



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

Matemáticas y la Física

La enseñanza de circuitos eléctricos con el uso de la plataforma Tinkercad en estudiantes de segundo de bachillerato

Trabajo de Integración Curricular previo
a la obtención del título de Licenciado en
Pedagogía de las Matemáticas y la Física.

AUTOR:

Luis Fernando Remache Aguinsaca

DIRECTOR:

Ing. José Luis Quizhpe Cueva, Mg. Sc

Loja – Ecuador
2025

Certificación



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **QUIZHPE CUEVA JOSE LUIS**, director del Trabajo de Integración Curricular denominado **La enseñanza de circuitos eléctricos con el uso de la plataforma Tinkercad en estudiantes de segundo de bachillerato**, perteneciente al estudiante **LUIS FERNANDO REMACHE AGUINSACA**, con cédula de identidad N° **1150010518**.

Certifico:

Que luego de haber dirigido el **Trabajo de Integración Curricular**, habiendo realizado una revisión exhaustiva para prevenir y eliminar cualquier forma de plagio, garantizando la debida honestidad académica, se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Integración Curricular**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Integración Curricular del mencionado estudiante.

Loja, 4 de Febrero de 2025



JOSE LUIS QUIZHPE
CUEVA

F)

**DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**



Certificado TIC/TT.: UNL-2025-000426

1/1
Educamos para Transformar

Autoría

Yo, **Luis Fernando Remache Aguinosa**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional - Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula de identidad: 1150010518

Fecha: Loja, 01 de abril de 2025

Correo electrónico: luis.f.remache@unl.edu.ec

Teléfono: +593 0991308945

Carta de autorización por parte del autor para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.

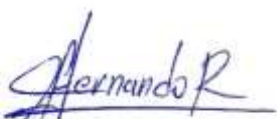
Yo, **Luis Fernando Remache Aguiñaca**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular, denominado: **La enseñanza de circuitos eléctricos con el uso de la plataforma Tinkercad en estudiantes de segundo de bachillerato**, como requisito para optar el título de **Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, al primer día del mes de abril de dos mil veinticinco.

Firma: _____



Autor: Luis Fernando Remache Aguiñaca

Cédula: 1150010518

Dirección: Loja, Samana, Av. Wagner y Enrique Espín

Correo electrónico: luis.f.remache@unl.edu.ec

Celular: +593 0991308945

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular:

Ing. José Luis Quizhpe Cueva, Mg. Sc.

Dedicatoria

La investigación realizada es dedicada a mis padres, por ser una parte fundamental en mi vida, a mis hermanos por apoyarme siempre y nunca limitarme en el estudio y cumplimiento de mis metas. Además, a mis amigos por estar presentes en mi vida social y en la formación académica.

Luis Fernando Remache Aguinsaca

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad Nacional de Loja y a los docentes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física, por ser una guía incondicional en mi estudio y crecimiento profesional. Extiendo un agradecimiento especial al Ing. José Luis Quizhpe Cueva, Mg. Sc, director del Trabajo de Integración Curricular, por ser guía del trabajo de titulación.

Luis Fernando Remache Aguiñaca

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas:.....	viii
Índice de figuras:.....	ix
Índice de anexos:.....	x
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico	6
Enseñanza y Aprendizaje	6
Herramientas TIC para la enseñanza de circuitos eléctricos.....	15
5. Metodología	26
6. Resultados	29
Resultados de la investigación documental.....	29
Resultados de la investigación de campo.....	31
7. Discusión	34
8. Conclusiones	36
9. Recomendaciones	37
10. Bibliografía	38
11. Anexos	43

Índice de tablas:

Tabla 1. Herramientas y simuladores para el diseño de circuitos.....	17
Tabla 2. Ventajas y desventajas de la plataforma Tinkercad.....	25
Tabla 3. Características y fundamento teórico sobre los circuitos eléctricos	30
Tabla 4. Baremo de preguntas aplicadas.....	32

Índice de figuras:

Figura 1. Circuito eléctrico simple	8
Figura 2. Carga eléctrica de diferentes cuerpos	9
Figura 3. Despejes de la Ley de Ohm	10
Figura 4. Circuito simple	11
Figura 5. Circuito en serie.....	12
Figura 6. Circuito en paralelo	12
Figura 7. PhET Interactive Simulations.....	17
Figura 8. Circuit wizard	17
Figura 9. Falstad	17
Figura 10. CircuitLab.....	17
Figura 11. EveryCircuit	17
Figura 12. CircuitAR	18
Figura 13. Tinkercad	18
Figura 14. Plataforma de diseño 3D	19
Figura 15. Plataforma de diseño de circuitos.....	20
Figura 16. Plataforma de programación por bloques de código	20
Figura 17. Plataforma de circuitos componentes básicos	22
Figura 18. Plataforma de circuitos componentes Starters.....	23
Figura 19. Pestaña de componentes utilizados	23
Figura 20. Circuito de resistencias en serie	24
Figura 21. Circuito de resistencias en paralelo	24
Figura 22. Fuentes de información sobre las variables de investigación.....	30
Figura 23. Baremo de preguntas aplicadas	33

Índice de anexos:

Anexo 1. Propuesta de mejora	43
Anexo 2. Bitácora de búsqueda	75
Anexo 3. Fichas bibliográficas y de contenido.....	84
Anexo 4. Instrumento de levantamiento de información.....	99
Anexo 5. Resultados de levantamiento de información	101
Anexo 6. Informe de estructura, coherencia y pertinencia	113
Anexo 7. Oficio de asignación de director	114
Anexo 8. Certificado de traducción del resumen.....	115

1. Título

La enseñanza de circuitos eléctricos con el uso de la plataforma Tinkercad en estudiantes de segundo de bachillerato

2. Resumen

La educación enfrenta constantemente cambios acelerados, especialmente con el uso de herramientas tecnológicas que facilitan la enseñanza y aprendizaje de contenidos sobre circuitos eléctricos. En este sentido, la investigación analiza los procesos de enseñanza de circuitos eléctricos utilizando la plataforma Tinkercad. Para el desarrollo de la investigación se consideró un enfoque mixto, para abordar la fundamentación conceptual de las categorías de estudio, y, el estudio de campo; los métodos utilizados fueron la revisión documental y el método empírico; la recolección de información se realizó mediante el método y técnica de la encuesta. Los resultados obtenidos enmarcan documentalmente a la educación como el proceso de enseñanza que interviene en el desenvolvimiento del comportamiento, por otra parte, en la fase de campo se corrobora la importancia de la plataforma Tinkercad y su diseño de actividades para el proceso de enseñanza de circuitos eléctricos. De esta manera, el uso de herramientas tecnológicas es esencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje; ya que, crea un ambiente virtual en el cual los estudiantes pueden explorar diversas situaciones en el marco del currículo académico.

Palabras clave: Física, enseñanza, circuitos eléctricos, tecnología, Tinkercad.

Abstract

Education is constantly facing accelerated changes, especially with the use of technological tools that facilitate the teaching and learning of electrical circuit contents. In this sense, the research analyzes the teaching processes of electrical circuits using the Tinkercad platform. For the development of the research, a mixed approach was considered, to address the conceptual foundation of the study categories, and, the field study; the methods used were the documentary review and the empirical method; the collection of information was carried out through the survey method and technique. The results obtained frame documentarily education as the teaching process that intervenes in the development of behavior, on the other hand, in the field phase the importance of the Tinkercad platform and its design of activities for the teaching process of electrical circuits is corroborated. In this way, the use of technological tools is essential in the teaching and learning process; since it creates a virtual environment in which students can explore various situations within the framework of the academic curriculum.

Keywords: *Physic, teaching, electrical circuits, technology, Tinkercad.*

3. Introducción

La enseñanza de Física y particularmente el tema de circuitos eléctricos comprende la aplicación de conceptos como: la carga eléctrica, conductividad, resistencia, generadores, receptores y la Ley de Ohm. Dichos temas representan un desafío para los estudiantes, ya que, requiere combinar conocimientos teóricos y habilidades prácticas. En este sentido, el uso de herramientas tecnológicas resulta esencial para la comprensión de contenidos, pues crea un ambiente de aprendizaje controlado y accesible para los estudiantes. La investigación se enfoca en la plataforma Tinkercad para crear un aprendizaje interactivo y significativo, dicha plataforma es gratuita y de fácil acceso que permite realizar simulaciones a las cuales se puede agregar o reparar componentes eléctricos mediante el diseño asistido por computadora.

La educación es un aspecto importante para la correcta formación de una persona y dicho proceso no está exenta de dificultades, es por ello que resulta importante indagar en la calidad de educación que reciben. En este sentido, los estudiantes presentan complicaciones en aprender Física, pues se manifiestan de forma evidente en el desempeño estudiantil. Existen varias dificultades que están asociadas en la enseñanza de Física, desde la metodología utilizada por el docente hasta la falta de motivación en los estudiantes por aprender la asignatura, si bien es cierto que el estudiante debe tener un rol activo en su aprendizaje, la falta de recursos tangibles, así como laboratorios no contribuyen para que tengan el rol que deberían. De esta manera en la investigación se plantea ¿Cómo podemos mejorar la enseñanza de circuitos eléctricos con el uso de la plataforma Tinkercad?

Para dar respuesta a la pregunta de investigación se plantearon tres objetivos específicos: caracterizar los fundamentos teóricos de los circuitos eléctricos con la aplicación de la plataforma Tinkercad; determinar la importancia del simulador Tinkercad en los procesos de enseñanza de circuitos eléctricos en los estudiantes; diseñar una propuesta alternativa para la enseñanza de circuitos eléctricos mediante la plataforma Tinkercad.

Las herramientas tecnológicas constituyen una buena alternativa para ayudar tanto a docentes como a estudiantes en la comprensión de contenidos. Las TIC complementan el proceso de enseñanza y aprendizaje, pues son un pilar fundamental de las nuevas metodologías en la enseñanza de Física facilitando la interpretación de contenidos, haciendo que el aprendizaje sea interactivo y significativo.

El estudio es útil por que describe como implementar la plataforma Tinkercad para la enseñanza de circuitos eléctricos lo que a su vez fortalece la práctica docente.

Los resultados obtenidos manifiestan que los estudiantes que cursa y cursaron segundo de bachillerato tienen un alto nivel de satisfacción con la plataforma, lo que garantiza la importancia que tiene Tinkercad en el proceso de enseñanza y aprendizaje, la plataforma destaca en la facilidad de uso, interactividad, motivación y la capacidad de evitar riesgos en la simulación de circuitos. Tinkercad contribuye a un aprendizaje significativo y dinámico, que fortalece las competencias cognitivas de los estudiantes en el tema de circuitos eléctricos.

El documento se encuentra estructurado en los siguientes apartados como: título de la investigación; introducción, marco teórico donde se contextualiza las variables de investigación: circuitos eléctricos y la plataforma Tinkercad; metodología en el cual se describe el enfoque; diseño; métodos; técnicas e instrumentos; discusión de resultados en la que se realizó un contraste de los datos recolectados mediante la revisión documental y la aplicación del instrumento. Finalmente, se establecen las conclusiones y recomendaciones en donde se puede evidenciar el cumplimiento de los objetivos de investigación; bibliografía; y, anexos donde se presenta la propuesta alternativa.

