
1. Preparar el circuito:

- Ajustar el dimer al voltaje más alto. Este será constante en toda esta práctica.
- Conectar una resistencia de 10 Ω en el espacio designado para las resistencias.



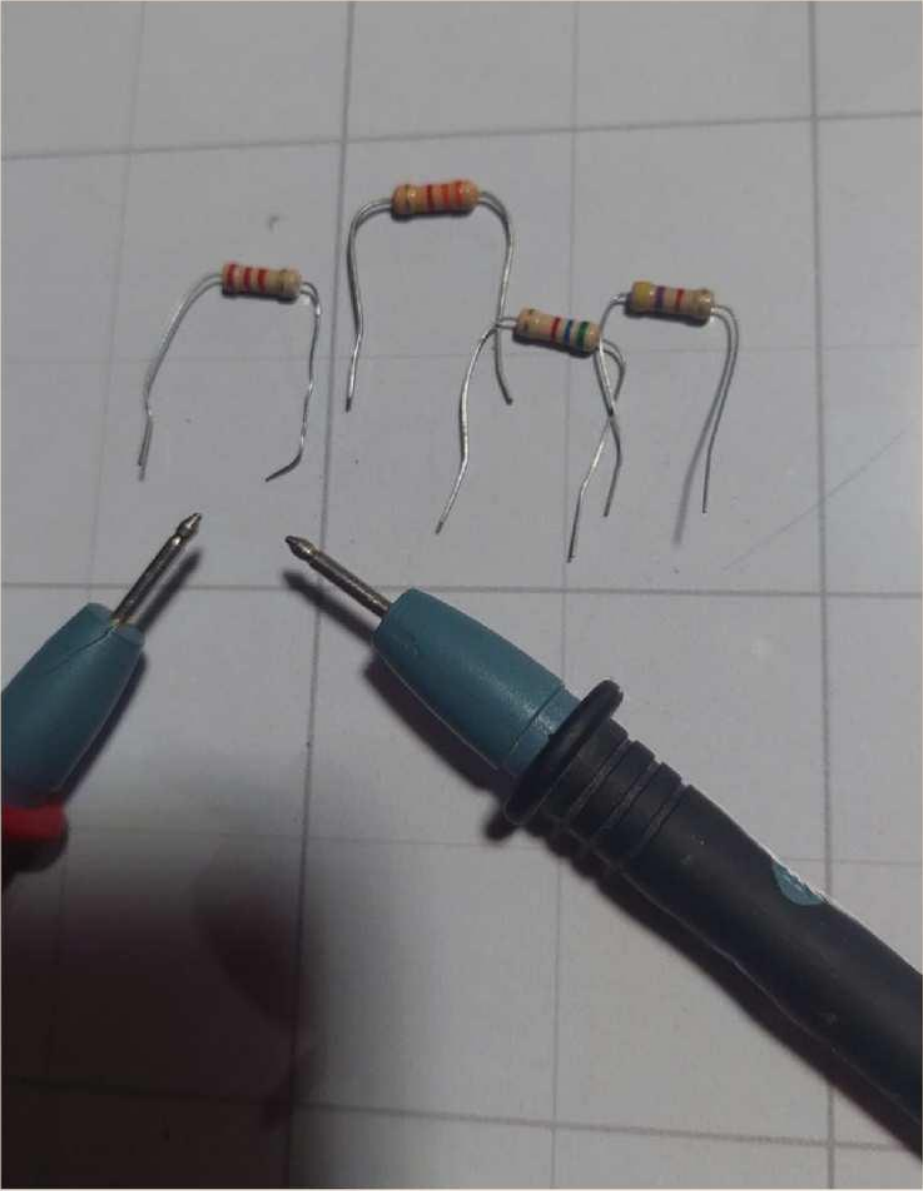
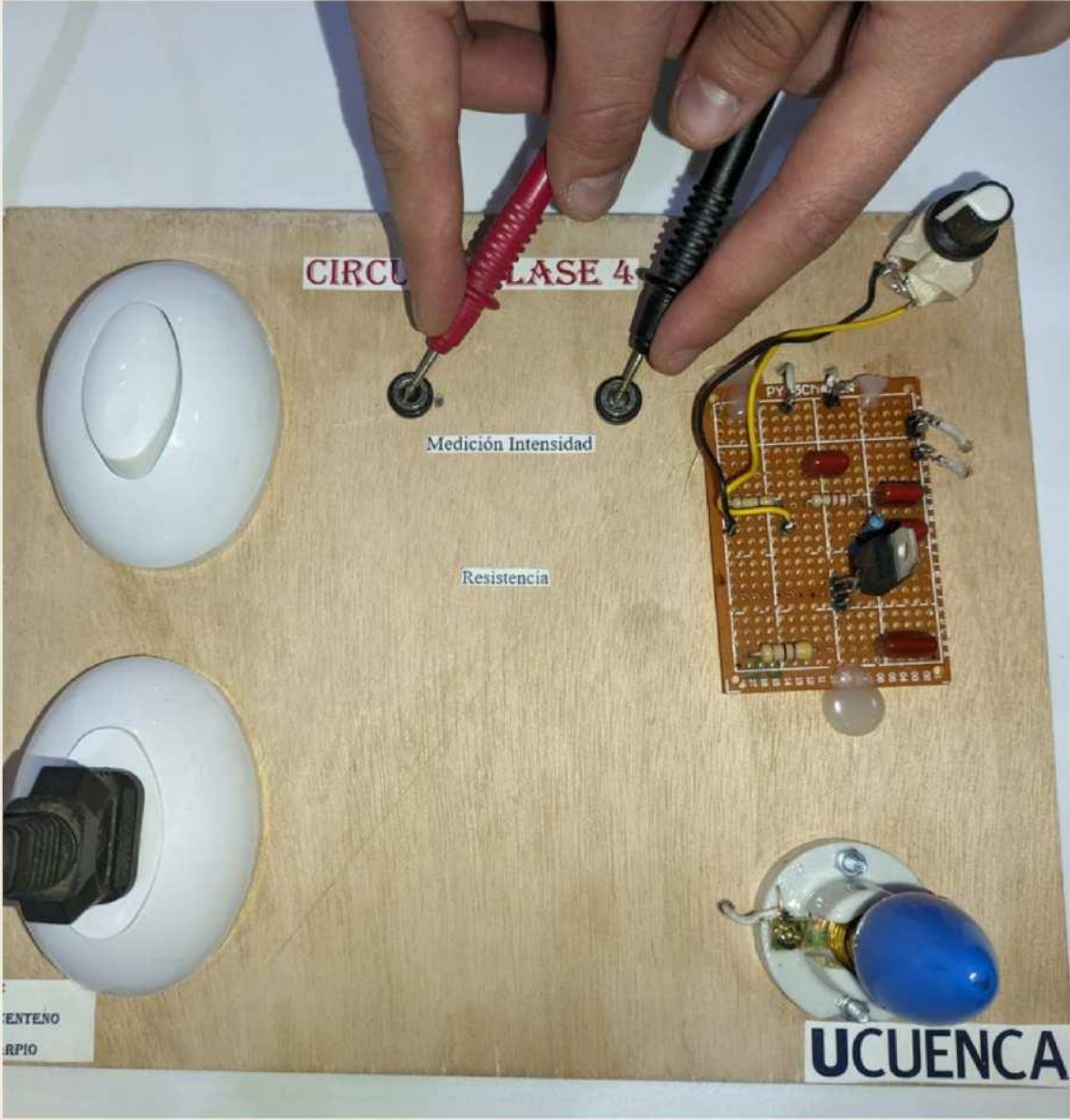
2. Conectar el multímetro:

- Configure el multímetro para medir corriente alterna (AC).
- Conecte los puntales de los cables del multímetro en serie con el circuito para medir la corriente.



3. Registro de mediciones.

- Encienda el circuito.
- Cambie las resistencias para obtener cuatro valores distintos (por ejemplo: 10Ω, 20Ω, 30Ω, 40Ω).
- Registre los valores de la corriente correspondiente a cada resistencia.



4.Registro de datos en la tabla 2 :

Resistencia (Ω)	Corriente (A)

RESULTADOS

A continuación, se presentan una serie de preguntas basadas en el experimento realizado.

1. ¿Qué ocurre con la corriente en un circuito eléctrico cuando la resistencia aumenta o disminuye?

2. ¿Qué ocurre con la corriente en un circuito eléctrico cuando el voltaje aumenta o disminuye?

3. Explique, ¿cuál es la proporcionalidad entre la corriente eléctrica y el voltaje en un circuito eléctrico?

4. Explique ¿cuál es la proporcionalidad entre la corriente eléctrica y la resistencia en un circuito eléctrico?

5. Formule una conclusión sobre la relación general entre intensidad y resistencia, en base a la práctica realizada y a las preguntas respondidas anteriormente.

CONCLUSIONES



Para finalizar, vamos a reforzar los conceptos abordados y los conocimientos adquiridos en la práctica. Para ello, desarrollaremos a profundidad los aspectos más relevantes de la clase.

¿Qué establece la Ley de Ohm?

La Ley de Ohm es uno de los principios fundamentales de la electricidad y establece una relación directa entre el voltaje (V), la intensidad de corriente (o simplemente corriente) (I) y la resistencia (R) en un circuito eléctrico. Dicha relación se expresa matemáticamente mediante:

$$V = I \cdot R$$

Donde:

- V es el voltaje en voltios (V),
- I es la corriente en amperios (A),
- R es la resistencia en ohmios (Ω).

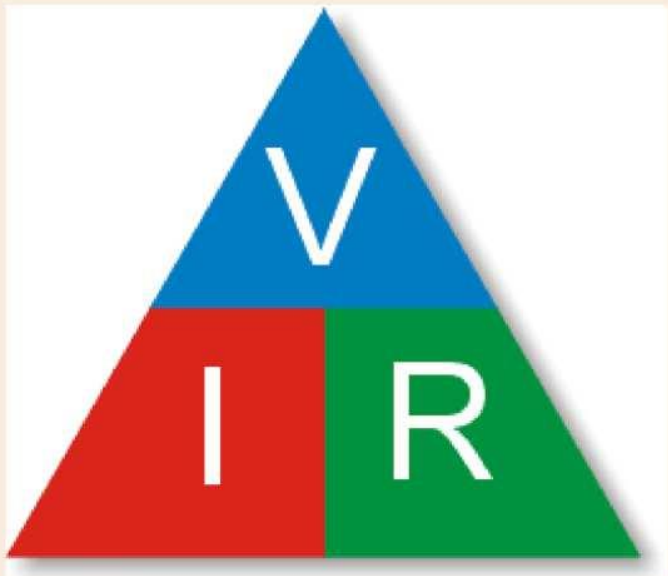


Figura 14
Obtenida de:
<https://z3b9e5h5.rocketcdn.me/wp-content/uploads/2019/10/Grafica-corriente-continua.jpg>

Relación entre Voltaje e Intensidad

En un circuito eléctrico, siempre que la resistencia se mantenga constante, la relación entre el voltaje y la corriente es directamente proporcional. De acuerdo a esto:

- Si el voltaje aumenta, la corriente también aumenta proporcionalmente.
- Si el voltaje disminuye, la corriente también disminuye proporcionalmente.

Relación entre Intensidad y Resistencia

Por otra parte, siempre que el voltaje se mantenga constante, la relación entre la corriente y la resistencia es inversamente proporcional. De acuerdo a esto;

- Si la resistencia aumenta, la corriente disminuye.
- Si la resistencia disminuye, la corriente aumenta.

Entonces, se puede concluir que:

- El voltaje aplicado a un circuito provoca una corriente proporcional a dicho voltaje.
- La resistencia en el circuito regula la cantidad de corriente que puede fluir, siendo inversamente proporcional a la corriente para un voltaje constante.

A partir de esta información, podemos demostrar que la relación obtenida por los estudiantes de manera experimental corresponde a la Ley de Ohm de acuerdo al aprendizaje teórico establecido.

CLASE 5

COMPONENTES DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO

Tiempo estimado: 80 minutos

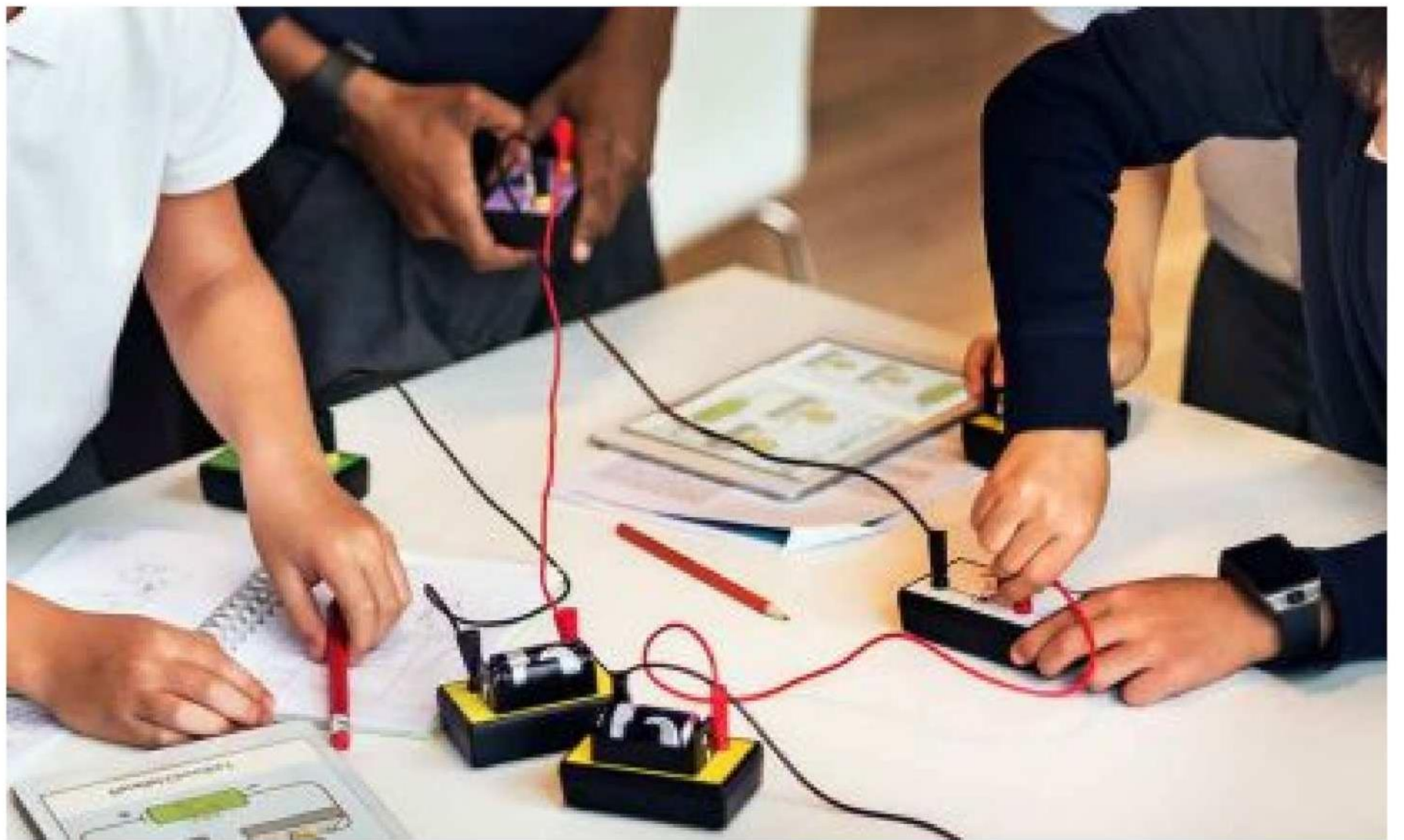


Figura 15

Obtenida de: https://issuu.com/joselinmelendrez/docs/revista_digital-jose_anchundia/s/14005300

Objetivo específico:

Explicar el funcionamiento de los circuitos eléctricos a partir de sus componentes y reconocer la simbología de sus elementos para poder armar circuitos a partir de esquemas.

Destreza con criterio de desempeño:

CN.F.5.1.51. Analizar el funcionamiento de un circuito eléctrico sencillo y su simbología mediante la identificación de sus elementos constitutivos.

RECORDEMOS



Primero abordaremos algunos conceptos fundamentales para el tema a desarrollar y de igual manera para las prácticas a realizarse.

¿Qué es un circuito eléctrico ?

Un circuito eléctrico puede ser definido como un conjunto de componentes eléctricos conectados entre sí que permiten generar, transportar y utilizar la energía eléctrica con la finalidad de convertirla en otro tipo de energía.

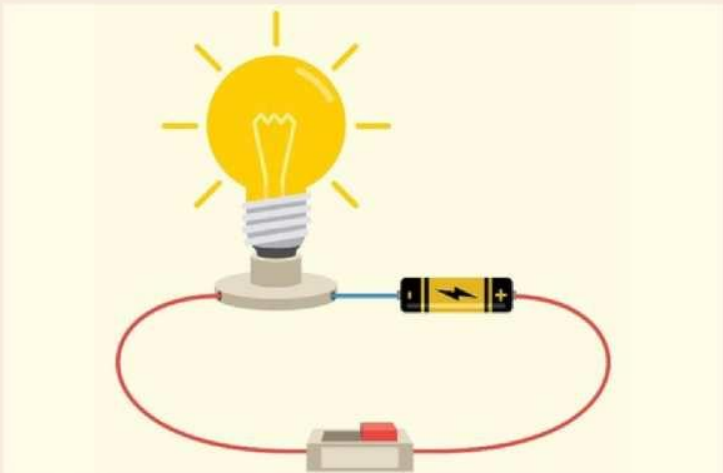


Figura 16
Obtenida de: <https://www.conmishijos.com/assets/posts/15000/15417-como-hacer-un-circuito-electrico-experimentos.jpg>

Componentes básicos de un circuito

Generador



Figura 17
Obtenida de: https://img.freepik.com/vector-premium/conjunto-objetos-bateria-conjunto-dibujos-animados-bateria_96318-2247.jpg

Dispositivo que proporciona la energía al circuito. Algunos ejemplos de generadores son las pilas, las baterías, los alternadores, etc. Al polo positivo se lo denomina ánodo, mientras que el polo negativo recibe el nombre de cátodo.

Conductor

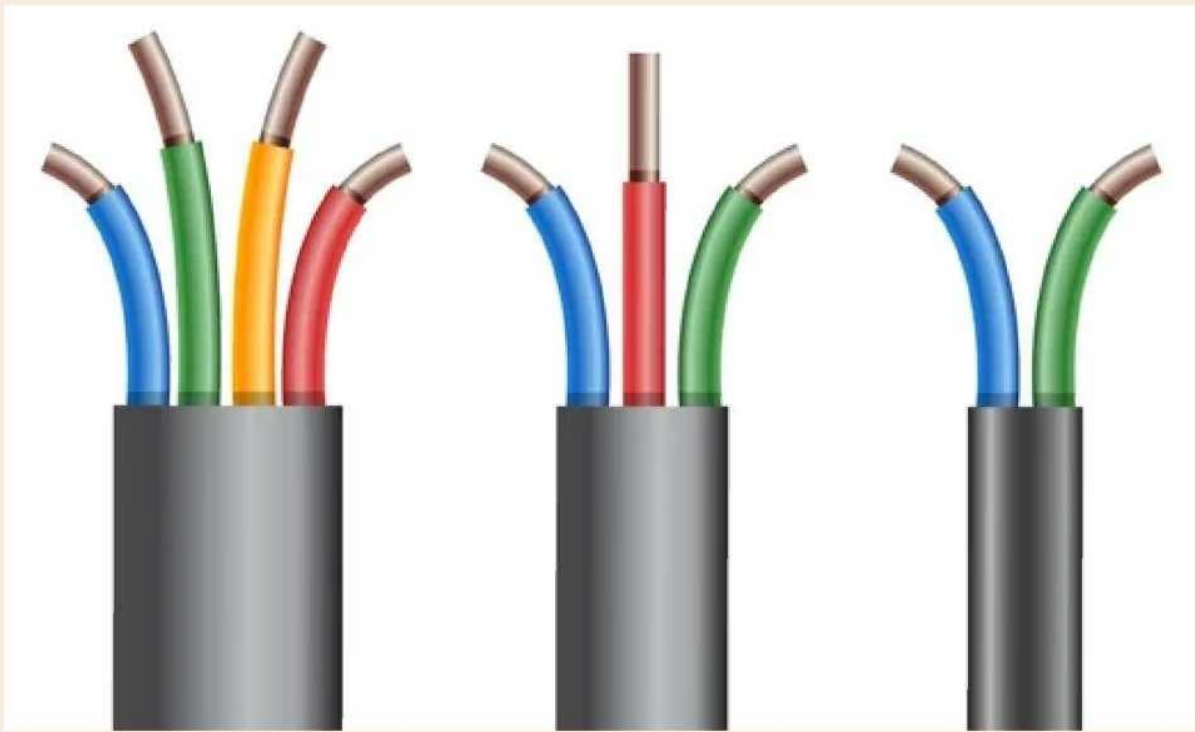


Figura 18
Obtenida de: https://st3.depositphotos.com/1672707/17346/v/450/depositphotos_173468080-stock-illustration-copper-electric-cables-breaks.jpg

Materiales que permiten el paso de la corriente eléctrica, conectando los diferentes componentes del circuito. Para la elaboración de circuitos eléctricos, los medios conductores más comunes son los cables.

Interruptor

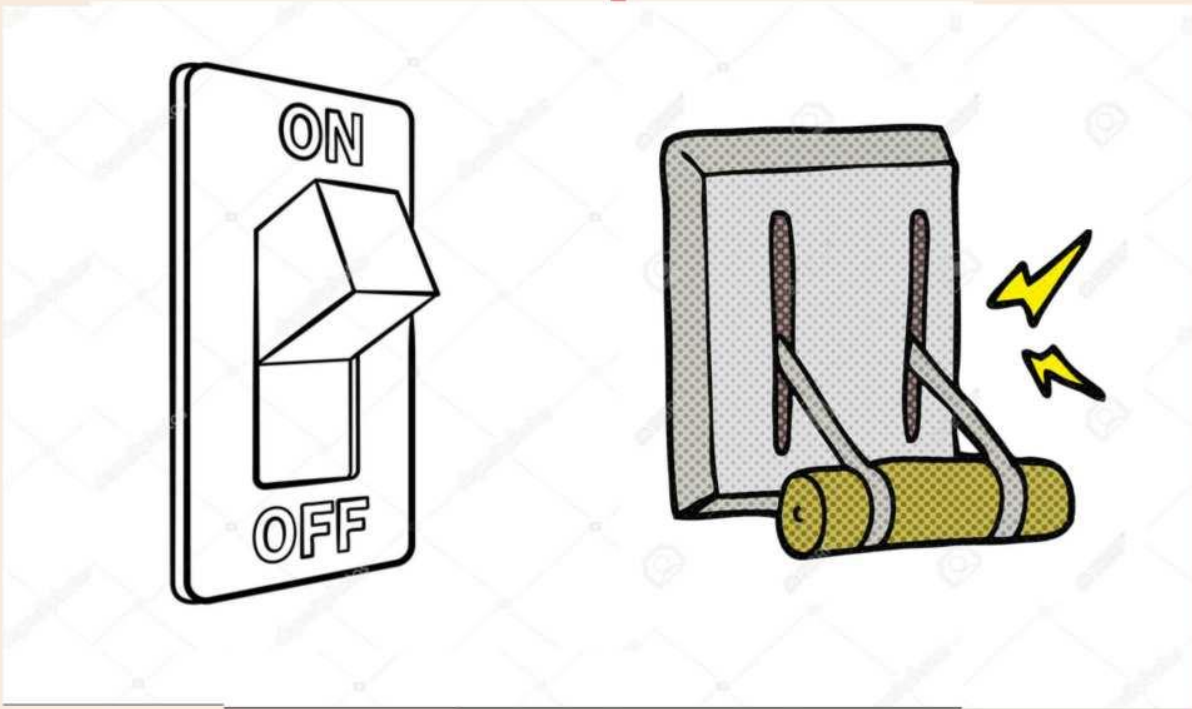


Figura 19
Obtenida de: <https://depositphotos.com/es/vector/cartoon-electric-switch-black-and-white-hand-drawn-sketch-style-isolated-on-white-background-218670434.html>

Dispositivo encargado en abrir y cerrar el circuito, controlando el flujo de corriente de acuerdo a su manipulación. Existen de diversos tipos como el interruptor básico, el interruptor de palanca, el pulsante, etc.

Receptor

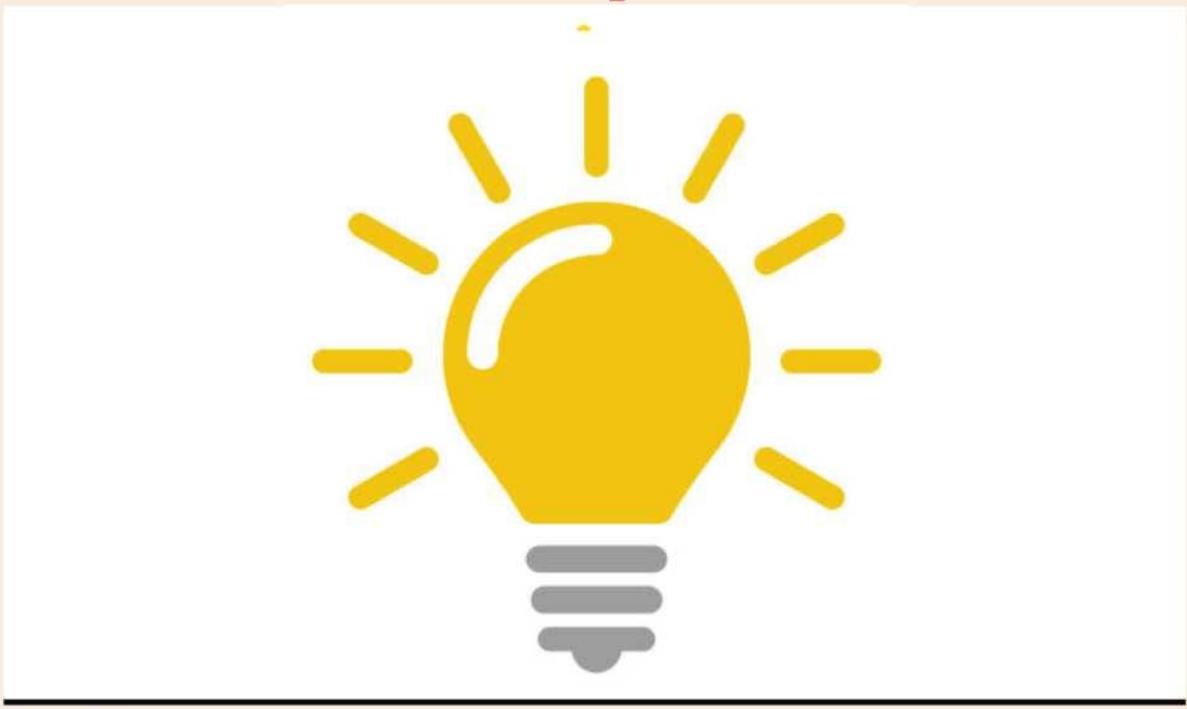


Figura 20
Obtenida de: <https://www.istockphoto.com/es/vector/%C3%B0%C3%B0CE%BCd-%C3%B1%C3%B01-4%C3%B1%C3%B01-2%C3%B01-2%C3%B1%C3%B0-2-gm1150776990-311647279>

Elementos que logran utilizar la corriente eléctrica para generar otra forma de energía útil. Entre ellos están las bombillas, los motores eléctricos, los diodos led, los zumbadores, etc.