4. Marco Teórico

Enseñanza y Aprendizaje

La educación es el desarrollo de formación y aprendizaje que guía al ser humano, la UNESCO menciona que todas las personas tienen el derecho fundamental de recibir formación y educación de calidad, ya que, ayuda tanto a hombres como mujeres superar y salir de la pobreza, vencer desigualdades y garantizar un desarrollo sostenible. Además, los artículos 26 y 27 de la Constitución de la República del Ecuador, declara que la educación es derecho y un deber ineludible de todas las personas a lo largo de su vida.

La educación ayuda al proceso de enseñanza y aprendizaje en cualquier ámbito cotidiano y de superación personal o social, esto se refleja en el adelanto y bienestar de las personas y de la sociedad como tal. Jiménez (2006), menciona que la educación no solo contribuye en la adquisición de conocimientos, facultades y habilidades de ámbito científico, sino que ayuda en la autonomía y desenvolvimiento del estudiante. De este modo, se habla de la educación como un aspecto que modela el comportamiento del hombre, es decir, condiciona sus actos y, por lo tanto, su evolución. A pesar de las limitaciones en los programas de estudio y elementos didácticos que se encuentran a diario, los docentes realizan actividades que conlleven a tener un aprendizaje significativo, transmitir conocimientos, valores, habilidades y hábitos para formar al ser humano.

En el ámbito educativo resulta fundamental priorizar la enseñanza y aprendizaje de conceptos, teoremas y cualquier elemento que conlleve una mejor educación; según Almeida (2007), así como González y Ríos (2015), la práctica educativa es artificial, donde se sigue limitando el pensamiento del estudiante, prevalece la pedagogía del miedo y la opresión, de la descalificación y la amenaza, se ve a la escuela como un lugar contradictorio porque reproduce sistemas de control y no desarrolla pensamiento crítico, por lo que, el conocimiento es valorado como neutral, autosuficiente e independiente y el resultado de ello, son aprendizajes sesgados y carentes de sentido. Para entender el proceso de enseñanza aprendizaje es menester clarificar sus principales elementos, entre los cuales, los más importantes son:

- **La enseñanza:** se describe como el proceso por el cual se transmite o genera conocimientos sobre algún tema específico de una generación a otra, se puede decir, que el diseño de la enseñanza dependerá del nivel de captación, madurez, cultura y otros factores que tenga el estudiante a la hora de aprender (Navarro, 2004).

- **El aprendizaje:** para Schunk (2012), es un cambio perdurable en la conducta, donde se tiene en cuenta que para aprender se debe desarrollar nuevas acciones o modificar las que se tiene, a su vez, resalta que el aprendizaje es inferencial, diciendo que no se observa directamente, sino que se aprecian sus resultados.

Para Iquise y Rivera (2020), el proceso de enseñanza y aprendizaje es el procedimiento mediante el cual se transmite conocimientos especiales sobre un área, de esta manera, el proceso se lo puede definir como el conjunto de actividades que realiza el docente, para transmitir un conocimiento y dejar una conducta perdurable en los estudiantes. Por otro lado, Gómez et al. (2019), mencionan que actualmente la innovación del proceso pedagógico, que son producto de la creatividad de los que involucran el proceso educativo, buscan una mejor manera de enseñar y aprender del mundo actual que es complejo y dinámico; en el proceso de enseñanza aprendizaje se debe tener en cuenta tres elementos fundamentales, primero, el profesor quien guía al estudiante en la adquisición y activación de conocimiento y desarrollo de habilidades necesarias para contribuir al desarrollo social; segundo, el estudiante que es un agente dinámico en el proceso de construcción de conocimiento y; el tercero es el objeto de conocimiento que será el aprendizaje a adquirir por el estudiante.

Los docentes deben estar conscientes de que los estudiantes tienen conocimientos diferentes sobre las leyes Físicas, basados en las experiencias previas del mundo real, es por ello, que se hace necesario instruir, encaminar y desarrollar en ellos el aprendizaje significativo. Según el Currículo (2016), la enseñanza de Física se enmarca de manera obligatoria para todos los estudiantes de primero, segundo y tercero de Bachillerato, por ello se lleva a cabo en varios bloques curriculares, de esta manera, se puede abarcar todos los contenidos:

El currículo en el Bloque 1: Movimiento y fuerza, profundiza los temas de Educación General Básica (EGB), “Materia y energía”, iniciando con el desplazamiento, velocidad y aceleración, seguidamente, con ayuda de las magnitudes vectoriales y operaciones algebraicas, se analiza el movimiento en dos dimensiones haciendo énfasis en los sistemas de referencia. Esto ayudar a construir conceptos de cinemática y la dinámica. De igual manera, describe las leyes de Newton y sus aplicaciones a un sistema de fuerzas, como el estudio de objetos a velocidades constantes y velocidades no equilibradas. Otra de las ramas de la Física son la electricidad y magnetismo, donde sus leyes son vitales para el funcionamiento y movimiento de los dispositivos electrónicos de uso cotidiano, es aquí que se introducen conceptos de

diferencia de potencial y se estudia la corriente eléctrica, donde, se introducen los conceptos de circuitos eléctricos y su aplicación.

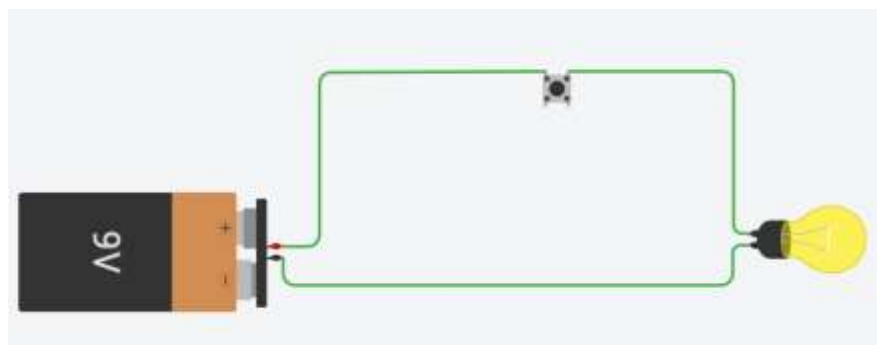
Para abordar la investigación, primeramente, nos situamos en los antecedentes de la electricidad, Chouserio (2019) remonta al Siglo XIX, época en la que Georg Ohm introdujo la Ley Fundamental de las Corrientes Eléctricas; fue ahí cuando observó que la electricidad ofrece múltiples aplicaciones debido a su fácil manejo y transporte. Al continuo estudio se introdujo términos como la atracción y repulsión eléctrica y todo para llegar a los circuitos eléctricos.

Charles y Matthew (2006), así como Cortez et al. (2010), definen al circuito como una interconexión de elementos eléctricos, estos pueden estar conectados por varios elementos pasivos, como resistencias, capacitores o dispositivos complejos, los cuales están interconectados entre sí, para la distribución y transmisión de energía.

El funcionamiento de los circuitos dependerá del tipo de corriente que se aplique, puede ser directa o alterna. Un circuito de corriente directa, se caracteriza en que la corriente y voltaje aplicados no varían con el tiempo; en cambio, en un circuito de corriente alterna la corriente y voltaje si varían con el tiempo.

Figura 1

Circuito eléctrico simple



Nota. Circuito elaborado en Tinkercad, está compuesto de una batería de 9V, un pulsador y una bombilla, al utilizar el pulsador, este permitirá el paso de energía haciendo que se encienda el bombillo.

Un circuito al ser un conjunto interconectado de elementos y primordial en el estudio de la Física, se vuelve preciso detallar cada uno de sus elementos, como actúa y cuál es su comportamiento de cada uno de ellos en el circuito:

Se debe tener en cuenta que, primordialmente la carga eléctrica es un aspecto importante para el funcionamiento del circuito, la cual, según Robbins y Miller (2010) es la cantidad de

electricidad positiva o negativa que posee un cuerpo. La unidad de medida en el Sistema Internacional (S.I) se denomina Coulomb o Culombio y su símbolo es C.

Figura 2

Carga eléctrica de diferentes cuerpos



Nota. la carga eléctrica varía dependiendo del cuerpo.

Para Bautista (2021), la corriente eléctrica o intensidad (I) “consiste en cargas en movimiento de una región a otra. La corriente eléctrica es el flujo de los electrones a través de un conductor” (p. 5). Su unidad de medida en el S.I es el Ampere (A) el cual se entiende como un Coulomb por segundo ($1A = 1 \frac{C}{s}$). De este modo, se puede decir que, una corriente eléctrica es el desplazamiento de cargas y, cuando este desplazamiento tiene lugar en una trayectoria se le conoce como circuito eléctrico.

Fundamentalmente los circuitos eléctricos son un medio de distribuir energía de un lugar a otro. A medida que las partículas se desplazan por un circuito, la energía potencial eléctrica se traslada de una fuente a un dispositivo en el que se almacena o se convierte en trabajo.

Según Pecina y Morales (2011), el voltaje llega a definirse como fuerza electromotriz (FEM), la cual es conocida como la fuerza eléctrica que se produce cuando los electrones y protones se dividen, en otras palabras, la FEM es la propulsión que necesita una carga eléctrica para que pueda pasar por el conductor de un circuito eléctrico. Su unidad de medida en el S.I es el voltio (V), un voltio se define como un julio o joule por Coulomb ($1 \frac{J}{C}$).

A la conductividad y resistencia eléctrica, Cánovas (2022) las define de la siguiente manera: la conductividad eléctrica (σ), es un parámetro que mide la capacidad de un material o sustancia para dejar pasar corriente eléctrica a través de él, su unidad de medida en el S.I es ($s \cdot m^{-1}$). Por otro lado, la resistencia eléctrica (R) es la oposición del flujo de corriente eléctrica a través de un conductor, la unidad de medida en el S.I es el ohmio (Ω).

Todos los componentes que conforman los circuitos, ayudan a entender la Ley de Ohm, donde se dicha ley se aplicara de diversas formas.

Charles y Matthew (2006) así como Robbins y Miller (2010), indica que La ley de Ohm establece que el voltaje a través de un resistor es proporcional a la corriente que lo atraviesa.

Su ecuación es la siguiente:

$$I = \frac{V}{R} \quad (1)$$

Donde:

I es la intensidad de corriente en amperes (I).

R es la resistencia en ohms (Ω).

V es el voltaje en volts (V).

Figura 3

Despejes de la Ley de Ohm



$$I = \frac{V}{R} \quad (1)$$

$$R = \frac{V}{I} \quad (2)$$

$$V = I \cdot R \quad (3)$$

Nota. El despeje de la fórmula general ayuda a los circuitos eléctricos.

La energía y potencia relacionadas a la Ley de Ohm son conceptos importantes que, a pesar de estar relacionados, tienen concepciones diferentes. La energía es clave para el funcionamiento de los circuitos, Barahona et al. (2019) la definen como la “capacidad para realizar un trabajo” todo con la capacidad de producir cambios, su unidad de medida en el S.I es el Joule (J). Por otro lado, Charles y Matthew (2006) define la potencia como “la variación respecto al tiempo de entrega o absorción de energía”, la unidad de medida en el S.I son los watts (W).

De igual forma, la Ley de Ohm al establecer la relación entre la intensidad, voltaje y resistencia, algo fundamental para entender el funcionamiento de los generadores y receptores, pues ayuda a calcular la distribución de tensión y corriente de un circuito.

Para Guzmán (2018), un generador es todo dispositivo que transforma la energía química, mecánica, calorífica, luminosa, u otras, en energía eléctrica y, una vez transformada,

se la comunica a las cargas que lo atraviesan, de esta forma, el generador consigue mantener una corriente en el circuito. Un generador está compuesto por una parte fija denominada estátor y una parte móvil llamada rotor. Desde el punto de vista electromagnético, el inductor es la sección donde se encuentran los electroimanes que producen el campo magnético, mientras que el inducido es la parte donde están situadas las bobinas de hilo conductor, en las cuales se genera la FEM inducida.

De igual forma, describe a los receptores como aquellos elementos del circuito eléctrico que consumen y transforman la energía de los generadores en otro tipo de energía, ya sean los focos, motores, microonda, entre otros, de los cuales especifica tres tipos:

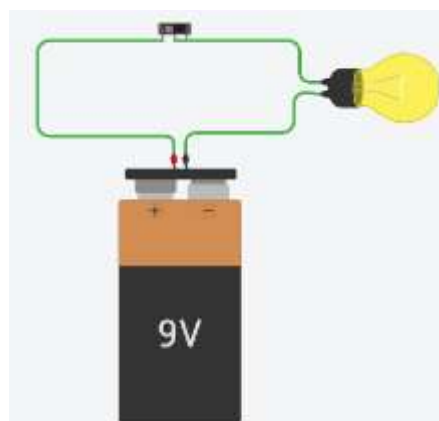
- **Resistivos:** se caracterizan por generar calor, están formados únicamente por resistencia eléctrica.
- **Inductivos:** formados por bobinas y devanados que crean campos magnéticos. Son los motores, transformadores, etc.
- **Capacitivos:** son los condensadores, cuyo uso se limita a aplicaciones muy concretas como por ejemplo en circuitos para corrección del factor de potencia.

Dichos elementos en conjunto pueden formar diferentes tipos de circuitos eléctricos, Ardila (2021), menciona que dependerán de la conexión y uso al que vayan a ser utilizados:

Un circuito simple, es todo aquel que tiene un solo receptor.

Figura 4

Circuito simple

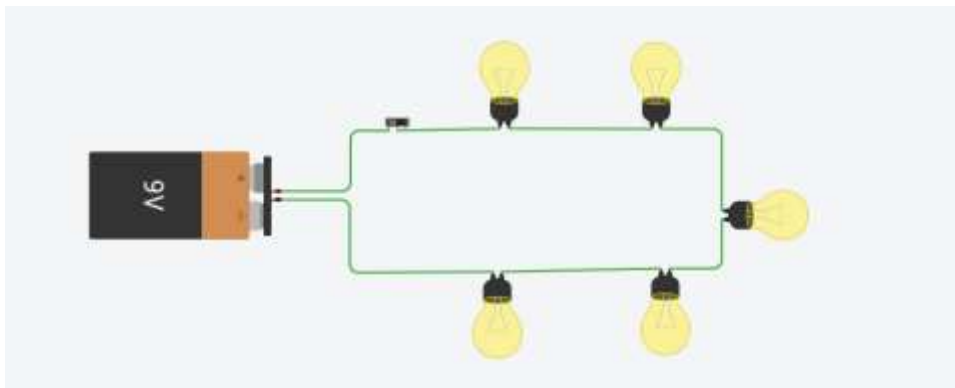


Nota. Circuito en serie realizado en Tinkercad, está compuesto por una batería de 9 V, un interruptor y 1 foco.

Un circuito en serie, es aquel en donde todos los receptores están conectados secuencialmente y la corriente total se distribuye equitativamente en cualquier parte del circuito, la FEM en cada uno de los resistores es igual a la suma de los voltajes correspondientes a cada uno, por último, la resistencia total será equivalente a la suma de resistencias individuales.

Figura 5

Circuito en serie

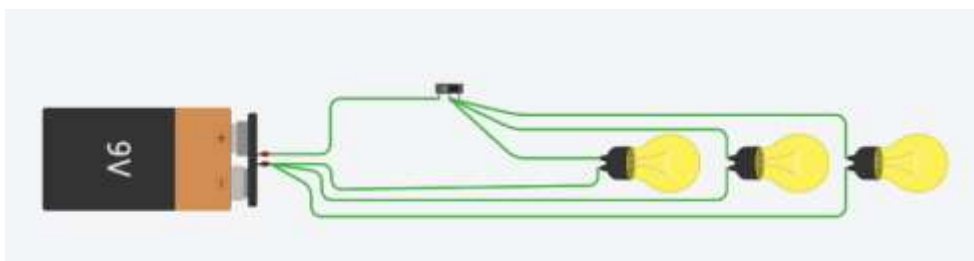


Nota. Circuito en serie realizado en Tinkercad, está compuesto por una batería de 9 V, un interruptor y 5 focos conectados uno detrás de otro.

Un circuito en paralelo, es todo aquel que tiene los receptores conectados entre sí, la corriente total del circuito es la suma de las corrientes en los ramales individuales, el voltaje será el mismo para cada rama y el recíproco de la resistencia equivalente es igual a la suma de los recíprocos de las resistencias individuales.

Figura 6

Circuito en paralelo



Nota. Circuito en paralelo realizado en Tinkercad, está compuesto por una batería de 9 V, un interruptor y 3 focos conectados paralelamente del otro.

Todo lo que se relaciona con circuitos enmarca un aspecto importante en la educación de los estudiantes de bachillerato, pues, en Física, la enseñanza de circuitos eléctricos supone un problema, Gonzáles (2017) manifiesta que muchas de las veces los estudiantes no relacionan bien los contenidos, ya que, son obligados a aprender diversas leyes y métodos de análisis, así como a memorizar gran cantidad de fórmulas, a su vez, Socorro (2013) destaca que los problemas elegidos deben estar acorde a sus conocimientos previos y los conocimientos adquiridos en clase.

A razón de ello, la enseñanza de circuitos eléctricos en el nivel de bachillerato resulta vital, ya que, amplía y desarrolla las dimensiones de conocimiento, habilidades y aptitudes. En la dimensión de conocimiento, permite a los estudiantes relacionar los contenidos y construir un aprendizaje significativo sobre electricidad, comprendiendo los conceptos de corriente, voltaje y resistencia; en la dimensión de habilidades se hace énfasis en lo que puede lograr el estudiante, la enseñanza de circuitos potencia sus competencias prácticas, ayudando a diseñar, construir e interpretar circuitos, de esta forma, le será fácil la resolución de problemas, por último en la dimensión de aptitudes la enseñanza de circuitos fortalece su curiosidad sobre los métodos en los que pueden aprender y diseñar sus propios circuitos, reconociendo las fallas que puedan cometer al elaborar los propios circuitos y aprendiendo a solucionar y mejorar constantemente.

Los métodos con los que se puede enseñar circuitos eléctricos son variados, pues, muchas de las veces se apoyan de estrategias, Escobar et al. (2017), definen las estrategias como un sistema de acciones que se realizan con un orden lógico y coherente en función de cumplir un objetivo. Es por ello que, se establecen algunos métodos por los cuales pueden enseñar circuitos y asegurar que el estudiante lleve a cabo un aprendizaje significativo.

Uno de los métodos que se puede aplicar es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Espinoza (2021) menciona que es una alternativa al aprendizaje activo, pues, se centra en el sujeto para que aprenda a aprender, llevando a los estudiantes a resolver problemas específicos utilizando su conocimiento sobre circuitos, fomentando el pensamiento crítico. De igual manera, Pujolás (2008), hace hincapié en el aprendizaje cooperativo, presenta el uso didáctico de grupos reducidos para aprovechar al máximo la interacción entre ellos, haciendo énfasis en que los miembros de un equipo de aprendizaje cooperativo tienen una doble responsabilidad: Aprender de lo que el profesor les enseña y contribuir a que lo aprendan también sus compañeros de equipo.

Flipped Classroom o aula invertida también surge como una alternativa para la enseñanza de circuitos, al combinar dicha estrategia con un simulador virtual, permite al estudiante adquirir conocimiento desde casa y demostrarlo en clase, Santillán (2022), manifiesta que el Flipped Classroom es un sub modelo de la modalidad semipresencial, que combina el uso de diversas metodologías activas, y que está sustentada desde el enfoque de enseñanza centrado en el estudiante y en diferentes enfoques del aprendizaje.

La didáctica como parte de la enseñanza y sus métodos, es importante para el aprendizaje de circuitos eléctricos, Lastra et al. (2019) mencionan a la didáctica como un artificio universal para enseñar todas las cosas a todos, rápida y eficazmente. De la misma forma, Gonzáles (2020) menciona a la didáctica con relevancia, pues, la educación se enfocaba en el verbalismo y la memorización que es la base del modelo tradicional, por otra parte, recalca que los modelos activos son quienes buscan mejorar el aprendizaje mediante la comprensión y la creatividad.

Cuando se habla de didáctica, hay que reconocer los recursos y ambientes de aprendizaje, son base fundamental para el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, Díaz (2020), enmarca a un ambiente de aprendizaje como todo lugar o espacio que permite la adquisición de conocimiento, ya que, es donde los estudiantes usan sus capacidades, crean, utilizan artefactos o herramientas que les permitan construir su aprendizaje; de la misma forma, define a los recursos como herramientas que apoyan y sirven de ayuda para que el estudiante comprenda los contenidos, los cuales deben estar diseñados de forma que propicien un autoaprendizaje, y generen un aprendizaje significativo.

Por otra parte, Santimateo et al. (2018) afirman que los recursos y ambientes de aprendizaje favorecen a la comprensión de conceptos y contenidos, teniendo en cuenta que tanto los ambientes como los recursos de aprendizaje pueden ser utilizados de manera física o virtual, por otro lado, deben ser coherentes con el objetivo de estudio, pues, deben motivar a los estudiantes a aprender de manera clara, ya que, al elaborar de manera clara ser una ambiente de aprendizaje y ser combinados con recursos y estrategias eficaces dan paso a un aprendizaje significativo.

Dichos conceptos al ser aplicados en la enseñanza de circuitos, pueden ser utilizados en los laboratorios físicos como en los virtuales, esto da la posibilidad a que los estudiantes que aprendan de forma teórico práctico, así como, de forma virtual. Por una parte, el laboratorio físico es una alternativa que se presenta como un entorno para que los estudiantes puedan

experimentar con equipos reales, una limitante de los laboratorios físicos es que pueden ocurrir accidentes, es por ello que, se debe tener precaución al momento de manipular los materiales y herramientas que se utilizan en los circuitos eléctricos; por otra parte, los laboratorios virtuales se presentan como un entorno de aprendizaje flexible y accesible, ya que, se puede realizar la experimentación de forma segura y controlada, esto minimiza el riesgo de dañar los componentes físicos.

En la actualidad se hace énfasis en el uso de la tecnología y la conectividad, Ramírez y Chávez (2012), mencionan que mediante la mediación de recursos y ambientes de aprendizaje se producen cambios necesarios para conseguir los fines que pretendemos cuando interactuamos con los estudiantes, la tecnología educativa crea ambientes de aprendizaje dinámicos, ya que, los estudiantes pueden experimentar y aplicar conocimientos de manera segura. Con relación a la enseñanza y aprendizaje de circuitos eléctricos, resulta sustancial una fase de práctica y/o experimentación, por ello, es apropiado enfatizar en la aplicación de laboratorios virtuales para que los estudiantes puedan interactuar con los elementos u objetos de conocimiento y así desarrollar un aprendizaje significativo. Lo que se busca al realizar la experimentación en un laboratorio virtual, es minimizar el riesgo de daños a los componentes y resguardar la seguridad de los estudiantes, una vez realizado con prueba y error, el circuito podrá ser pasado al laboratorio físico de forma segura.