Componentes auxiliares

Resistores

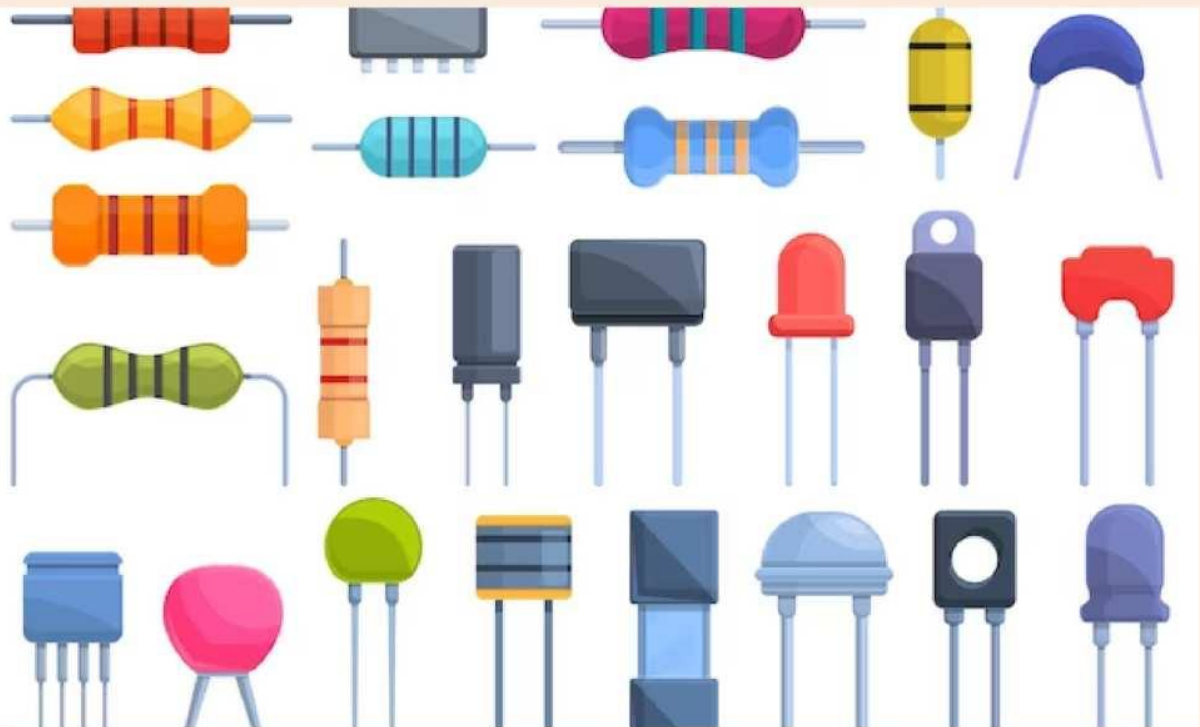


Figura 21
Obtenida de: https://www.freepik.es/vector-premium/conjunto-iconos-resistencia-conjunto-dibujos-animados-resistencias_13876641.htm

Un resistor es un componente que produce una resistencia controlada con el objetivo de oponerse al flujo de corriente.

¿Sabías que...?

Los resistores modernos se basan en el principio del "efecto Joule", descubierto por el físico inglés James Prescott Joule en el siglo XIX. Este principio establece que el calor generado por una corriente eléctrica que pasa a través de un conductor es proporcional al cuadrado de la corriente multiplicada por la resistencia del conductor.

Tipos de circuitos

Circuito eléctrico



Los circuitos eléctricos son sistemas diseñados para transportar corriente eléctrica a gran escala. Estos circuitos son responsables de suministrar energía para el funcionamiento de lámparas, electrodomésticos como refrigeradoras, televisores, microondas, radios, entre otros dispositivos eléctricos. Es notable que estos circuitos operan principalmente con corriente alterna (AC).

Circuito electrónico



Los circuitos electrónicos son sistemas encargados de procesar y manipular señales eléctricas. Estos circuitos juegan un papel fundamental en la tecnología moderna al permitir el control y procesamiento de información en dispositivos electrónicos avanzados como teléfonos móviles, computadoras, sistemas de comunicación, entre otros. Este tipo de circuito opera generalmente con corriente continua (DC).

Simbología de componentes

Componente	Símbolo	
Generador	Corriente continua	
	Corriente alterna	
Receptor	Corriente continua	
	Corriente alterna	
Interruptor	Normalmente abierto	
	Normalmente cerrado	
Conducto		
Resistencia		



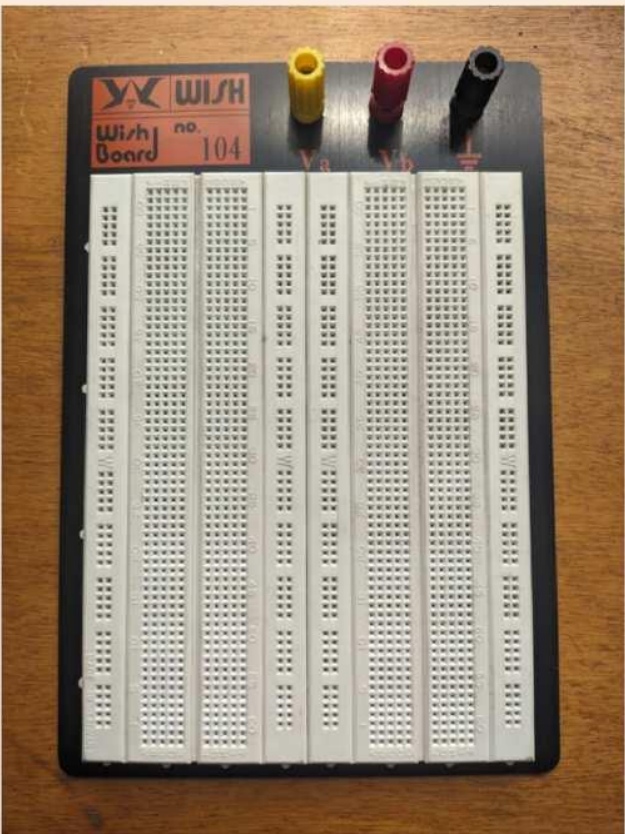
La protoboard

¿Qué es una protoboard?

Una protoboard o breadboard es una herramienta simple utilizada para conectar componentes electrónicos entre sí sin la necesidad de soldar.

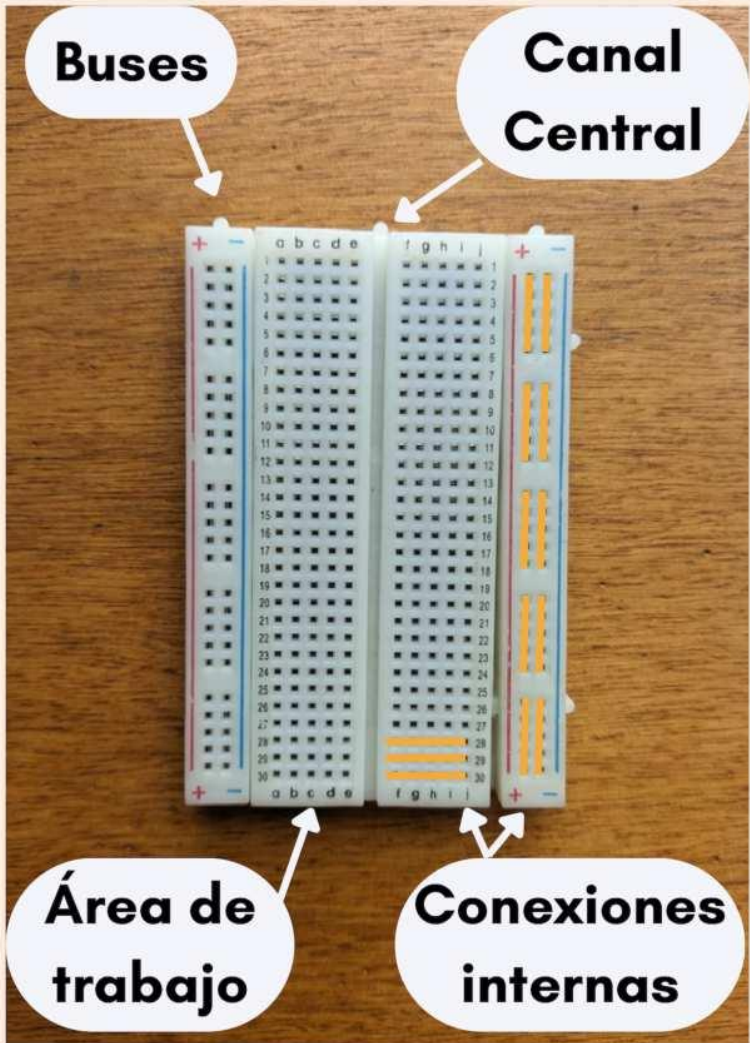
¿Cómo está compuesta?

Está compuesta por un tablero con orificios que están conectados eléctricamente entre sí, normalmente siguiendo patrones de líneas.



Partes de una protoboard

Regletas de Alimentación (Buses)	• Ubicadas a lo largo de los bordes. • Usadas para conectar la fuente de alimentación. • Marcadas con líneas rojas (+) y azules (-).
Regletas de Conexión (Área de Trabajo)	• Parte central donde se insertan los componentes. • Las filas están numeradas y las columnas están etiquetadas con letras (A, B, C, D...).
Canal Central	• Separación en el centro que divide la protoboard en dos partes.
Conexiones internas	• Las filas en el área de trabajo están conectadas horizontalmente. • Las columnas en los buses están conectadas verticalmente.



Uso de una protoboard

Conectar la Fuente de Alimentación	• Inserte los cables de la fuente de alimentación (pila) en las regletas de alimentación. • Conecte el positivo (+) en la línea roja y el negativo (-) en la línea azul.
Insertar Componentes	• Coloque los componentes (resistencias, diodos led, etc.) en las filas de la protoboard. • Asegúrese de que los componentes estén correctamente alineados en las filas conectadas internamente.
Conexión de Componentes	• Use cables para establecer las conexiones entre los componentes y las líneas de alimentación según el diseño del circuito.

APRENDAMOS

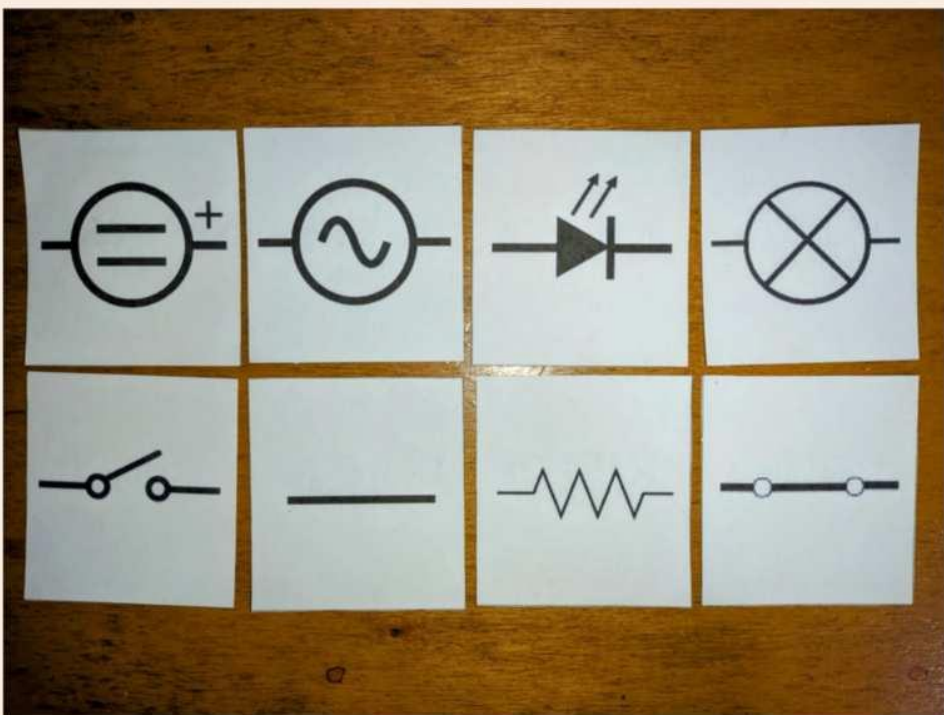
EXPERIMENTACIÓN



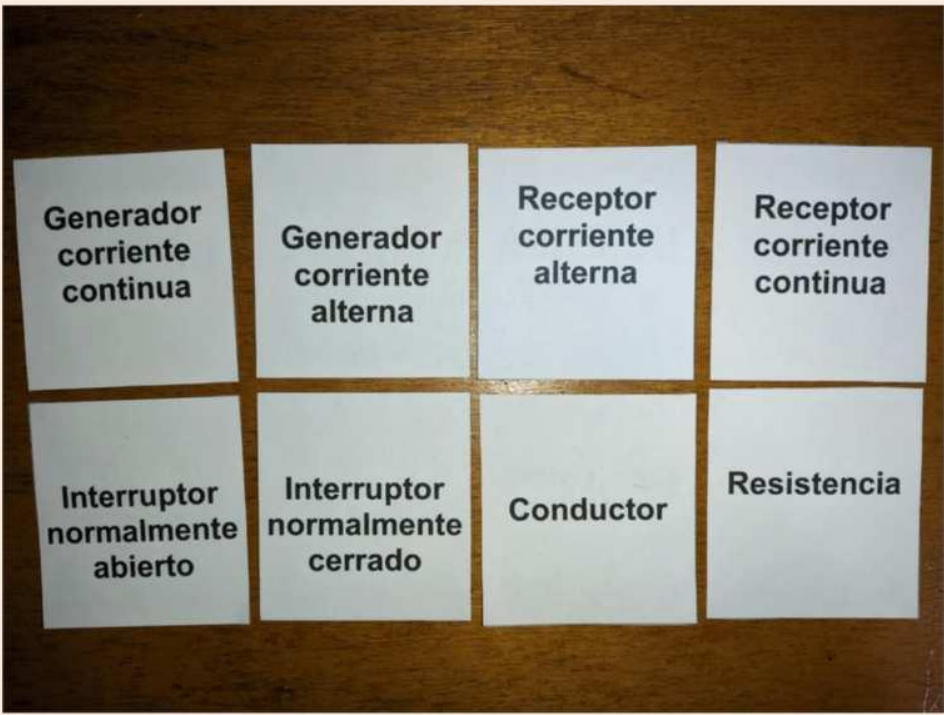
Una vez mencionada toda la información teórica, vamos a plasmar los conocimientos recientemente abordados mediante una actividad grupal. A continuación, se realizarán 4 grupos de estudiantes, dónde a cada grupo se les otorgará un kit de materiales, mismo que se detalla a continuación:

Componentes del kit

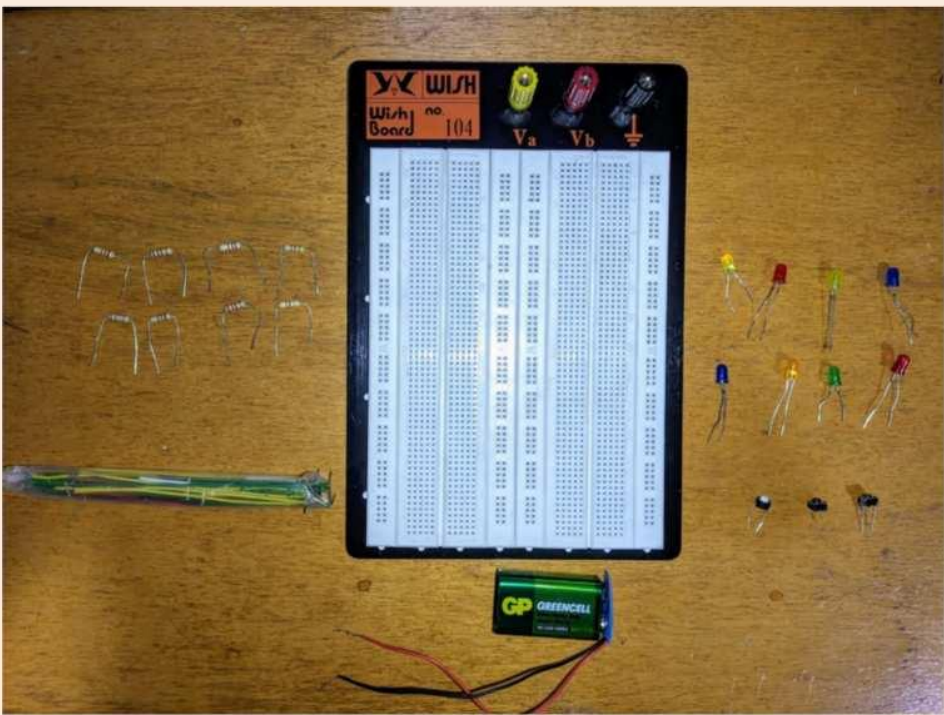
- **Tarjetas con la simbología de componentes**



- **Tarjetas con los nombres de los componentes**



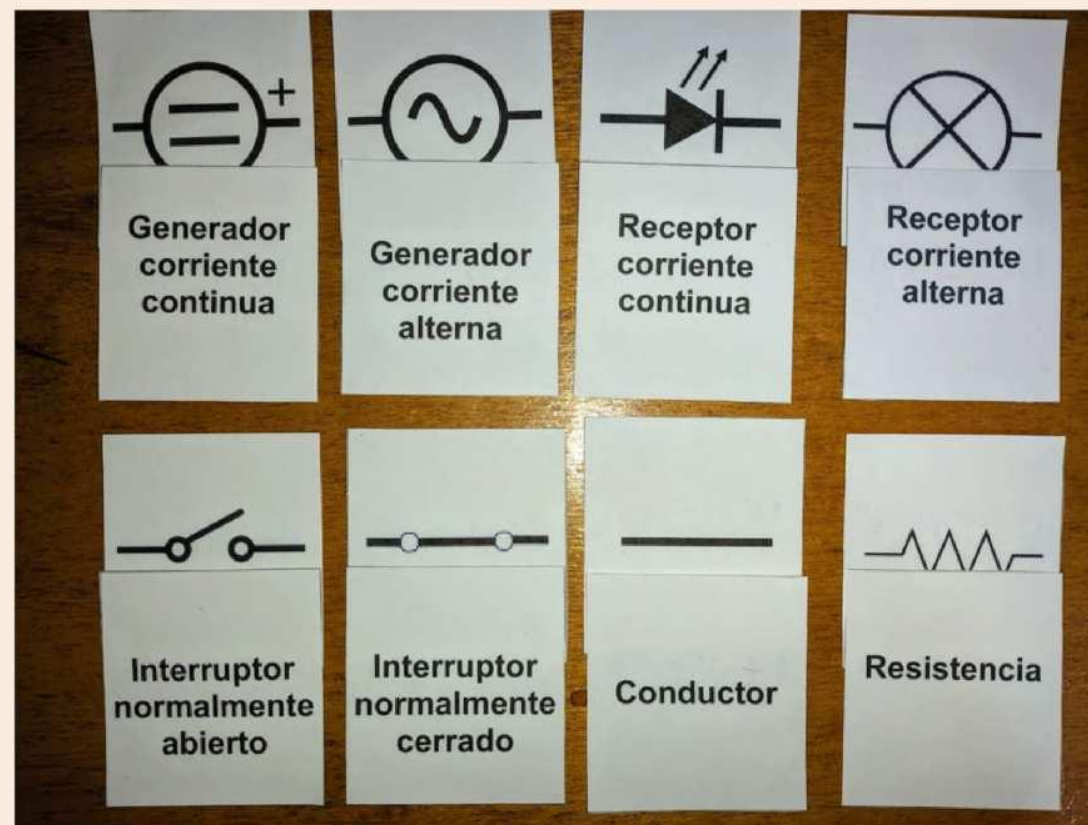
- **Componentes electrónicos físicos:** Dentro de estos componentes están resistencias, diodos led, interruptores, una pila con su broche, cables de conexión y una protoboard para montar circuitos sin necesidad de soldar.



Actividades con el kit

Primera actividad:

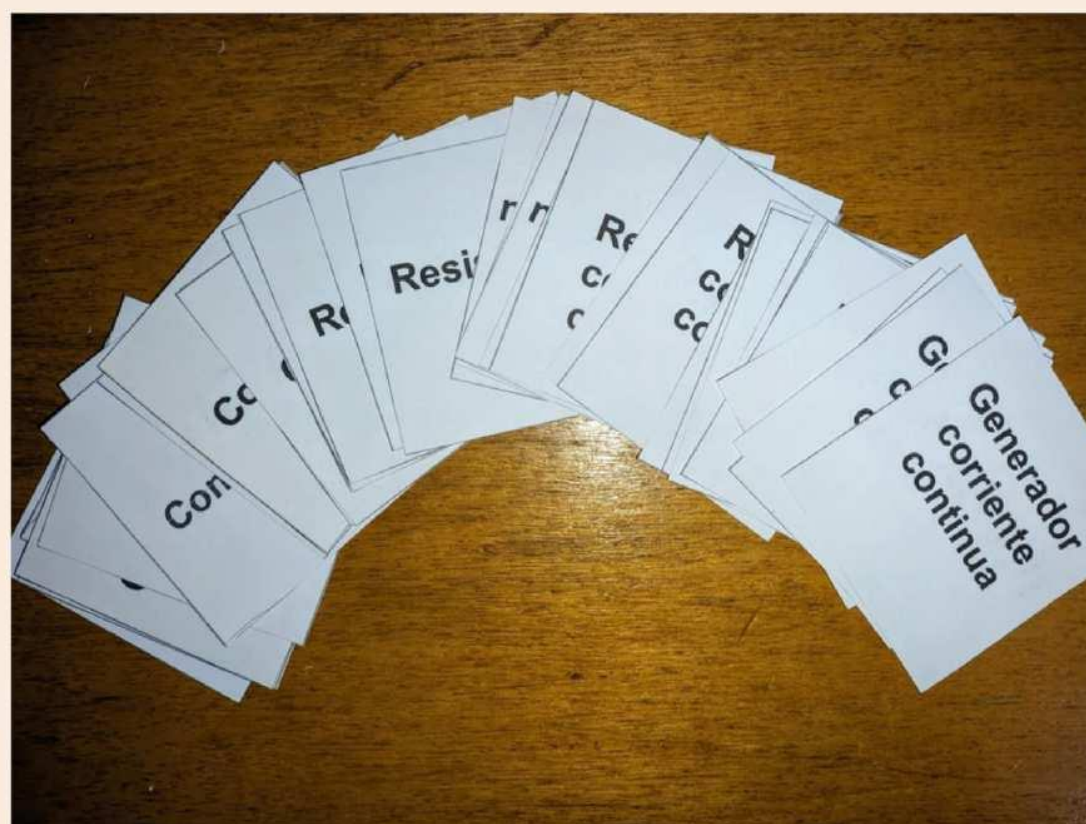
- Para empezar, cada uno de los grupos deberá emparejar correctamente las diferentes tarjetas de símbolos con las tarjetas de nombres de cada componente.