Herramientas TIC para la enseñanza de circuitos eléctricos

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son herramientas que facilitan el aprendizaje, y sirven para intercambiar y administrar la información, para Rodríguez (2022). En la educación cumplen un papel fundamental y enmarca tres ideas principales; la primera, es sobre el cambio acelerado de nuestra sociedad que implica necesariamente el desarrollo de sistemas de enseñanza que respondan a los retos y al cambiante sistema educativo; la segunda idea, considera a las TIC como un nuevo sistema de alfabetización que resulta imprescindible para la vida cultural y social; por último, la tercera idea centra a las TIC como un nuevo entorno de aprendizaje, que las instituciones educativas tradicionalistas deben afrontar.

Moreno et al. (2009) detallan que se deben “utilizar las TIC para profundizar y enriquecer los objetivos y no al revés, ha de ser el objetivo de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación” (p. 39). A su vez, Pérez et al. (2021), manifiestan que las TIC tienen mayor importancia al posibilitar un aprendizaje personalizado y autorregulado en los estudiantes,

particularmente el empleo de un software educativo, el cual potencia el desarrollo de ejercicios teórico experimentales. El avance tecnológico promueve nuevos métodos de enseñanza o modifica los existentes, pues, hace que la labor del docente sea más digitalizada y globalizada, de esta forma, el uso de plataformas interactivas, ayudan tanto al docente como estudiante a relacionar los contenidos y a adquirir un aprendizaje significativo.

Pérez et al. (2022), en su investigación mencionan que la incorporación e integración de las TIC en el ámbito de la educación ha evolucionado a lo largo de los últimos años, pues su empleo ha pasado de ser una posibilidad para establecerse como un medio didáctico necesario en el mejoramiento de la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje, en este contexto, la aplicación de las TIC ayuda y facilita la comprensión de contenidos, ya que, al ser ambientes de aprendizaje virtuales, los sujetos pueden tener una auto preparación y generar un auto aprendizaje. Además, hay que tener en cuenta que el uso de las TIC tiene un riesgo, según Moreno et al. (2009) estos inconvenientes que deben ser previstos para un uso óptimo son:

- **La pseudo información:** disponer de mucha información no significa estar más informado si no se ha dotado al sujeto de herramientas para seleccionar la información y para analizarla críticamente separando lo relevante de lo accesorio.
- **La saturación de la información:** la sobrecarga de información puede producir un efecto de saturación cognitiva, que impediría el aprendizaje.
- **La dependencia tecnológica:** darle mayor valor al "saber cómo" que al "saber qué o por qué".

Los circuitos eléctricos al ser un tema demasiado amplio, muchas de las veces, los docentes no pueden completar los contenidos requeridos, pues surgen diferentes actividades o limitantes que no permite el paso regular de contenidos, es aquí, donde las plataformas cumplen un rol fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje, al no necesitar de un laboratorio real, no pueden tener complicaciones en el avance de contenidos, además, tanto docentes como estudiantes tienen al alcance las herramientas, plataformas y simuladores virtuales, para desarrollar actividades que se planifiquen en el laboratorio real y de esta forma avanzar con los contenidos sin ninguna dificultad; Pontes y Martínez (2005), plantean el laboratorio virtual para la enseñanza de circuitos eléctricos, enmarcando su principal utilidad en el ámbito educativo, detallan que su uso permite acceder a simulaciones sobre los fenómenos estudiados sin ninguna dificultad o complicación, ya que, se puede realizar experimentos virtuales de forma segura y



con un cierto grado de realismo, de modo que los estudiantes puedan modificar las condiciones iniciales de las simulaciones y puedan analizar los cambios que se producen en el sistema.

A lo largo del tiempo la tecnología ha ayudado al proceso educativo, pues, las aplicaciones, softwares, herramientas digitales, simuladores y plataformas virtuales, ayudan tanto a docentes como estudiantes a asimilar la información, son ser utilizadas para mejorar la comprensión de contenidos. La siguiente tabla enmarca algunas de las plataformas de simulación y herramientas digitales que pueden ser utilizadas para el proceso de enseñanza aprendizaje de circuitos eléctricos:

Tabla 1

Herramientas y simuladores para el diseño de circuitos

Gráfico	Nombre	Descripción
<p>Figura 7</p>  <p>Nota. Logo PhET</p>	PhET Interactive Simulations	De acuerdo a Martín y Galván (2019) así como Lino et al. (2023), es una colección de simulaciones interactivas online de ciencias experimentales, desarrollada por la Universidad de Colorado que proporciona interacciones con una amplia variedad de temas, donde se potencia los conceptos de mayor relevancia, las actividades de laboratorio virtual de esta disciplina.
<p>Figura 8</p>  <p>Nota. Logo Circuit wizard</p>	Circuit wizard	Jacques et al. (2024) mencionan que es un simulador fácil de usar diseñado para el análisis visual de circuitos eléctricos y electrónicos, haciendo de ella una valiosa herramienta educativa, ya que, ofrece a los profesores de física una multitud de posibilidades para demostrar los circuitos visualmente.
<p>Figura 9</p>  <p>Nota. Logo Falstad</p>	Falstad	Serrano et al. (2021), manifiestan que es un simulador accesible vía a internet y de libre distribución, además de ser sencillo e intuitivo, se caracteriza por tener varios ejemplos de circuitos precargados, de igual forma, se pueden modificar y crear nuevos circuitos.
<p>Figura 10</p>  <p>Nota. Logo CircuitLab</p>	CircuitLab	Portillo (2023), detalla que es una herramienta que hace simulaciones de circuitos análogos, digitales y mixtos, además de ello, permite compartir archivos por medio de URL, haciendo de ella una herramienta colaborativa. Dicha herramienta puede diseñar circuitos a través de páginas de internet, ahorrando la molestia y tiempo de instalación.
<p>Figura 11</p> 	EveryCircuit	Pérez et al. (2021) manifiestan que es una herramienta interactiva de simulaciones que permite visualizar y construir circuitos, en los

Nota. Logo Every Circuit		cuales se puede realizar cambios en tiempo real. Además, permite a los usuarios de la plataforma trabajar desde cualquier dispositivo.
<p>Figura 12</p>  <p>Nota. Logo CircuitAR</p>	CircuitAR	Cabada et al. (2021) mencionan que es una herramienta enfocada en la solución de problemas de la Ley de Ohm, con un aprendizaje de circuitos eléctricos satisfactorio, ya que, permite a los estudiantes visualizar los elementos en su forma física.
<p>Figura 13</p>  <p>Nota. Logo Tinkercad</p>	Tinkercad	Cruz y Korzeniewski (2023), hacen mención de que es una plataforma virtual de uso gratuito, para diseño 3D, circuitos electrónicos y codificación.

Nota. La tabla muestra una cantidad significativa de los simuladores que son relevantes para la enseñanza.

Entre las diferentes herramientas y simuladores para la enseñanza de circuitos eléctricos, como se muestra en la Tabla 1, la más destacable de acuerdo a Chiluisa et al. (2022) y Cruz y Korzeniewski (2023) es la plataforma Tinkercad, dado que, ofrece al usuario una vista gráfica que permite realizar simulaciones fáciles de comprender a comparación del resto de plataformas que trabajan con vista esquemática. Para definir la plataforma primeramente se hace referencia a la etimología, ya que, al estar compuesta por dos términos relevantes, se vuelve fundamental entender su significado, siendo el primero: Tinker, que se traduce como “tratar de reparar algo o hacer un remedio”; y, el segundo es CAD que significa Computer Aided Design, que en español se traduce como Diseño asistido por computadora; lo que da lugar al concepto de que Tinkercad es una plataforma virtual, gratuita y de fácil acceso, presenta la ventaja de no requerir descargas externas para el uso de la plataforma, la utilización es en línea y desde cualquier dispositivo móvil, puede ser utilizada por cualquier persona sin la necesidad de estar vinculada a un establecimiento o empresa. La plataforma permite reparar figuras o circuitos mediante el diseño asistido por computadora, Tinkercad tiene la capacidad de simular escenarios reales permitiendo que los estudiantes y usuarios tomen decisiones, evalúen las consecuencias de las mismas y obtengan una realimentación constante de sus acciones, resolviendo los problemas que puedan surgir con el objetivo de evitar riesgos innecesarios.

La plataforma además de proporcionar la simulación para circuitos eléctricos, tiene múltiples herramientas que pueden servir para el ámbito educativo, puede ser utilizado tanto por docentes como estudiantes, una de sus funciones permite al docente separar y organizar sus clases, donde puede tener acceso a los diseños o simulaciones que genere el alumno, puede crear diversas clases y generar actividades con todas las herramientas que ofrece la plataforma,

por otra parte, la plataforma ofrece una amplia galería donde se puede encontrar varias simulaciones desarrolladas por diferentes usuarios, los sujetos que la utilicen aparte de visualizar como está conformada la simulación, se la puede personalizar y generar cambios para un propósito diferente, a continuación se detalla las tres herramientas fundamentales, que pueden ser utilizados para múltiples propósitos:

Diseño 3D: ofrece la capacidad de elaborar diferentes escenarios tridimensionales que facilitan la comprensión de sistemas o ideas, de igual forma, la plataforma ofrece realizar diseños para que puedan ser reproducidos en impresión 3D, el diseño tridimensional ayuda a probar prototipos realizados antes de su producción física.

Figura 14

Plataforma de diseño 3D

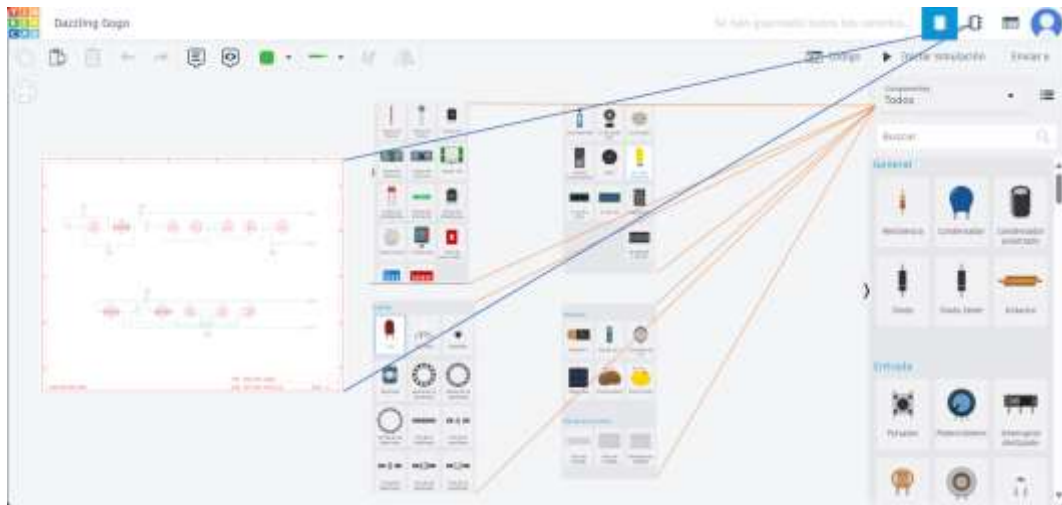


Nota. Plano de trabajo tridimensional de la plataforma Tinkercad.

Circuitos: con lo cual, se puede elaborar diferentes simulaciones con diferentes elementos, de igual forma la capacidad de programar los componentes para trabajar con circuitos en el ámbito de la robótica, para ello tiene una basta cantidad de elementos los cuales pueden ser de utilidad para construir diversas simulaciones como pueden ser, circuitos en serie, paralelo, circuitos simples, programación de Arduino, entre otros. Por otra parte, la herramienta de circuitos ofrece una vista del circuito de manera esquemática con la simbología física, lo que ayuda al entendimiento y comprensión de problemas. Se toma en cuenta que la característica principal de la plataforma es la construcción de circuitos de forma segura sin el temor de dañar componentes que pueden ser irremplazables a la hora de construir un sistema.