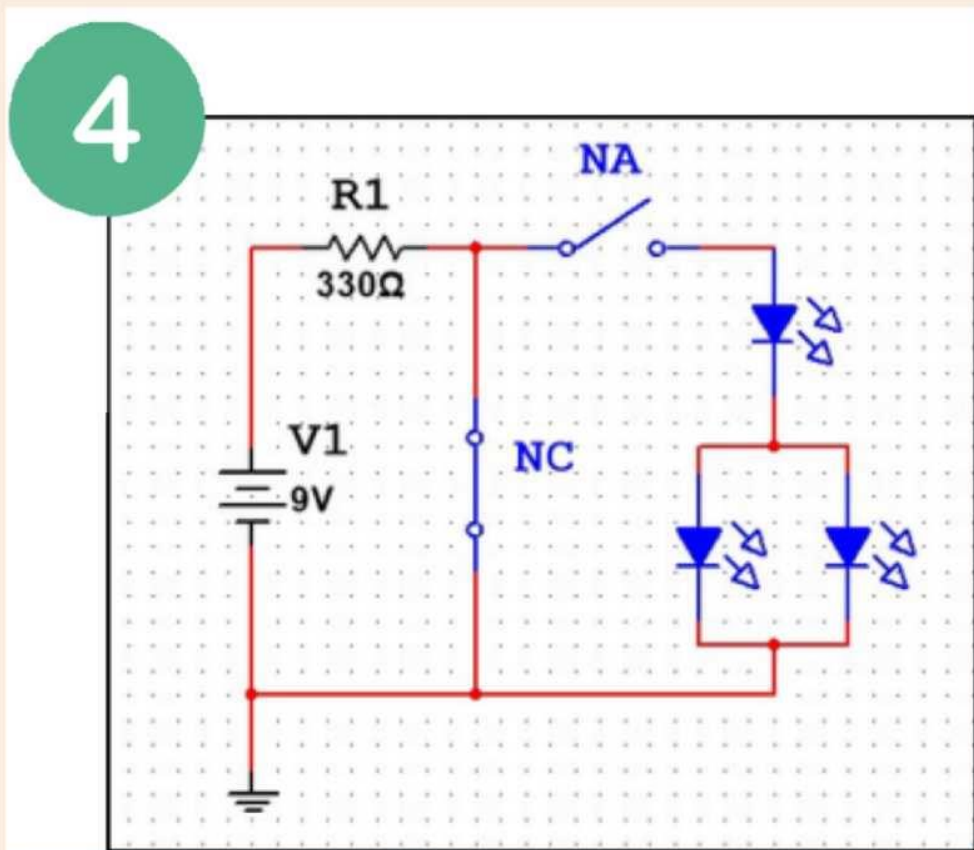
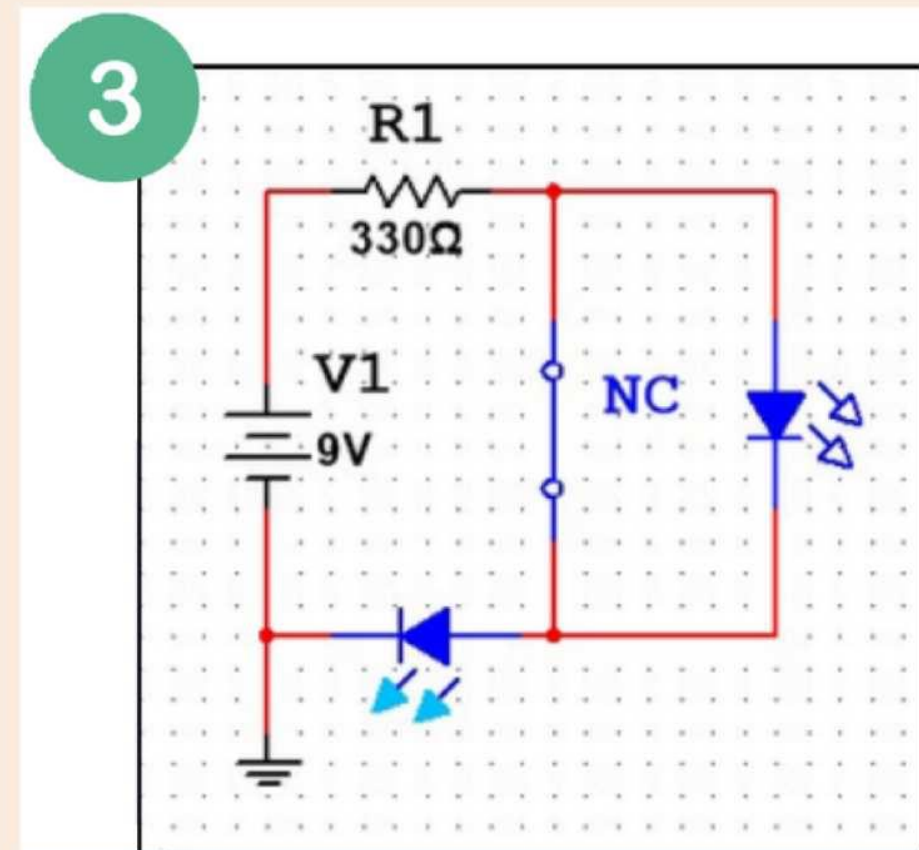
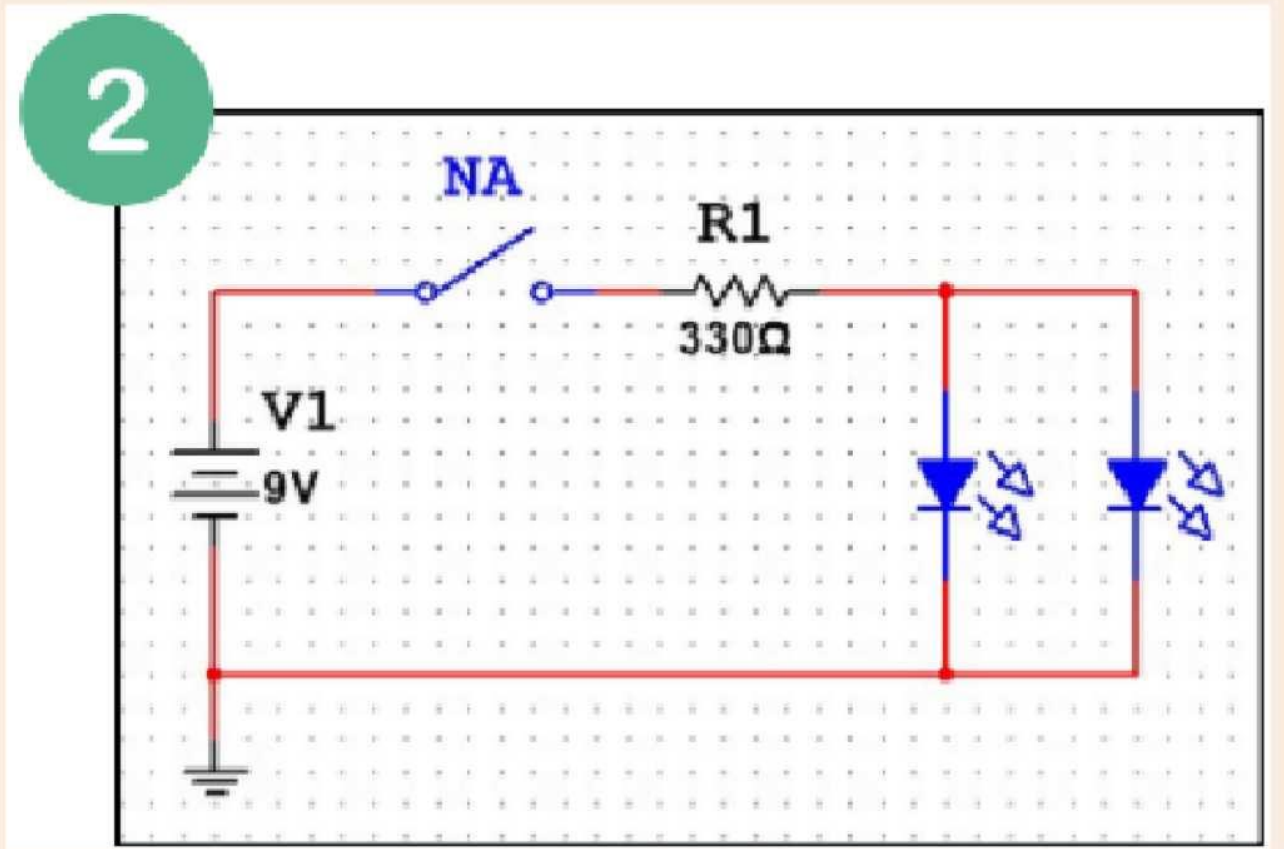
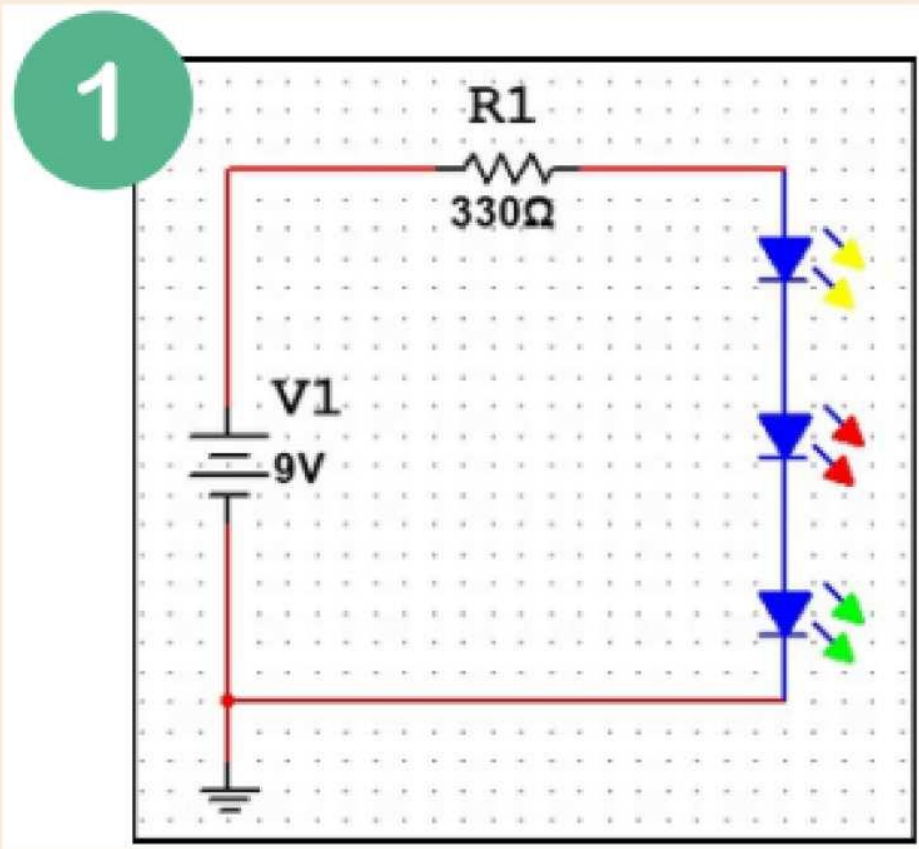
- Una vez emparejados, un estudiante de cada grupo deberá realizar una breve presentación sobre un componente y su función dentro del funcionamiento del circuito.

Segunda actividad

- Para la segunda actividad, los estudiantes deberán crear una serie de diagramas de circuitos, usando para ello las tarjetas con los nombres de los componentes. (El kit cuenta con la cantidad de tarjetas necesarias para la actividad).