Figura 15

Plataforma de diseño de circuitos



Nota. Plano de trabajo para el diseño de circuitos de la plataforma Tinkercad.

Bloques de código: la plataforma permite realizar la programación mediante texto y por bloques, ofreciendo al sujeto una mayor facilidad de uso, pues, al hacer uso de solo la programación por comandos será algo complejo para los que no tienen conocimiento sobre este tipo de programación, en cambio, al utilizar la programación por bloques se podrá realizar la ejecución de mejor manera, ya que ofrece una programación más visual donde se puedan observar las figuras que hay que conectar para programar.

Figura 16

Plataforma de programación por bloques de código



Nota. Plano de trabajo para la programación por bloques de la plataforma Tinkercad.

Tinkercad enfocado en la enseñanza de circuitos eléctricos, es una gran alternativa que puede facilitar la comprensión de temas de forma didáctica e interactiva, hay que tener en cuenta

que, la plataforma es un apoyo al conocimiento, pues, para aprender circuitos se deben tener los fundamentos teóricos para pasar a la práctica, Olivos et al. (2022) manifiestan que para utilizar un simulador para la enseñanza de circuitos y sus aplicaciones, se debe tener un estudio de manera apropiada para obtener resultados importantes. La plataforma sirve para que los usuarios pueden experimentar con componentes electrónicos sin el riesgo de daños, permite ser un diseñador, programador y simulador.

La aplicación de Tinkercad en la enseñanza de circuitos eléctricos ayuda y facilita el aprendizaje significativo, ya que, es una plataforma interactiva que tiene una interfaz simple y fácil de entender, se pueden identificar los componentes de manera rápida y sencilla. El diseño tridimensional que tiene la plataforma ayuda a la elaboración de diferentes simulaciones de gran complejidad de manera eficaz y rápida. Además, la importancia radica en que los estudiantes asimilan sus conocimientos previos, así como los teóricos aprendidos en clase, de manera Tinkercad demuestra que los estudiantes obtienen un mejor aprendizaje y desarrollan sus habilidades computacionales de manera interactiva. Cabrera (2016), citado en Parrado (2022), menciona que la importancia de un simulador radica en el apoyo al estudio que presenta, ya que puede favorecer el aprendizaje por descubrimiento, obligando al sujeto a demostrar lo aprendido, permitiendo desarrollar ejercicios de manera autónoma y promoviéndolo a actuar de manera igual a como lo haría en un laboratorio real.

La plataforma ayuda al estudiante a formar un mejor aprendizaje, pues potencia sus conocimientos y habilidades, Espino et al. (2020), mencionan que al utilizar plataformas de simulación, los estudiantes pueden construir prototipos experimentales despertando el interés y participación hacia el proceso de enseñanza y aprendizaje, reafirmando la comprensión de algunos temas y por tanto comprueban algunos fenómenos físicos como lo es en los circuitos eléctricos, con base en los resultado, se puede manifestar que, Tinkercad al ser una plataforma interactiva, desarrolla en los estudiantes aprendizajes de contenido, procedimentales y aptitudinales, que ayudan al aprendizaje significativo. En el conocimiento, el sujeto relaciona la plataforma con el conocimiento teórico, haciendo uso de sus funciones, puede crear simulaciones que le permitan diseñar circuitos, que demuestren el comportamiento de la intensidad, corriente y voltaje de cada uno de ellos; en el aprendizaje procedimental, se basa en lo que puede hacer el estudiante con las simulaciones, pues al crear múltiples conexiones que sean en serie, paralelo o mixtas, demuestra el conocimiento adquirido y por tanto facilita la interpretación de problemas, por último, en el aprendizaje aptitudinal, desarrolla la capacidad de producir circuitos de manera autónoma y autosuficiente, diseñando sus propias simulaciones

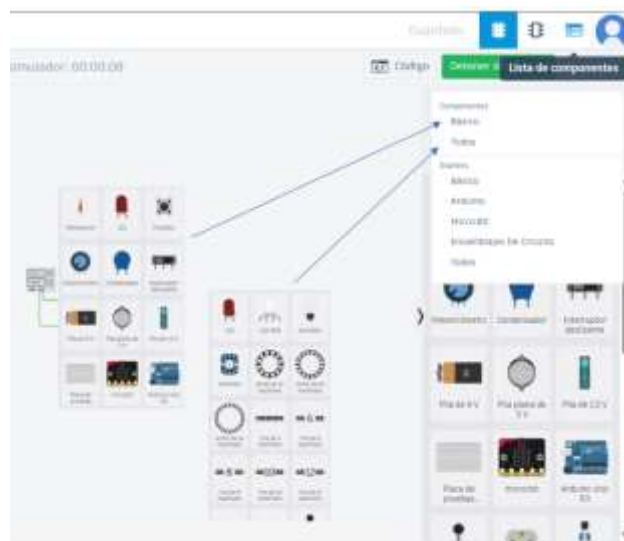
y poniéndolas en práctica, donde pueden reconocer sus fallas y aprendan de ellas, solucionando todo de una manera constante y eficiente.

Para hacer uso de la plataforma en la creación de circuitos, se debe tener en cuenta que los elementos que componen Tinkercad en circuitos son diversos e interactivos, algunos de los más importantes son: componentes básicos, componentes Starters y la lista de materiales, de los cuales comentaremos desde el siguiente párrafo.

Componentes básicos que ofrece la plataforma: para el diseño de circuitos simples ofrece una amplia galería de componentes útiles, dentro de ella se encuentran resistencias, leds, pulsadores, bombillos, condensadores, pilas, fuentes de alimentación, multímetros, temporizadores, placas de pruebas, celdas solares, sensores, inductores, entre otros. Los cuales servirán para que los estudiantes desarrollen los experimentos y comprueben el funcionamiento de los circuitos eléctricos.

Figura 17

Plataforma de circuitos componentes básicos

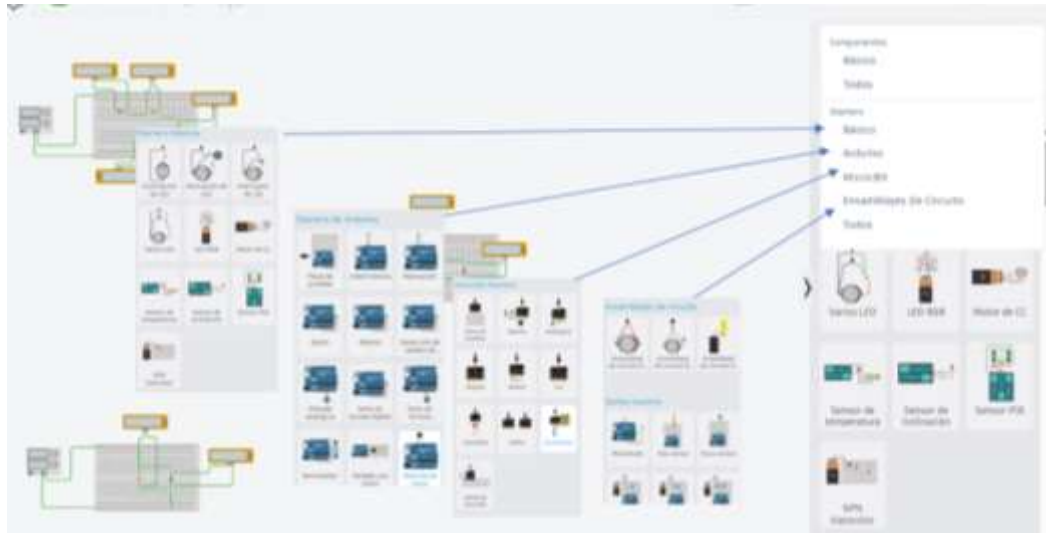


Nota. Conformación de los componentes básicos que se pueden utilizar para realizar circuitos y simulaciones.

Componentes Starters: es una función de nivel superior que permite desarrollar circuitos complejos, donde se encuentran entradas ya elaboradas con los componentes básicos, como entradas análogas, series de lectura digital, Arduino, micro: bits, ensamblajes de circuitos, sensores, entre otros.

Figura 18

Plataforma de circuitos componentes Starters



Nota. Conformación de los componentes avanzados y diseñados para estudiantes universitarios o empleo de robótica.

Lista de componentes: una vez realizado el circuito, la plataforma tiene una pestaña que realiza una lista de todos los componentes que utiliza en la creación de su circuito, esto es de gran utilidad a la hora de pasar el prototipo al laboratorio real.

Figura 19

Pestaña de componentes utilizados

The image shows a screenshot of a software window titled 'Spectacular Trug-Lapgi'. The window displays a table titled 'Lista de componentes' (List of components). The table has three columns: 'Nombre' (Name), 'Cantidad' (Quantity), and 'Componente' (Component). The table lists various components used in the circuit simulation, including power sources, resistors, and a multimeter.

Nombre	Cantidad	Componente
R1	1	50...null Fuente de alimentación
R2 R3 R4	3	70 Resistencia
R5	2	40 Resistencia
Meter1 Meter2 Meter3 Meter4 Meter5 Meter6 Meter7 Meter8	8	Voltaje Multímetro
R9	1	12...null Fuente de alimentación
R10	1	60 Resistencia
R11	1	27...4.5 Fuente de alimentación
R12	1	90 Resistencia
R13	1	100 Resistencia

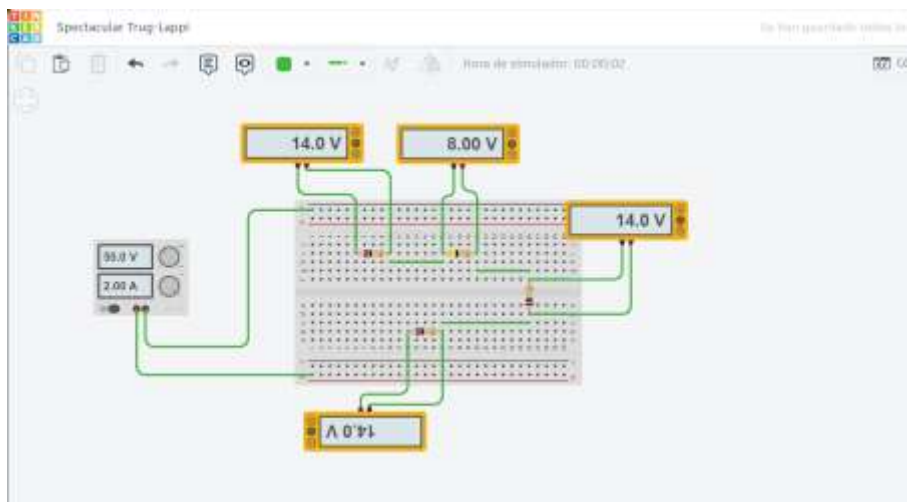
Nota. Lista de componentes utilizados, que facilita tanto al docente y estudiante para pasar la simulación al desarrollo real.

El uso de los diversos componentes se vuelve preciso para el diseño de circuitos eléctricos, ya que, al utilizarlos se pueden crear simulaciones sobre diferentes circuitos, como, por ejemplo:

Circuito de resistencias en serie: son utilizados para suministrar a los terminales la misma cantidad de corriente y la misma intensidad.