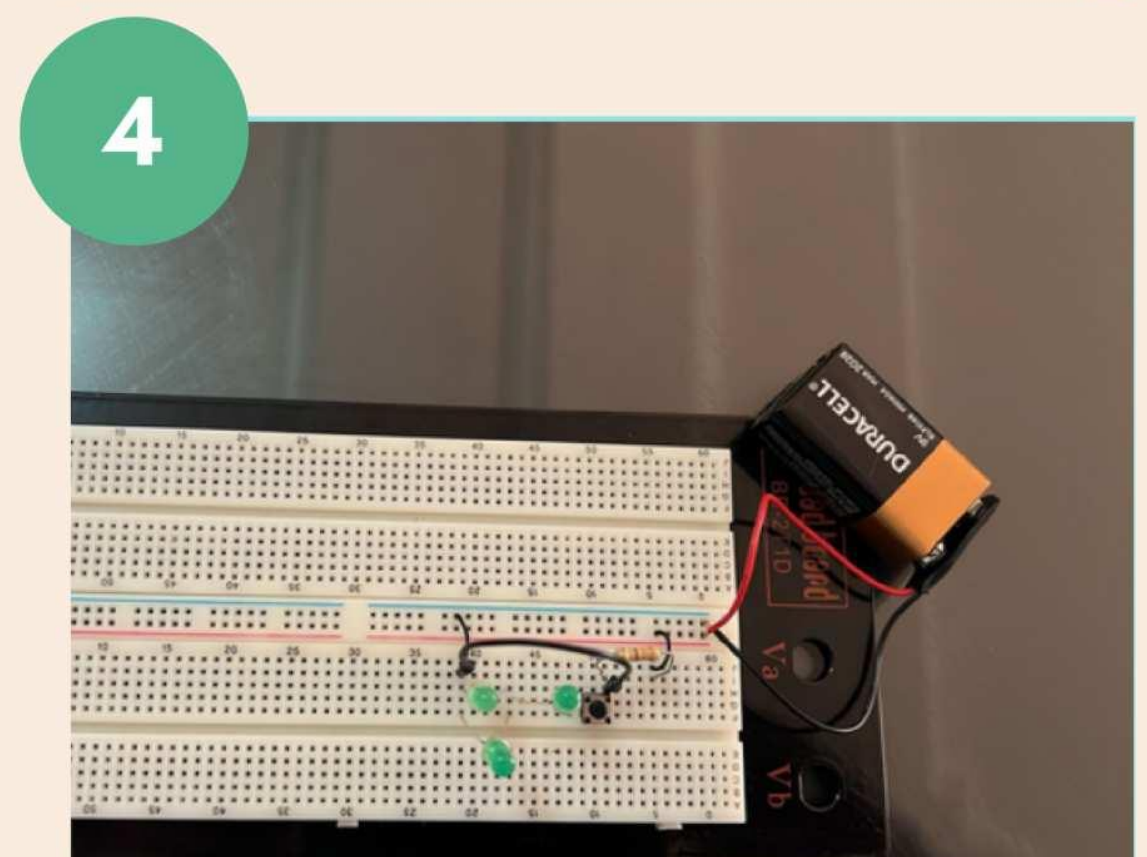
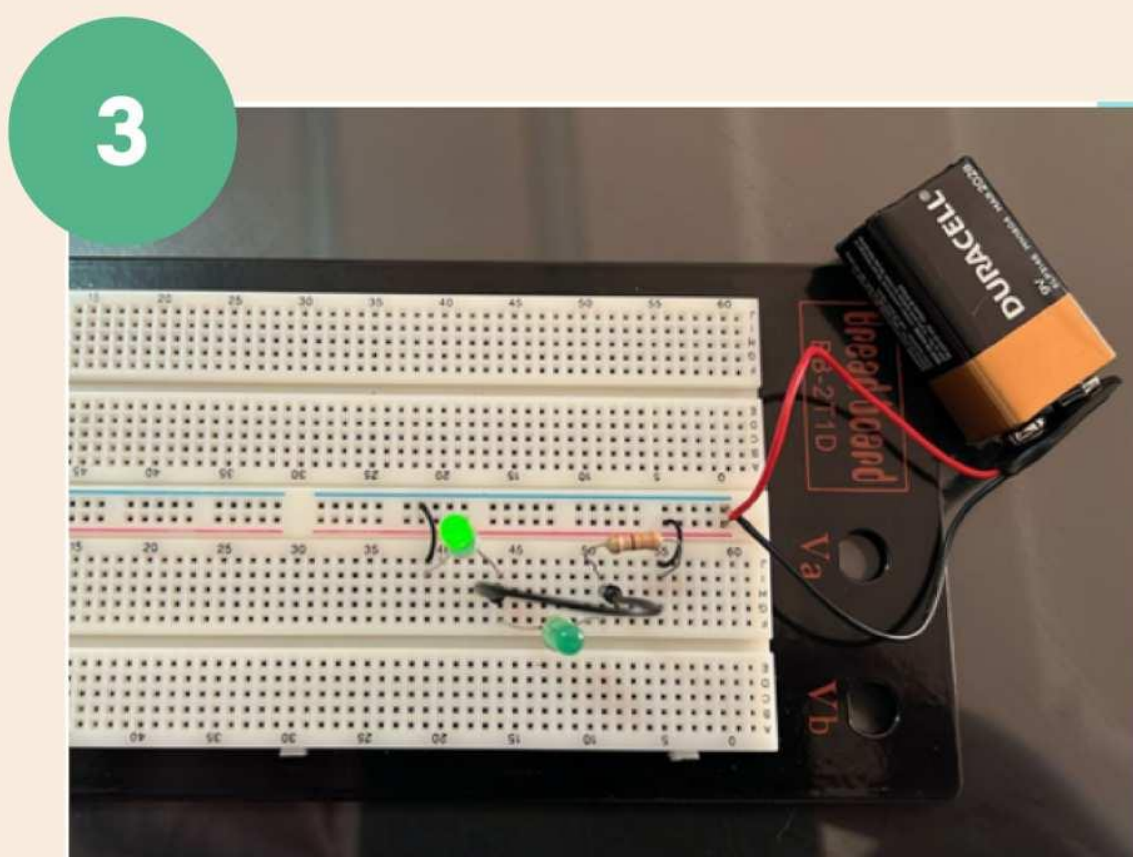
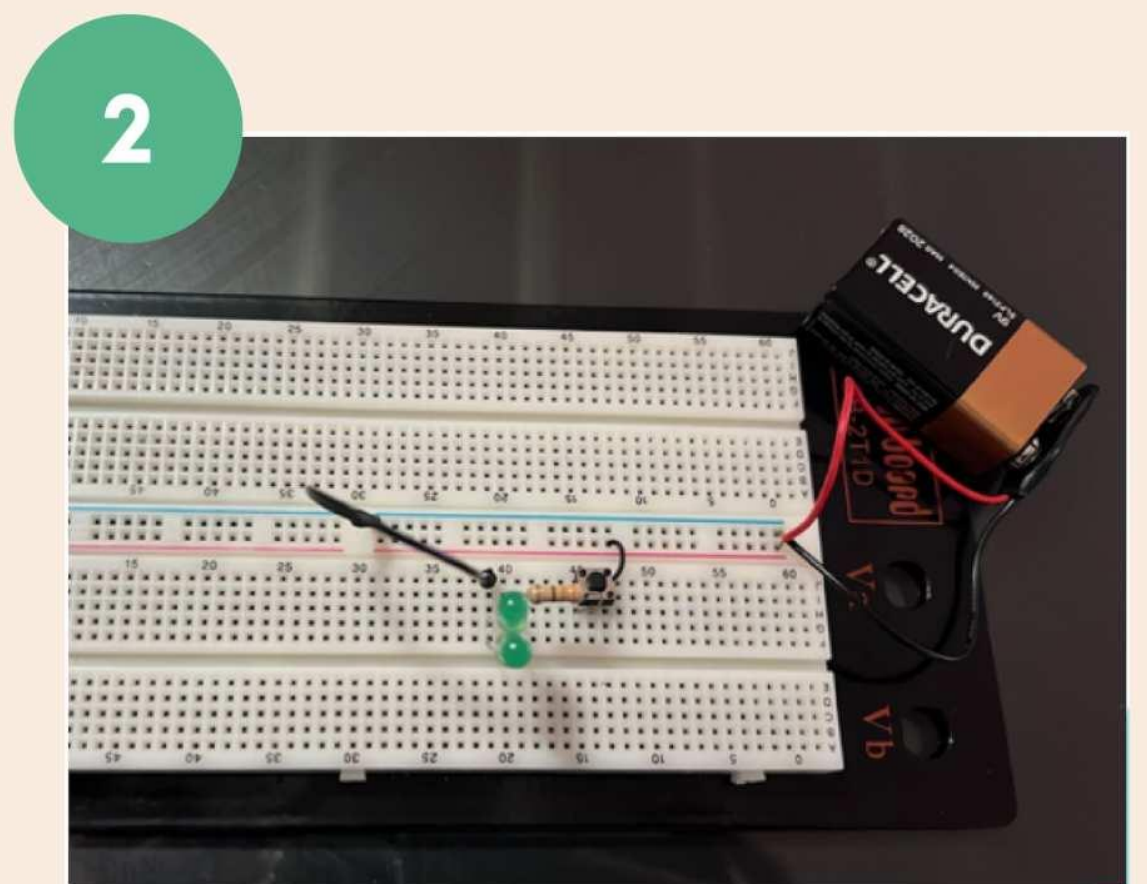
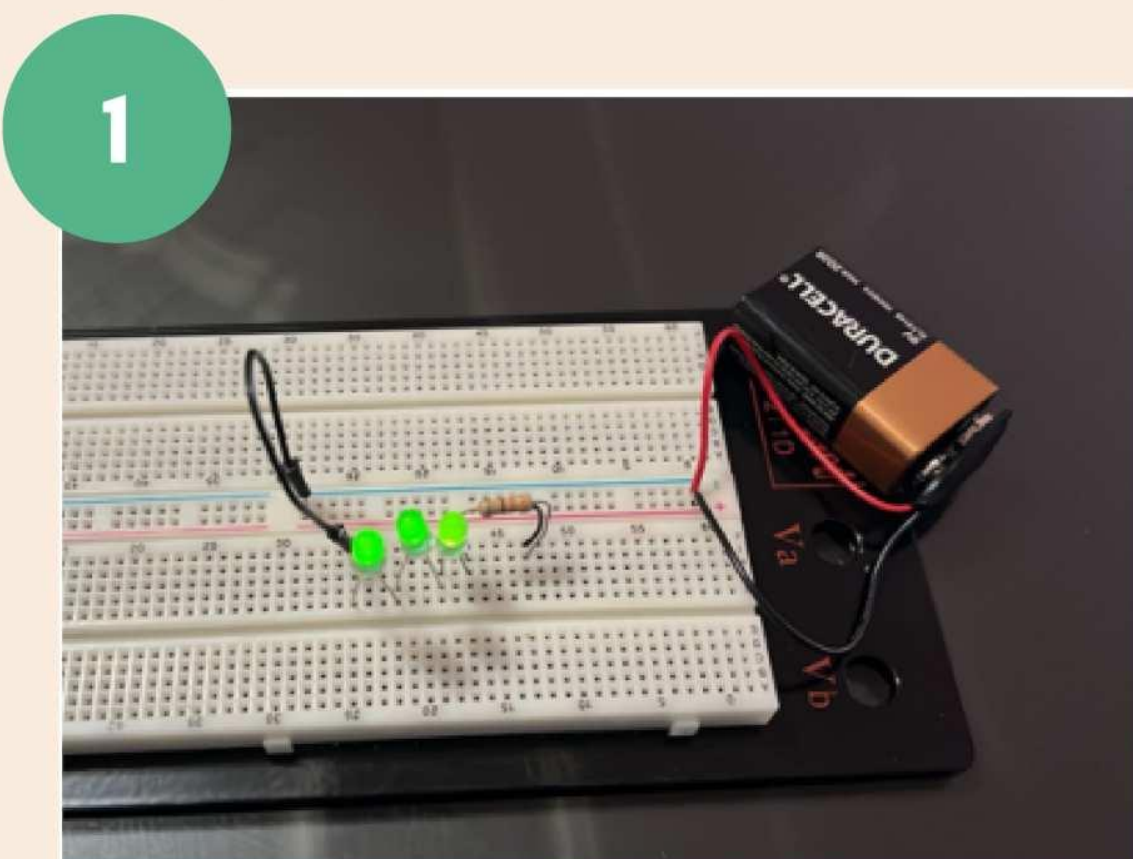


- Estas tarjetas deberán ser colocadas de modo que se replique exactamente el diagrama mostrado. Los diagramas a elaborar se muestran a continuación:



Tercera actividad:

- Para finalizar, los estudiantes deberán crear los circuitos con los componentes y con la ayuda de la protoboard, basándose en el diagrama creado con las tarjetas. Los circuitos deberán quedar de la siguiente manera:



RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A continuación, se presentan una serie de preguntas basadas en la teoría estudiada y el experimento realizado.

1) ¿Cuál es la principal diferencia entre corriente continua y corriente alterna?

2) ¿Cuál es la función de una resistencia en un circuito eléctrico?

3) ¿Cómo se representa un interruptor en un diagrama de circuito y cuál es su función?

4) ¿Por qué es importante utilizar la simbología correcta al representar un diagrama de circuito?

5) Describa un problema que encontró al armar un circuito y cómo lo solucionó.

CLASE 6

TIPOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Tiempo estimado: **80 minutos**



Figura 22

Obtenida de: https://www.123rf.com/photo_108888548_different-electrical-tools-on-paper-circuit-drawing-background.html

Objetivo específico:

Diferenciar los principales tipos de circuitos eléctricos, así como establecer sus características y comportamientos a través de la experimentación.

Destreza con criterio de desempeño:

CN.F.5.1.51. Analizar el funcionamiento de un circuito eléctrico sencillo y su simbología mediante la identificación de sus elementos constitutivos.

RECORDEMOS



Primero abordaremos algunos conceptos fundamentales para el tema a desarrollar y de igual manera para las prácticas a realizarse.

¿Cuáles son los principales tipos de circuitos eléctricos?

Los circuitos eléctricos a partir de la distribución de sus componentes se dividen en: circuitos en serie, circuitos en paralelo y circuitos mixtos.

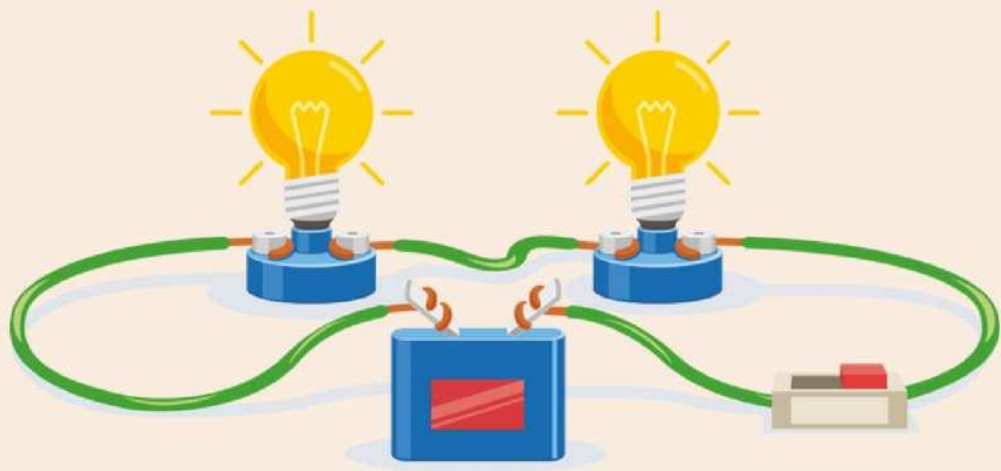


Figura 23
Obtenida de: <https://aprende.com/wp-content/uploads/2020/10/como-funcionan-los-circuitos-electricos.png>

Características de los tipos de circuitos eléctricos

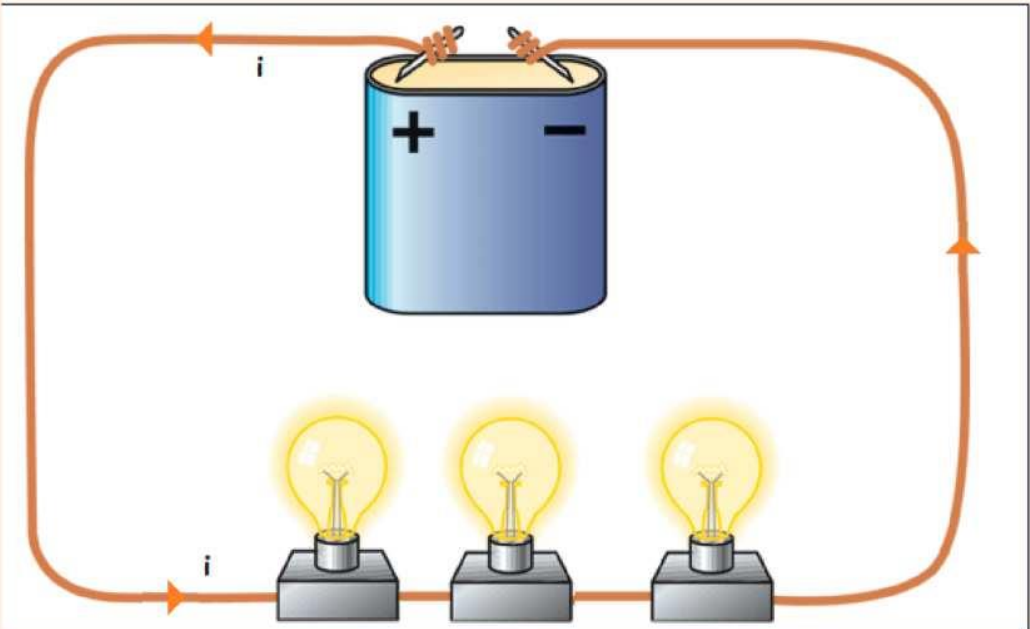


Figura 24
Obtenida de: <https://i.pinimg.com/originals/46/a3/31/46a331a1c54f6cc0ceb3fd7d81a387a3.png>

Circuito en serie

Un circuito en serie es una configuración de circuito eléctrico donde los componentes están conectados uno tras otro, creando una sola ruta para el flujo de corriente eléctrica. Si algún componente se desconecta o falla en un circuito en serie, se interrumpe la corriente y todo el circuito deja de funcionar.

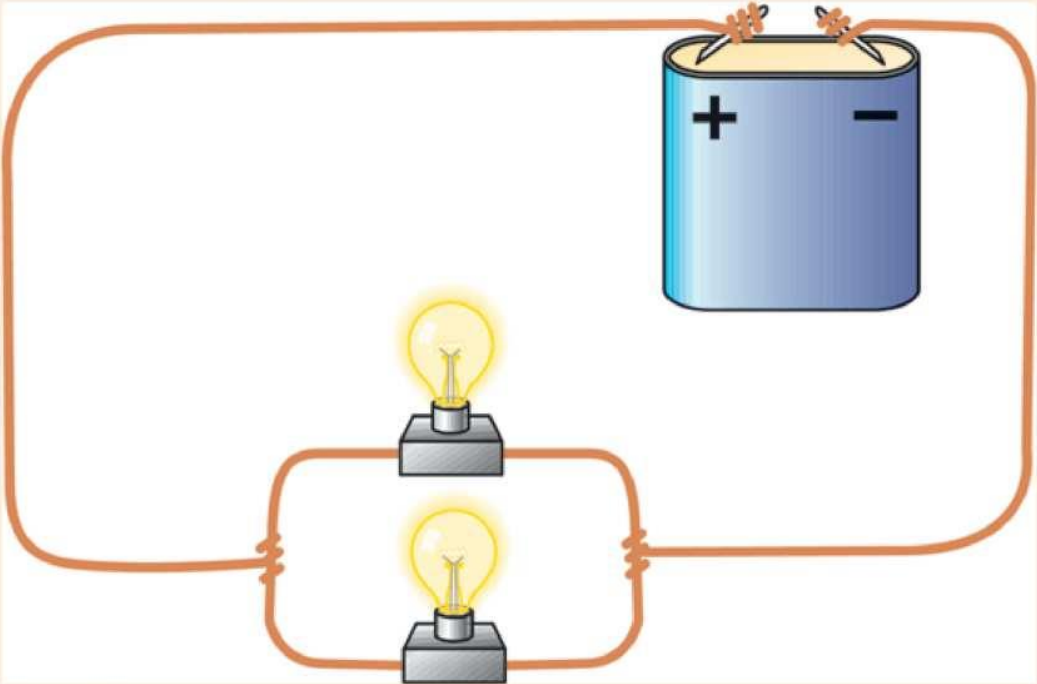


Figura 25
Obtenida de: <https://www.sectorelectricidad.com/wp-content/uploads/2015/09/circuito-paralelo.png>

Circuito en paralelo

Un circuito en paralelo es un tipo de circuito eléctrico donde los componentes están conectados en ramas separadas, cada una proporcionando un camino independiente para el flujo de corriente eléctrica. Si un componente se desconecta o falla en un circuito en paralelo, la corriente puede seguir fluyendo a través de las demás ramas, permitiendo que el resto del circuito continúe funcionando.