Figura 20

Circuito de resistencias en serie

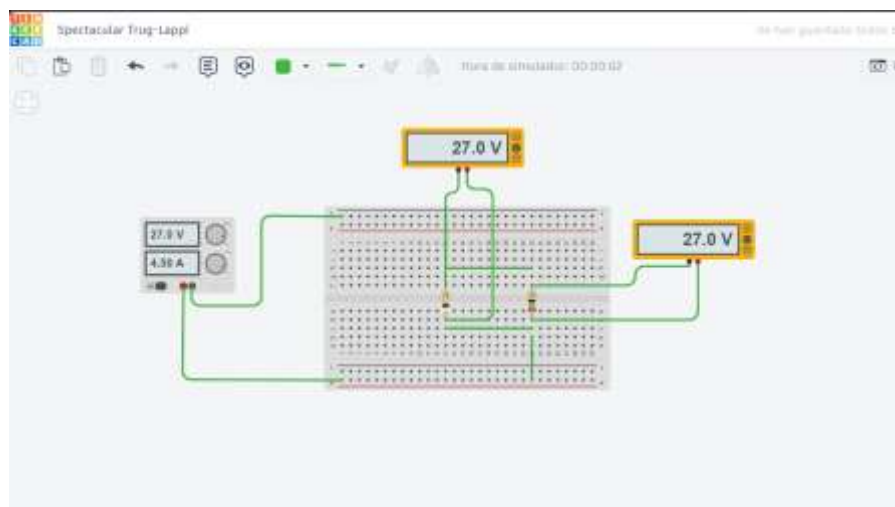


Nota. Circuito de resistencias en serie, elaborado en la plataforma Tinkercad.

Circuitos de resistencias en paralelo: son utilizados para suministrar a las terminales, la misma cantidad de voltaje.

Figura 21

Circuito de resistencias en paralelo



Nota. Circuito de resistencias en paralelo, elaborado en la plataforma Tinkercad.

Tinkercad facilita la simulación de circuitos, para que los estudiantes comprendan y asimilen el contenido teórico, haciendo un aprendizaje significativo. Hay que tener en cuenta que el uso de Tinkercad tiene sus ventajas y desventajas, tomando en cuenta a Montalvo y Rocio (2022), se realiza la tabla donde se compara sus ventajas, así como sus desventajas:

Tabla 2

Ventajas y desventajas de la plataforma Tinkercad

Ventajas	Desventajas
Es gratuita y no necesita descargar la aplicación.	Necesita internet para su funcionamiento.
Puede registrarse como docente o estudiante.	No se puede descargar a un ordenador.
Puedes crear tu propia clase e integrar varios alumnos, donde puedes monitoreas las actividades realizadas.	Solo se puede descargar el proyecto final como una foto (jpg) o en formato pdf para el programa Acrobat.
Al trabajar con internet las actividades se guardan automáticamente.	
Al trabajar con ARDUINO se puede utilizar dos tipos de lenguaje de programación: programación por bloques y en código.	
Permite trabajar en modelación 3D para materializar su trabajo en impresoras 3D.	
Se puede realizar múltiples simulaciones sin tener riegos de daños.	
En la parte de circuitos puede trabajar con una visualización gráfica y con visualización de esquemas físicos.	
Permite visualizar una lista de componentes que utiliza en cada sistema.	

Nota. Se tomo en cuenta las comparativas que realiza Montalvo y Rocío (2022) en su investigación y se adaptó a la a la plataforma Tinkercad.

Hay que tomar en cuenta que, el uso de herramientas o simulaciones desempeñan un papel fundamental, ya que, generan en los estudiantes múltiples aprendizajes, así como tiene sus ventajas, el uso de la tecnología educativa tiene sus dificultades, algunas de ellas pueden ser la abstracción de los conceptos, falta de conexión con la vida cotidiana y necesitan una comprensión de las bases matemáticas y físicas.

5. Metodología

La presente investigación titulada “La enseñanza de circuitos eléctricos con el uso de la plataforma Tinkercad en estudiantes de segundo de bachillerato” focalizó su estudio en la Unidad Educativa Fiscomisional Educare, que se encuentra ubicada en la ciudad y provincia de Loja, se la encuentra en la parroquia El Valle, en las calles Av. Isidro Ayora y C. Beethoven. La institución educativa, cuenta con 15 docentes y 287 estudiantes, ofreciendo formación académica de calidad con su modalidad presencial en jornada matutina, con tipo de educación regular y con los niveles educativos de Educación General Básica (EGB) y Bachillerato.

La investigación se llevó a cabo con un enfoque mixto, lo que permitió cumplir con los objetivos de investigación al recopilar datos cualitativos y cuantitativos según lo requerido por la investigación. El enfoque cualitativo fue utilizado para la elaboración del marco teórico enmarcado a las variables o categorías conceptuales de estudio que son: enseñanza de circuitos eléctricos y la plataforma Tinkercad. De la misma forma, el enfoque cuantitativo se lo empleó para recolectar datos y cumplir con el segundo objetivo de investigación, con base en los resultados de los datos empíricos se determina la importancia de la plataforma Tinkercad en la enseñanza de circuitos eléctricos en los estudiantes de segundo de bachillerato.

Además, la investigación tiene un alcance descriptivo, ya que, se lleva a cabo la caracterización y comprensión de los fundamentos teóricos con la importancia de la plataforma Tinkercad. El método de estudio aplicado y con el que se basó la investigación son: el inductivo y analítico. El método inductivo se utilizó para establecer generalizaciones a partir de premisas individuales, permitiendo generar conclusiones generales sobre la importancia de la plataforma a partir de los datos recolectados. Por su parte, el método analítico se empleó para descomponer y examinar los datos obtenidos mediante la aplicación del instrumento de investigación, lo cual facilitó la tabulación, interpretación y evaluación de los resultados, basándose en hechos reales. Estos métodos fueron esenciales para garantizar un análisis integral, ya que la investigación se desarrolló bajo un enfoque documental para la construcción del marco teórico y la implementación de un instrumento que permitió determinar la relevancia y utilidad de la plataforma Tinkercad en el ámbito educativo.

De la misma manera el diseño de investigación fue no experimental y de tipo transversal, esto permitió recolectar datos en una única ocasión y en un tiempo determinado en la Unidad Educativa Fiscomisional Educare, sobre la importancia que tiene un simulador virtual de Física Tinkercad en los procesos de enseñanza de circuitos eléctricos, para ello, la obtención de

información se la realizó con el método y técnica de la encuesta con el fin de recolectar datos en los estudiantes de segundo de bachillerato y estudiantes que ya cursaron segundo de bachillerato, así mismo, se utilizó el instrumento del cuestionario dirigido a estudiantes de segundo y tercero de bachillerato para recolectar datos que fueron utilizados a favor de la investigación. La población y muestra de estudio fueron los estudiantes de segundo y tercero de bachillerato, no fue necesario aplicar algún tipo de muestreo, ya que, al ser una institución pequeña no cuenta con una basta cantidad de docentes y estudiantes, por ello, se tomó en cuenta a estudiantes que cursan y cursaron segundo de bachillerato.

La investigación se estructuró en tres etapas diferentes para dar cumplimiento a los tres objetivos específicos planteados en la investigación. Para el cumplimiento del primer objetivo se apoyó de la investigación documental, primeramente, se realizó la búsqueda y registro de información mediante la bitácora de búsqueda, utilizando buscadores confiables y repositorios institucionales que ayudaron al sustento de la investigación, algunos de los buscadores que se utilizaron son los siguientes: Google Académico, SciELO, Dialnet, Redalyc Google Libros y ScienceDirect. Además, se utilizarán técnicas de fichaje como palabras clave o filtros de fechas, que ayudará a determinar las características esenciales y los fundamentos teóricos de los circuitos eléctricos con la plataforma Tinkercad. Una vez realizado el registro de información, se clasifico lo relevante en fichas de contenido para posteriormente construir el marco teórico.

Para alcanzar el segundo objetivo específico, se aplicó la técnica de encuesta mediante el empleo del instrumento conocido como cuestionario. Para el empleo del mismo, en primer lugar, se solicitó el respectivo permiso a la rectora de la Unidad Educativa Fiscomisional Educare, luego se dio una clase demostrativa con el uso de la plataforma Tinkercad, seguidamente, se aplicó el cuestionario que se constituyó de 22 preguntas dirigidas a los estudiantes para recolectar información necesaria y determinar la importancia que tiene el simulador Tinkercad en los procesos de enseñanza de circuitos eléctricos. De acuerdo a los datos obtenido se realizó el respectivo análisis e interpretación de los resultados, para ello, se empleó la estadística descriptiva con la ayuda de Microsoft Excel, los datos fueron ubicados en tablas estadísticas y posterior a ello se aplicó un baremo para medir la importancia que tuvo la plataforma Tinkercad en los estudiantes, para la representación gráfica se consideró el valor del porcentaje para tener una mejor visión de los resultados, luego de la revisión bibliográfica y el estudio de campo, se logró plasmar los resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones que dan lugar a la propuesta de mejora.

Con el propósito de cumplir el tercer objetivo específico, se presenta una guía del funcionamiento de la plataforma y una planificación basada al contenido de circuitos eléctricos que consta en el misterio de educación, ayudando al docente a aplicar la herramienta en puntos clave para la educación, con el fin de mejorar y facilitar el proceso de aprendizaje de circuitos eléctricos.

6. Resultados

La presente investigación titulada “La enseñanza de circuitos eléctricos con el uso de la plataforma Tinkercad en estudiantes de segundo de bachillerato” se desarrolló para cumplir dos objetivos específicos, el primer objetivo, es para caracterizar los fundamentos teóricos de los circuitos eléctricos con la aplicación de la plataforma Tinkercad, para ello, se llevó a cabo revisión documental con diferentes fuentes y bibliotecas relevantes, dicho proceso incluyó la exploración de conceptos fundamentales como: corriente eléctrica, resistencia, voltaje, intensidad, entre otras.

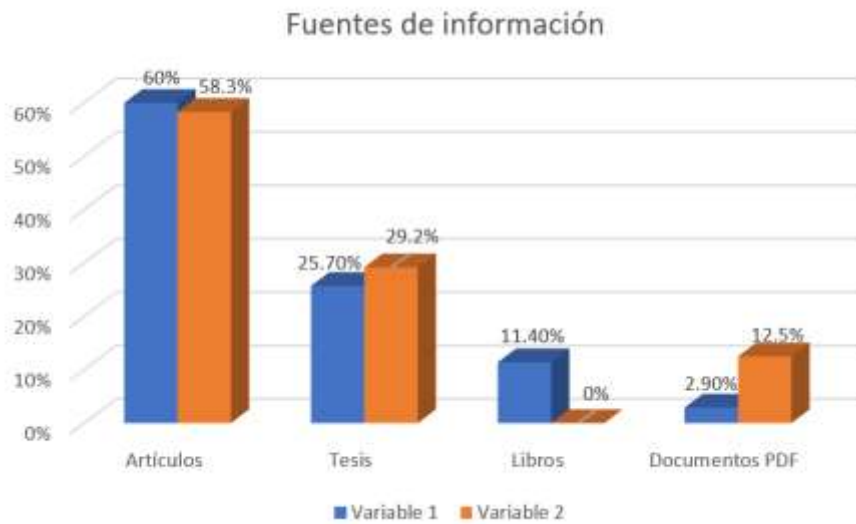
De igual forma, para el segundo objetivo, se enfoca en determinar la importancia del simulador Tinkercad en los procesos de enseñanza de circuitos eléctricos en los estudiantes, por lo que, fue necesario impartir clases con la plataforma, y de esta forma los estudiantes obtuvieran un acercamiento directo con la herramienta de simulación, posteriormente, se aplicó el instrumento de recolección de información empírica, que fue una encuesta dirigida a estudiantes, dicha encuesta permitió recopilar información sobre la percepción de los estudiantes respecto a la facilidad de uso, interacción y motivación que tuvo la plataforma en la construcción de circuitos eléctricos.

Resultados de la investigación documental

La investigación se la llevó a cabo con la utilización de 59 documentos; 35 fueron encasillados a la investigación de la primera variable relacionada a la enseñanza de circuitos eléctricos, por otra parte, los 24 documentos restantes, se enmarcaron a la información de la plataforma Tinkercad, para lo cual se utilizó: artículos, tesis, libros y documento PDF, los mismos fueron seleccionados de base de datos relevantes: ScienceDirect, SciELO, Dialnet, Redalyc Google Libros y Google Académico. En la Figura 22 se representa la compilación de información para la primera y segunda variable de investigación. Para la primera variable el 60% de la información se obtuvo de artículos; el 25,7% representa a la información obtenida en tesis; el 11,4% son la recopilación de información que se obtuvo de libros; por último, el 2,9% de la información se obtuvo de documento PDF, que se encontraron en línea. Para la segunda variable, el 58,3% representa la información que se obtuvo de artículos; el 29,2% de la información se obtuvo de tesis; por último, con un 12,5% fue la información obtenida de documentos PDF que fueron encontrados en línea.

Figura 22

Fuentes de información sobre las variables de investigación



Nota. Comparación de cantidad de información obtenida en diferentes fuentes de información.

Para cumplir con el primer objetivo de investigación y caracterizar los fundamentos teóricos de los circuitos eléctricos con la aplicación de la plataforma Tinkercad, se realizó la Tabla 3 donde se unifica los autores relevantes por temas de investigación, para ello, se utilizaron filtros de selección acordes a: el año de publicación y la relación con el tema de investigación. Los documentos se encontraron en fuentes de investigación confiables, todos los documentos analizados ayudaron a la resolución de las dos variables de investigación.

Tabla 3

Características y fundamento teórico sobre los circuitos eléctricos

Tema	Autores	Características	Fundamento teórico
Educación y práctica educativa	Jiménez (2006), González y Ríos (2015).	<ul style="list-style-type: none"> • Ayuda al proceso de enseñanza y aprendizaje. • Coopera en el desenvolvimiento y precisión. • Promueve desarrollo competencias cognitivas. 	La educación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, es una ayuda que interviene en el desenvolvimiento y evolución del comportamiento del ser humano. Es por ello, que la construcción del conocimiento ocurre en nuestra investigación cuando el sujeto interactúa con los conceptos y principios del comportamiento de la electricidad y los circuitos eléctricos. El aprendizaje se lleva de mejor manera cuando el docente diseña actividades para construir circuitos o resolver problemas, que se complementan con la aplicación práctica

			en el laboratorio, lo que conlleva la comprensión de problemas.
Electricidad y circuitos eléctricos	Chouserio (2019), Charles y Matthew (2006), Robbins y Miller (2010) y Ardila (2021)	<ul style="list-style-type: none"> • Corriente eléctrica. • Voltaje • Resistencia. • Intensidad. • Ley de Ohm • Energía y potencia • Generadores y receptores 	Los circuitos eléctricos son la interconexión de elementos pasivos, los cuales pueden distribuir y transmitir energía. El diseño de circuitos para comprobar el comportamiento de cada una de sus características, puede ser llevada a cabo en una plataforma virtual o en un laboratorio físico. Para la fundamentación procedimental lo cual conlleva al conocimiento conceptual de electricidad y circuitos eléctricos y con ello realizar la construcción y simulación de circuitos que se basen en una aplicación práctica, a su vez, se debe llevar a cabo su debido análisis, así como la comprensión de su funcionamiento teórico y práctico.
Plataforma Tinkercad	Rodríguez (2022), Chiluisa et al. (2022) y Cruz y Korzeniewski (2023).	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño 3D • Circuitos • Programación por bloques 	La plataforma Tinkercad es un laboratorio virtual de libre acceso que tiene múltiples funciones, entre las más destacables es el diseño de circuitos, que favorece al proceso de enseñanza y aprendizaje. La plataforma promueve un aprendizaje activo mediante la construcción de simulaciones y una vista gráfica 3D, Tinkercad es utilizado para para diseñar circuitos, modificarlos, observar su comportamiento y resultados en tiempo real, del mismo modo, se usa la plataforma para resolver problemas simulando los circuitos y aplicando lo aprendido en la teoría. Además, la programación por bloques permite construir sistemas complejos de manera fácil.

Nota. Con base en la información recopilada, se evidencio las características esenciales de los circuitos eléctricos con la plataforma Tinkercad.

Resultados de la investigación de campo

La investigación de campo se llevó a cabo para el cumplimiento del segundo objetivo, el cual se encaminó para determinar la importancia del simulador Tinkercad en los procesos de enseñanza de circuitos eléctricos en los estudiantes, la información se obtuvo después de las clases demostrativas con el uso de la plataforma y la aplicación de la encuesta hacia los estudiantes cursan y ya cursaron segundo de bachillerato, la encuesta estuvo conformada por 22 preguntas, la tabulación por cada una de las preguntas se encuentra en el Anexo 5, una vez

realizada la tabulación se realizó la Tabla 4 aplicando un baremo para determinar la importancia de la plataforma aplicando criterios sobre la facilidad de uso, interacción, motivación y la capacidad de evitar riesgos durante el aprendizaje de circuitos.

Tabla 4

Baremo de preguntas aplicadas

Escala N° de pregunta	Totalmente de acuerdo	Medianamente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo
1	16	12	8	2
2	17	10	7	4
3	14	11	11	2
4	20	12	5	1
5	18	16	4	0
6	16	18	4	0
7	14	14	7	3
8	19	14	5	0
9	16	14	8	0
10	15	15	8	0
11	17	16	5	0
12	17	14	7	0
13	14	18	6	0
14	13	16	9	0
15	16	17	5	0
16	18	14	5	1
17	16	18	4	0
18	20	15	3	0
19	19	16	3	0
20	13	17	8	0
21	15	18	5	0
22	17	19	2	0
	360	334	129	13
Total			836	

Nota. La tabla muestra los resultados por pregunta con base en las respuestas de las encuestas realizadas.

Para determinar la importancia de la plataforma se realizó la Figura 23 basado en los resultados de las encuestas, el gráfico detalla por porcentaje el nivel de importancia que tuvo la plataforma Tinkercad en la enseñanza de circuitos para los estudiantes.

Figura 23

Nivel de satisfacción que tiene la plataforma



Nota. El gráfico se realizó con base en el nivel de satisfacción que tuvo el estudiante con la interacción de la plataforma Tinkercad.

La figura enmarca el porcentaje de las 22 preguntas realizadas a 38 estudiantes las cuales hacen referencia al nivel de satisfacción de los estudiantes frente a la plataforma Tinkercad, para determinar el nivel de importancia se realizó una adaptación que enmarca la satisfacción del estudiante al nivel de importancia de la plataforma. En este sentido, los estudiantes que están totalmente de acuerdo constituyen el 43,1% lo determina que Tinkercad es muy importante, los estudiantes que están de medianamente de acuerdo y de acuerdo con un 40% y 15,4% respectivamente indican que la plataforma es importante para los estudiantes, finalmente los estudiantes que están en desacuerdo con un 1,5% indica que Tinkercad no es importante para los estudiantes. De esta forma, se puede concluir que la importancia de Tinkercad radica en la facilidad de uso, interactividad, motivación y la capacidad de evitar riesgos en la simulación de circuitos.

7. Discusión

Con base en los resultados obtenidos en la revisión documental y la recopilación de datos empíricos se dio cumplimiento a los objetivos derivados del objetivo general de investigación, pues, al identificar las características y el fundamento teórico de los circuitos eléctricos con la plataforma Tinkercad en el proceso de enseñanza y aprendizaje se dio cumplimiento del primer objetivo. De esta manera, Gómez et al. (2019), detallan que en el proceso de enseñanza y aprendizaje es vital la activación del conocimiento y el desarrollo de habilidades necesarias para la contribución del desarrollo social, a su vez, Pérez et al. (2022) mencionan que la incorporación de las TIC en el ámbito educativo se estable como un medio didáctico necesario en mejorar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje. Basando en la información documental se puede afirmar que el proceso de enseñanza y aprendizaje es el procedimiento mediante el cual se transmite el conocimiento sobre un área, a tal proceso los docentes lo pueden llevar a cabo mediante una variedad de elementos como: estrategias, ambientes y recursos de aprendizaje, materiales o herramientas que fortalecen el aprendizaje y dejan una conducta perdurable en los estudiantes.

Acorde a lo señalado, Iquise y Rivera (2020) y Montalvo y Rocío (2022) ponen en manifiesto que la importancia del proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación es el dejar un conocimiento específico en el estudiante, de esta forma, al implementar la plataforma Tinkercad y realizar actividades relacionadas a los circuitos eléctricos, se transmite el conocimiento y da paso a que lo teórico se ejecute en la práctica, es así, que se logra un cambio perdurable y un aprendizaje significativo en el sujeto. De esta manera, podemos decir que la fundamentación conceptual, procedimental y de evaluación, ante la construcción de simulaciones de circuitos es vital, ya que, el sujeto interactúa con los conceptos y principios de electricidad y circuitos; además, se hace énfasis en el uso de un simulador en el proceso de enseñanza y aprendizaje como una alternativa factible para la experimentación segura, ya que, propicia un ambiente de aprendizaje controlado para genera un aprendizaje significativo.

De forma similar, para la investigación de campo y cumplir con el segundo objetivo específico se determinó la importancia del simulador Tinkercad en los procesos de enseñanza de circuitos eléctricos. En este sentido, Chiluisa et al. (2022) y Cruz y Korzeniewski (2023) señalan la importancia de la plataforma Tinkercad en el proceso de enseñanza y aprendizaje, pues, es un laboratorio de libre acceso que tiene múltiples funciones, entre las más destacables es el diseño de circuitos, que favorece al proceso de enseñanza y aprendizaje. La plataforma

promueve un aprendizaje activo mediante la construcción de simulaciones, Tinkercad es utilizado para para diseñar circuitos, modificarlos y observar su comportamiento y resultados en tiempo real, de esta manera, se complementa el aprendizaje teórico práctico.

Con respecto a Espino et al. (2020), al utilizar plataformas de simulación, los estudiantes pueden construir prototipos experimentales despertando el interés y participación hacia el proceso de enseñanza y aprendizaje, reafirmando la comprensión de algunos temas y por tanto comprobar algunos fenómenos físicos como lo es en los circuitos eléctricos. De acuerdo con los resultados del estudio de campo, la mayoría de los estudiantes considera la plataforma Tinkercad como importante, pues contribuye significativamente al aprendizaje de circuitos eléctricos, debido a la interacción de la plataforma, los conocimientos computacionales y teóricos previos.