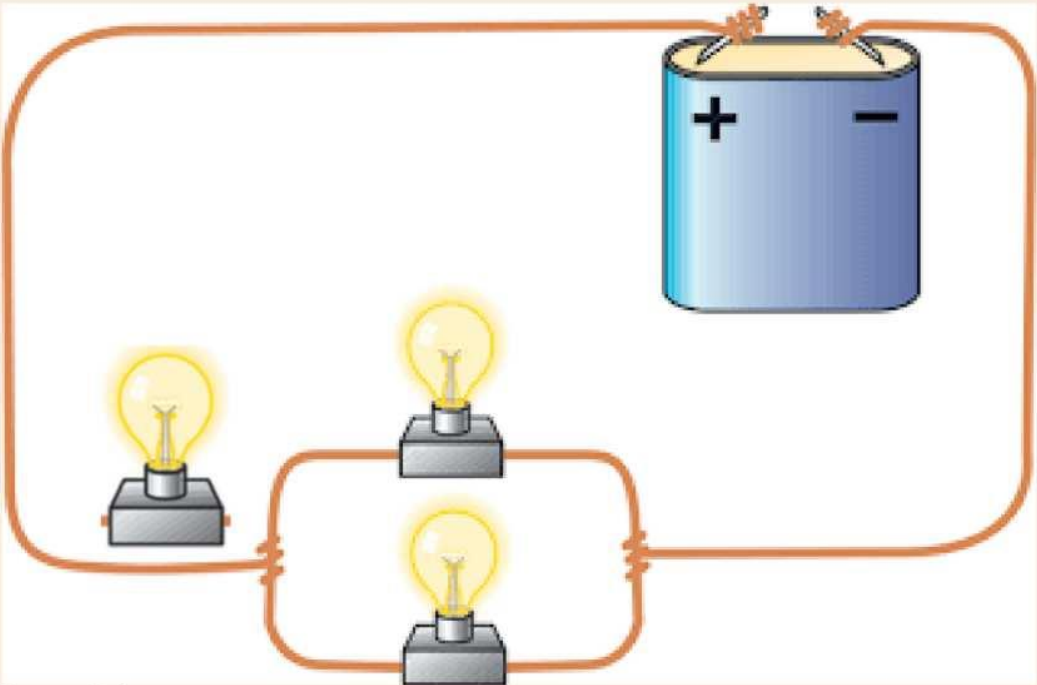


Figura 26
Obtenida de: <https://diagnostico9-3.weebly.com/uploads/5/9/7/6/59767917/991564301.png>

Circuito mixto

Un circuito mixto es una combinación de circuitos en serie y en paralelo. En este tipo de configuración, algunos componentes están conectados en serie, mientras que otros están dispuestos en ramas paralelas. Esta estructura permite aprovechar las ventajas de ambos tipos de circuitos, facilitando la creación de redes eléctricas más complejas y adaptadas a diversas aplicaciones. Si un componente falla en un circuito mixto, el impacto en el funcionamiento del circuito dependerá de su ubicación específica.



EXPERIMENTACIÓN

Para la experimentación de esta clase, nos centraremos en comprender cómo se comportan la corriente y el voltaje en un circuito en paralelo y en un circuito en serie. Además, aprenderemos a medir estos conceptos utilizando el multímetro, instrumento previamente estudiado.

Materiales necesarios para la experimentación

- Multímetro
- Boquillas
- Focos
- Cables
- Tomacorrientes
- Interruptor
- Cables conectores
- Enchufes

Procedimiento

Antes de iniciar, es fundamental tener en cuenta que en la práctica se trabajará con corriente alterna (AC). Por lo tanto, asegúrate de configurar correctamente el multímetro para tomar las medidas necesarias para la experimentación.

Actividades con el circuito en serie

Enciende el circuito

- 1) Conectar el cable que tiene doble enchufe, uno de ellos va al tomacorriente del aula y el otro al tomacorriente del tablero eléctrico.



Medición del voltaje

- 2) Con la ayuda del multímetro, medir y registrar el voltaje del tomacorriente ubicado en la pared del aula de clases. Este es el voltaje de entrada del circuito eléctrico en serie.

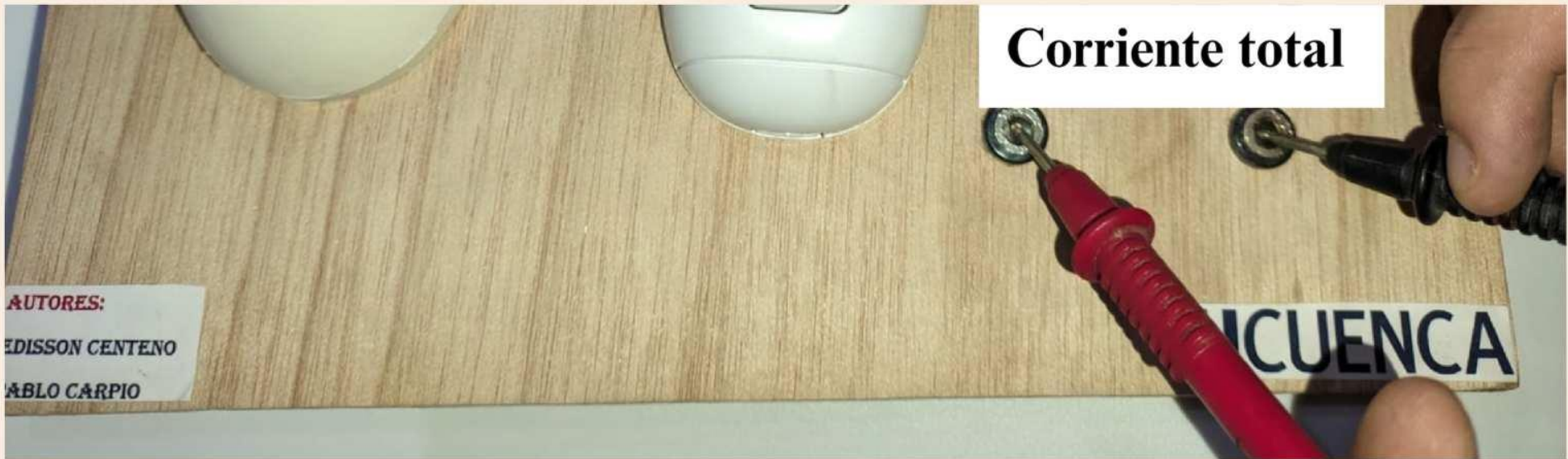


3) Medir y registrar el voltaje que llega a cada uno de las tres boquillas. Ubica los puntales del multímetro a los extremos de cada foco, uno a la vez.



Medición de la corriente

4) Con la ayuda del multímetro, medir y registrar la corriente total del circuito. Para ello, ubicar los puntales del multímetro en los terminales de conexión, donde junto a ellos dice "Corriente total".



5) Medir y registrar la corriente eléctrica en cada uno de los tres focos. Conecta el multímetro en serie con cada foco usando los terminales de conexión etiquetados como "Corriente 1,2,3".



Actividades con el circuito en paralelo

Enciende el circuito

1) Conectar el cable que tiene doble enchufe: uno de ellos va al tomacorriente del aula y el otro al tomacorriente del tablero eléctrico.



Medición del voltaje

2) Con la ayuda del multímetro, medir y registrar el voltaje del tomacorriente ubicado en la pared del aula de clases. Este es el voltaje de entrada del circuito eléctrico en serie.



3) Medir y registrar el voltaje que recibe una de las tres boquillas. Ubica los puntales del multímetro a los extremos de cada boquilla, uno a la vez.



Medición de la corriente

4) Con la ayuda del multímetro, medir y registrar la corriente total del circuito. Para ello, ubicar los puntales del multímetro en los terminales de conexión, donde junto a ellos dice "corriente total".



5) Medir y registrar la corriente eléctrica en cada uno de los tres focos. Conecte el multímetro en serie con cada foco usando los terminales de conexión etiquetados como "Corriente 1,2,3".



Registro de datos

6) Registrar los datos obtenidos de las prácticas realizadas de corriente eléctrica y voltaje en las siguientes tablas:

Circuito en serie		
Foco	Voltaje (V)	Corriente (A)
Total		

Circuito en paralelo		
Foco	Voltaje (V)	Corriente (A)
Total		

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A continuación, se presentan una serie de preguntas basadas en la teoría estudiada y el experimento realizado.

1) ¿Qué diferencia hay en el brillo de los focos en un circuito en serie comparado con un circuito en paralelo?

2) ¿Cuál fue la diferencia en la intensidad de la corriente medida en un circuito en serie y en un circuito en paralelo?

3) ¿Cómo afecta la conexión en serie y en paralelo a la resistencia total del circuito?

4) ¿Qué sucede si se desconecta una bombilla en un circuito en serie? ¿Y en un circuito en paralelo?

5) ¿Cómo se podría explicar la diferencia en la distribución de corriente entre un circuito en serie y uno en paralelo utilizando los conceptos de resistencia y voltaje?

CONCLUSIONES

Para finalizar, vamos a abordar los conceptos relacionados con los conocimientos adquiridos en la práctica. Para ello, desarrollaremos a profundidad los aspectos más relevantes de la clase.

Circuito en serie

La corriente que sale de la fuente de alimentación pasa a través de cada componente en el orden en que están conectados.

Voltaje	Intesidad	Resistencia
El voltaje total emitido por la fuente de alimentación se divide entre los diferentes componentes conectados en serie. Esto significa que el voltaje total es la suma de cada uno de los voltajes de cada componente.	La intensidad de la corriente es la misma en todas partes del circuito en serie. Esto sucede ya que al no haber ramnificaciones, toda la corriente fluye a través de cada componente.	La resistencia total en un circuito en serie es la suma de las resistencias individuales de cada componente.
$V_{Total} = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$	$I_{Total} = I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n$	$R_{Total} = R_1 + R_2 \dots + R_n$

Circuito en paralelo

La corriente se divide en múltiples caminos debido a que los componentes están conectados de manera que cada uno tiene su propia trayectoria.

Voltaje	Intesidad	Resistencia
Todos los componentes en paralelo tienen el mismo voltaje a través de ellos. Esto se da porque están conectados directamente entre los mismos puntos de potencial (positivo y negativo) de la fuente de alimentación.	Según la ley de Kirchhoff, la intensidad total emitida por la fuente de alimentación se divide entre las diferentes ramas del circuito y es igual a la suma de las intensidades de corriente en cada camino del circuito en paralelo.	La resistencia total en un circuito en paralelo es menor que cualquier resistencia individual en el mismo circuito. Específicamente, el inverso de la suma de los inversos de las resistencias individuales.
$V_{Total} = V_1 = V_2 = V_3 = \dots = V_n$	$I_{Total} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$	$\frac{1}{R_{Total}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \frac{1}{R_n}$

Referencias bibliográficas

- Caloryfrio, M. I. (2020, Junio 23). ¿Qué es el Efecto Joule? Aplicaciones para calefacción. caloryfrio.com. <https://www.caloryfrio.com/calefaccion/que-es-el-efecto-joule-aplicaciones-para-calefaccion.html>
- Conductores y aislantes. (2023, Agosto 31). Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/enre/aulas/conductores-y-aislantes#:~:text=Los%20llamamos%20conductores.,y%20seca%20son%20materiales%20aislantes.>
- Corriente eléctrica: qué es, cómo funciona, tipos, efectos - Ferrovial. (2022, Octubre 26). Ferrovial. <https://www.ferrovial.com/es/stem/corriente-electrica/>
- Física. (n.d.). Issuu. https://issuu.com/joselinmelendrez/docs/revista_digital-jose_anchundia/s/14005300
- Gouveia, R. (2022, Febrero 18). ¿Qué es la ley de Ohm y cuál es su fórmula? Toda Materia. <https://www.todamateria.com/ley-de-ohm/>
- Hervás, R. J. (n.d.). Componentes del circuito eléctrico | Circuito eléctrico: definición y componentes. https://descargas.intef.es/recursos_educativos/It_didac/CCNN/6/09/01_Circuito_electrico_def_y_componentes/componentes_del_circuito_elctrico.html
- Redeweb. (2017, Septiembre 29). Circuito Eléctrico: Qué Es, Para Qué Sirve y Tipos | Redeweb. Revista Española De Electrónica | Todas Las Noticias De Electrónica Actualizadas a Diario. <https://www.redeweb.com/actualidad/los-circuitos-electricos/>
- Símbolos de diagramas electrónicos. (n.d.). Lucidchart. <https://www.lucidchart.com/pages/es/simbolos-diagramas-electronicos>

CONCLUSIONES

Una vez finalizado este estudio y analizando todas sus etapas, es posible llegar a las siguientes conclusiones:

- Una de las principales razones de la falta de comprensión por parte de los estudiantes en lo que respecta a circuitos eléctricos es la falta de implementación de metodologías activas que permitan al estudiante ser el protagonista de su aprendizaje, esto les brinda la posibilidad de alcanzar un aprendizaje más efectivo y mejorar su rendimiento académico.
- Dentro de las principales dificultades que los estudiantes experimentan en el aprendizaje de circuitos eléctricos se encuentra la extremadamente limitada aplicación de las prácticas de laboratorio, recurso que, de acuerdo a los estudiantes, es el más importante para el aprendizaje del tema.
- Los recursos didácticos necesarios en base a las dificultades estudiantiles evidenciadas se centran principalmente en una serie de circuitos eléctricos, cuidadosamente elaborados, con la finalidad de que cada uno de estos sean de utilidad para lograr explicar los diferentes fenómenos presentes dentro del estudio de los circuitos eléctricos. Todos estos materiales se presentan a través de una guía didáctica, que explica su funcionamiento y proporciona información teórica con el objetivo de lograr una mayor comprensión del tema.
- La implementación de una guía didáctica es fundamental debido a que el uso de este instrumento brinda la posibilidad de que los estudiantes sean capaces de construir su propio conocimiento a través de esta herramienta. A su vez, convierte al estudiante en el actor principal de su aprendizaje y al docente en un elemento importante, mas no fundamental, en su adquisición de nuevos conocimientos

RECOMENDACIONES

En cuanto a las recomendaciones se destacan las siguientes:

- Incorporar metodologías activas que permitan a los estudiantes interactuar directamente con los conceptos referentes a circuitos eléctricos. Además, aplicar estrategias que contribuyan directamente al desarrollo de esta metodología como por ejemplo el aprendizaje colaborativo, el uso de simulaciones, el aprendizaje basado en problemas, entre otros.
- Proponer ejemplos y ejercicios contextualizados a la realidad y cotidianidad de los estudiantes. De esta manera, se le presentan situaciones en las que puede llegar a sentirse familiarizado, consiguiendo una mayor motivación e interés al momento de estudiar el tema.

Para finalizar, es importante destacar que una de las principales competencias que debe dominar un docente es la constante búsqueda de estrategias que permitan desarrollar el máximo potencial de cada uno de los estudiantes. De esta manera, se busca contribuir no solo a su desarrollo académico, sino también a su progreso como seres humanos, en la búsqueda de formar ciudadanos íntegros que formen parte del crecimiento de nuestro país.

REFERENCIAS

- Acero Casho, M. L. (2018). Causas de los problemas de aprendizaje en los estudiantes del cuarto año de Educación General Básica de la escuela Luis Napoleón Dillon, año lectivo: 2018-2019.
- Aranzabal, J. G., Zubimendi, J. L., García, J. M. A., y Ceberio, M. (2008). Dificultades persistentes en el aprendizaje de la Electricidad; Estrategias de razonamiento de los estudiantes al explicar fenómenos de carga eléctrica. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 177-192.
- Arias Sánchez, R. E. (2017). El waytapukllay: material didáctico para el aprendizaje de la historia de los incas.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1(1-10), 1-10.
- Baquero, R. (1996). Vigotsky y el aprendizaje escolar (Vol. 4). Buenos Aires: Aique.
- Cabrera, D., y Matailo, A. (2020, 8 febrero). Elaboración de material didáctico y una guía sobre las leyes de Newton. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/33975>
- García Hernández, I., y de la Cruz Blanco, G. D. L. M. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. Edumecentro, 6(3), 162-175.
- Granja, D. O. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. Sophia, (19), 93-110.
- Gallardo-Mestanza, J., Obaco-Soto, E., y Herrera-Navas, C. (2021). Aplicación del método Montessori: caso de una escuela de Educación General Básica. Opuntia Brava, 13(3), 251- 266.
- González, R. M. G., González, L. G., de la Cruz, N. M., Fuentes, M. G. L., Aguirre, E. I. R., y González, E. V. (2012). Acercamiento epistemológico a la teoría del aprendizaje colaborativo. Apertura, 4(2), 156-169.
- Jaquinet Aldanás, M., Rivero Llop, M. L., y Garnache Piña, A. Z. (2016). La motivación en el rendimiento académico de los estudiantes de medicina. Revista Médica Electrónica, 38(6), 910-915.

- Macías, M. C. M. (2011). La importancia de la motivación en educación infantil. Revista digital para profesionales de la enseñanza. (p. 1).
- Macías, C. F. M., Meneses-Villagrà, J.  ., y Caballero-Sahelices, M. C. (2020). Aprendizaje basado en proyectos como estrategia para aprender sobre electricidad: estudio de caso en una escuela rural colombiana. *Investiga  es Em Ensino De Ci ncias*, 25(3), 145-161.
- Miranda, S., Marzano, A., y Lytras, M. D. (2017). A research initiative on the construction of innovative environments for teaching and learning, Montessori and Munari based psycho- pedagogical insights in computer and human behavior for the new school. *Computers in Human Behavior*, 66, 282-290. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.09.056>
- Montessori, M. (2013). The montessori method. Transaction publishers.
- Muro, L. L., Caparó, I. H., y Pérez, M. C. (2013). Algunas consideraciones sobre teorías del aprendizaje, estrategias de la enseñanza y del aprendizaje. *Edumecentro*, 3(1), 15-18.
- Muñoz, O. E. B. (2020). El constructivismo: modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(3), 488-502.
- Narváez Navarro, P. V. (2019). Uso de material didáctico en el estudio de circuitos eléctricos en los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado del Colegio Universitario "UTN", periodo académico 2018-2019.
- Perret, R., y Vinasco, Z. O. H. E. (2016). El secreto de la motivación. México: El Autor.
- Piaget, J. (2014). Etapas del desarrollo cognitivo de Piaget. Obtenido de UNIVERSIDAD MARISTA DE GUADALAJARA–DOCTORADO PSICOLOGÍA–EDUCACIÓN: researchgate. [net/profile/Armando_Valdes_Velazquez/publication/327219515_Etapas_del_desarrollo_cognitivo_de_Piaget/links/5b80af4c4585151fd1307d84/Etapas-del-desarrollo-cognitivo-de-Piaget.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Armando_Valdes_Velazquez/publication/327219515_Etapas_del_desarrollo_cognitivo_de_Piaget/links/5b80af4c4585151fd1307d84/Etapas-del-desarrollo-cognitivo-de-Piaget.pdf) Andina, 9(1), 89.

- Salgado Gómez, N. A. (2014). El uso del material concreto en la enseñanza de matemática (Bachelor's thesis, Quito: USFQ, 2014).
- Rocha, J. C. R. (2021). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 63-75.
- Schank, R. C. (2011). *Teaching Minds: Cómo la ciencia cognitiva puede salvar nuestras escuelas*. Teaching Minds. Nueva York: Teachers College Press.
- Tecpan, S., Benegas, J., y Zavala, G. (2015). Entendimiento conceptual y dificultades de aprendizaje de Electricidad y Magnetismo identificadas por profesores. *Latin-American Journal of Physics Education*, 9(1), 4.
- Tigse Parreño, C. M. (2018). El Constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista Andina de Educación*, 2(1), 25-28.
- Yusof, J., y Lusin, S. (2013). The role of manipulatives in enhancing pupils' understanding on fraction concepts. *International Journal for Infonomics (IJI)*, 6(4), 750-755.
- Zambrano, P. J. S., Cedeño, G. D. R. B., y Rivadeneira, M. R. L. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, 2(3), 127-137.

ANEXOS

Anexo A. Cuestionario.

Cuestionario “Circuitos Eléctricos”

Este cuestionario de índole formativo está conformado por preguntas cuantitativas que tienen como objetivo identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes en el tema de "circuitos eléctricos". No se centra solamente en medir el nivel de conocimiento previo y la comprensión conceptual de los estudiantes sobre este tema en específico, sino también de visibilizar en qué temáticas se necesita un enfoque más intensivo. El estudiante se encontrará con preguntas en las que se solicita seleccionar la opción que considere correcta para lo que se sugiere hacerlo de manera honesta y tomarse el tiempo necesario.

1) De acuerdo a esta escala, ¿cómo calificaría su interés y comprensión general sobre la electricidad?

- a. Muy bajo
- b. Bajo
- c. Regular
- d. Alto
- e. Muy alto

2) En una escala del 1 al 5, donde 1 significa muy fácil y 5 muy difícil, ¿cuáles son los conceptos o temas específicos de circuitos eléctricos que le resultan más difíciles de comprender?

____ Materiales conductores y aislantes

____ Ley de Ohm

____ Circuitos en serie y en paralelo

____ Efecto Joule

____ Simbología de circuitos

3) En una escala de 1 a 5, donde 1 significa menos útil y 5 más útil, ¿qué tipo de recursos encuentra más útiles para aprender circuitos eléctricos?

- _____ Libros de texto
- _____ Simulaciones interactivas
- _____ Clases presenciales
- _____ Prácticas de laboratorio
- _____ Videos educativos en línea

4) ¿Qué aspectos de la enseñanza de circuitos eléctricos cree que podrían mejorarse para facilitar tu aprendizaje? (Puede señalar más de una opción)

- a. Uso de material concreto
- b. Mayor interacción en clase
- c. Prácticas en laboratorio
- d. Mayor participación activa del docente
- e. Otro (especificar) _____

5) ¿Qué entiende por corriente eléctrica?

- a. Una medida de la oposición al flujo de corriente en un circuito eléctrico.
- b. Una magnitud que establece la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos.
- c. La tasa a la cual las cargas eléctricas fluyen a través de una superficie de un conductor.
- d. Un tipo de energía estática acumulada en un objeto.

6) ¿Qué establece la Ley de Ohm?

- a. La corriente es inversamente proporcional al voltaje
- b. La resistencia es directamente proporcional a la corriente.
- c. La corriente es directamente proporcional al voltaje aplicado e inversamente proporcional a la resistencia.
- d. El voltaje es inversamente proporcional a la corriente y directamente proporcional a la resistencia

7) ¿Cómo se transforma la energía cuando hay un flujo de corriente eléctrica en un circuito?

- a. Solo se convierte en energía cinética
- b. Se convierte exclusivamente en energía potencial.
- c. Puede transformarse en calor, luz, o en otra forma de energía.
- d. La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma.

8) Un material aislante se caracteriza porque:

- a. Conduce la electricidad de mejor manera que los metales.
- b. Impide o dificulta el paso de corriente eléctrica.
- c. Ofrece nula resistencia al paso de corriente eléctrica.
- d. Permite libre flujo de electrones entre partículas.

9) ¿Qué sucedería si intercambiamos un conductor por un aislante en un circuito simple que enciende una bombilla?

- a. La bombilla brillará con mayor intensidad.
- b. Debería hacer una mayor presión para que se encienda la bombilla.
- c. La bombilla se apagaría.
- d. No pasaría nada.

10) Si el voltaje aplicado a un circuito se duplica manteniendo constante la resistencia, ¿qué sucede con la corriente?

- a. Se reduce a la mitad.
- b. Se duplica.
- c. Permanece constante.
- d. Se cuadriplica.

11) En un conductor, si la diferencia de potencial aplicada es de 10 V y la resistencia es de $2\ \Omega$, ¿cuál es la corriente que fluye a través del conductor?

- a. 0,2 A
- b. 5 A
- c. 20 A
- d. 2,5 A

12) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera respecto a la relación entre corriente, voltaje y resistencia?

- a. A mayor resistencia, mayor es la corriente si el voltaje se mantiene constante.
- b. Si la resistencia se duplica y el voltaje se mantiene constante, la corriente se duplica.
- c. Un aumento en el voltaje aplicado, considerando la resistencia constante, provocará un incremento de la corriente.
- d. La corriente y el voltaje son directamente proporcionales a la resistencia.

· Responda las siguientes preguntas acuerdo a la siguiente imagen:

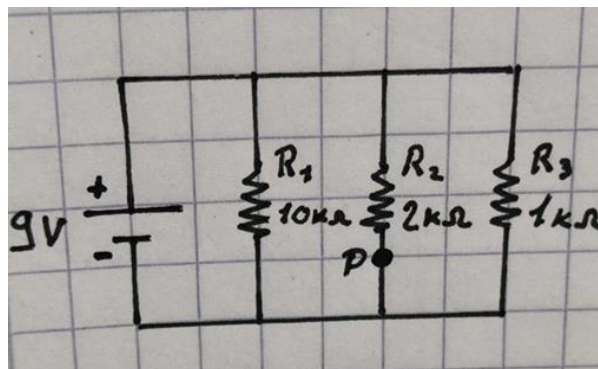


Imagen 1. Circuito eléctrico. Fuente: Autoría propia.

13) ¿De qué tipo de circuito se trata?

- a. Circuito abierto
- b. Circuito en serie

- c. Circuito en paralelo
- d. Circuito mixto

14) Calcule, ¿cuál será la resistencia total del circuito?

- a. $\frac{5}{8} \text{ k}\Omega$
- b. $1 \text{ k}\Omega$
- c. $10 \text{ k}\Omega$
- d. Ninguna de las anteriores

15) Determine, ¿cuál será el voltaje medido en el punto P?

- a. 9 V
- b. $4,5 \text{ V}$
- c. 18 V
- d. Ninguna de las anteriores

16) ¿Qué tan relevante considera usted a la electricidad en su formación académica?

- a. Irrelevante
- b. Poco relevante
- c. Algo relevante
- d. Relevante
- e. Muy relevante

Muchas gracias