Las encuestas mostraron que los estudiantes tienen una mayor inclinación por aprender de manera dinámica, pues, la utilización de Tinkercad exige a los estudiantes aprender los conceptos básicos de la electricidad y los componentes de los circuitos para aplicarlos y demostrar resultados en la aplicación de la plataforma; de la misma manera, el uso de Tinkercad transforma el proceso de enseñanza y aprendizaje de forma significativa, ya que, permite la integración y activación del conocimiento. La plataforma Tinkercad destaca por su interactividad, facilidad de uso, motivación y al reducir riesgos relacionados a los circuitos eléctricos que puedan suceder en un laboratorio físico, de esta manera, la plataforma no solo transforma el proceso educativo, también se posiciona como una herramienta que potencia el aprendizaje de circuitos eléctricos de forma interactiva, dinámica y segura, además, toda simulación ahorra tiempo y dinero.

8. Conclusiones

De acuerdo a la información obtenida en la investigación documental y de campo, se cumplió los objetivos de investigación, por lo cual, se puede establecer las siguientes conclusiones:

- Con la investigación documental se pudo determinar las características y fundamentos teóricos de los circuitos con la plataforma Tinkercad, pues, el empleo de Tinkercad ayuda en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que, permite una comprensión fácil, dinámica de los contenidos y deja plasmado un aprendizaje perdurable en el estudiante.
- Los estudiantes que cursa y cursaron segundo de bachillerato tienen un alto nivel de satisfacción con la plataforma, lo que garantiza la importancia que tiene Tinkercad en el proceso de enseñanza y aprendizaje, la plataforma destaca en la facilidad de uso, interactividad, motivación y la capacidad de evitar riesgos en la simulación de circuitos. Tinkercad contribuye a un aprendizaje significativo y dinámico, que fortalece las competencias cognitivas de los estudiantes en el tema de circuitos eléctricos.
- Mediante la investigación documental y de campo, se puede enmarcar a la plataforma Tinkercad como benefactora del proceso de enseñanza y aprendizaje de circuitos eléctricos, pues, crea un ambiente de aprendizaje virtual donde se fomenta la autonomía del estudiante, ya que, ofrece la capacidad de experimentar con acceso a materiales y componentes de los circuitos eléctricos en cualquier momento.

9. Recomendaciones

Con base en el proceso de investigación se recomienda:

- Es necesario que el docente imparta las bases necesarias sobre circuitos eléctricos para realizar las actividades en la plataforma Tinkercad, ya que, si no se tiene noción de los principios básicos del funcionamiento de los circuitos, no podrá ser entendida la práctica en la plataforma.
- Para generar un mayor impacto con la plataforma Tinkercad en el proceso de enseñanza y aprendizaje, se puede realizar actividades con el uso de estrategias pedagógicas que refuercen el aprendizaje práctico, ya que, además de realizar simulaciones con la herramienta de circuitos, la plataforma puede realizar diferentes actividades con sus demás herramientas de diseño tridimensional y enfocarse en otras áreas de estudio, no solo para la enseñanza de Física, sino también en Matemática.
- Es necesario que el docente profundice el uso de la plataforma Tinkercad, ya que, hay tener claro el diseño y presentación de las simulaciones que se realicen en la plataforma, es por ello, que se recomienda el uso de la guía didáctica sobre el uso y desarrollo de actividades con la plataforma Tinkercad.

10. Bibliografía

- Almeida., A. (2007). El aprendizaje significativo en el contexto educativo, *Ciencia y Poder Aéreo*, 2(1), [El aprendizaje significativo en el contexto educativo \(redalyc.org\)](#)
- Ardila, D. (2021). Estrategia Didáctica para Abordar Circuitos Eléctricos a través de la Plataforma Tinkercad para Desarrollar las Competencias Tecnológicas en los Estudiantes de Grado 6° del CUAN Usme. *UAN*. <https://acortar.link/q5bbrj>
- Barahona, K., Bayas, L., Darquea, D., y Guaypacha, A. (2019). Trabajo, Energía y Potencia. *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. [entrega_120191214-106333-18ar7qt-libre.pdf](#)
- Bautista, S. (2021). Sistemas fotovoltaicos residenciales interconectados a la red. *Nextia*, (8). [Vista de Sistemas fotovoltaicos residenciales interconectados a la red \(uvp.mx\)](#)
- Cabada, R., Barrón, M., Portillo, A. y Plata, L. (2021). CircuitAR: Ambiente inteligente de realidad aumentada para aprendizaje de circuitos eléctricos. *Research in Computing Science*. 150(6). [CircuitAR: Ambiente inteligente de realidad aumentada para aprendizaje de circuitos eléctricos \(ipn.mx\)](#)
- Cánovas, D. (2022). Medida de resistencia eléctrica en composites basados en grafeno. *rai UPCT*. <http://hdl.handle.net/10317/11679>
- Charles, A. y Matthew, S. (2006). *Fundamentos de circuitos eléctricos*. McGrawHill.
- Chiluisa, M., Lucio, Y. y Velásquez, F. (2022). Tinkercad como herramienta estratégica en el proceso de aprendizaje significativo. *Horizontes*, 6(25). [Artículo 35 Horizontes N25V6.pdf \(cidecuador.org\)](#)
- Chouserio, J. (2019). *Unidad didáctica electricidad y centrales eléctricas*. Universidad de Jaén. <https://hdl.handle.net/10953.1/11474>
- Cortez, J., Cortez, L., Paredez, A., Cortez, E., Muñoz, G. y Trinidad, G. (2010). *Análisis y diseño de Circuitos Eléctricos Teoría y Práctica*. Alfaomega.
- Cruz, H., y Korzeniewski, M. (2023). TINKERCAD “Diseño de circuitos electrónicos”. *RIA*. [Archivo PDF]. [T3.TINKERCAD. \(1\).pdf](#)
- Díaz, M. (2020). Ambientes de aprendizaje en el desarrollo de la motricidad fina, de los niños de 3 años de educación inicial, del centro de educación inicial “Manuel María Sánchez”,

- provincia de pichincha, distrito metropolitano de quito, parroquia jipijapa. *DSpace*.
<https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/1659>
- Escobar, L., Maya, M., Pantoja, M., y López, W. (2017). *Diseño de una estrategia pedagógica en la formación de valores*. Universidad Pontifica Bolivariana.
<http://hdl.handle.net/20.500.11912/3368>
- Espino, P., Olaguez, E., Gámez, J., Sid, A., Davizón, Y., y Hernández, C. (2020). Uso de simuladores computacionales y prototipos experimentales orientados al aprendizaje de circuitos eléctricos en alumnos de educación básica. *DYNA new Technologies*. 7(1).
<http://dx.doi.org/10.6036/NT9673>
- Espinoza, E. (2021). El aprendizaje basado en problemas, un reto a la enseñanza superior. *Revista Conrado*. [Archivo PDF]. [1990-8644-rc-17-80-295.pdf](https://doi.org/10.1990-8644-rc-17-80-295.pdf)
- Gómez, L., Muriel, L. y Lodoño, D. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado de las TIC. *Encuentros*, 17(2). [El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC1](https://doi.org/10.1990-8644-rc-17-80-295.pdf)
- Gonzáles, J. (2017). Implementación de circuitos eléctricos para facilitar el aprendizaje de sistemas algebraicos lineales. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. 7(14). <https://doi.org/10.23913/ride.v7i14.272>
- Gonzáles, M. (2020). La didáctica y la docencia en el profesional de enfermería. *DSpace*.
<http://hdl.handle.net/10654/38088>
- González, L., y Ríos, A. (2015). Resistencia a las TIC en docentes del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. *Plumilla educativa*. [Resistencia a las TIC en docentes del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid - Dialnet](https://doi.org/10.23913/ride.v7i14.272)
- Guzmán, N. (2018). Describir con palabras, ejemplos y graficas los siguientes. *Tecnológico nacional de México*. [NATALY ESTEFANIA GUZMAN ROBLES-libre.pdf](https://doi.org/10.23913/ride.v7i14.272)
- Iquise, M. y Rivera, L. (2020). La importancia de la gamificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Universidad San Ignacio de Loyola*.
<https://hdl.handle.net/20.500.14005/9841>
- Jacques, N., Mouad, C., Ait, A., Farid, B., Manar, B., Rachid, J., & Rajae, Z. (2024). Study on the Influence of Computer Simulation on the Acquisition of Electrical Skills among Students at the Higher Institute of Applied Techniques (I.S.T.A.) in Kinshasa: Analysis

- of the «Circuit Wizard» Software among Future Congolese Engineers. *International Journal of Innovation and Scientific Research*. <http://www.ijisr.issr-journals.org/>
- Jiménez., C. (2006). Un ambiente de aprendizaje para el manejo de las estructuras de datos. *Universidad de los andes*. [Microsoft Word - DOC_FINAL.doc \(uniandes.edu.co\)](https://www.uniandes.edu.co)
- Lastra, J., Lastra, J. y Prado, M. (2019). Didáctica de la asignatura Circuitos Eléctricos I en la formación del Licenciado en Educación. *Pedagogía Profesional*, 17(2). <https://acortar.link/9OOQIS>
- Lino, V., Barberán, J., López, R., y Gómez, V. (2023). Analítica del aprendizaje sustentada en el Phet Simulations como medio de enseñanza en la asignatura de Física. *Journal Scientific MQRInvestigar*. 7(3). <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2297-2322>
- Martín, J., y Galván, J. (2019). PhET, simulaciones interactivas para Ciencias y Matemáticas. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*. 1(95). [PhET, simulaciones interactivas para Ciencias y Matemáticas - Dialnet](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7644478)
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. [Documento PDF] [Currículo1.pdf](#)
- Montalvo, J y Rocío, E. (2022). Aplicación de la herramienta interactiva tinkercad como simulador virtual, para la enseñanza de programación a los alumnos de secundaria de la iep santo domingo – jicamarca en el año 2022. *Universidad Inca Garcilaso de la Vega*. [Aplicación de la herramienta interactiva tinkercad como simulador virtual para la enseñanza de programación a los alumnos de secundaria de la IEP Santo Domingo - Jicamarca en el año 2022](#)
- Moreno, I., Curbelo, J., Ortuño, Y. y Hernández, A. (2009). Experiencias en el uso de las TIC en la enseñanza de los circuitos eléctricos. *Ingeniería Energética*, 30(2). <https://acortar.link/EgUrv8>
- Navarro, R. (2004). El concepto de enseñanza - aprendizaje. *ReserchGate*, <https://acortar.link/nci7G>
- Olivos, I., Suárez, J., y Núñez, A. (2022). Aprendizaje basado en proyectos utilizando un simulador de circuitos eléctricos. *Revista electrónica ANFEI digital*. [APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS UTILIZANDO UN SIMULADOR DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS | ANFEI Digital](#)

- Parrado, J. (2022). Uso del simulador Tinkercad como recurso para el fortalecimiento de las competencias tecnológicas y el pensamiento investigativo en media técnica en electrónica. *Universidad de Santander*. <https://acortar.link/2EBVeN>
- Pecina, D. y Morales, R. (2011). Uso incorrecto de las instalaciones eléctricas residenciales. *Cuadernillo de divulgación de la investigación*, 3(6). [cuadernillo 2011 volumen 3.pdf \(ceu.edu.mx\)](http://ceu.edu.mx)
- Pérez, M., López, Z., y Ramas, J. (2021). Potencialidades del software Scilab en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de circuitos eléctricos. *Tecnología educativa*. <https://acortar.link/jyQN03>
- Pérez, M., López, Z., Santos, J., y Santos, A. (2021). Potencialidades de la app EveryCircuit en las prácticas de laboratorio de Circuitos Eléctricos en la carrera de ingeniería eléctrica de la Universidad Tecnológica de La Habana. *MSEL Modelling in Science Education and Learning*. 14(2). <https://doi.org/10.4995/msel.2021.15005>
- Pérez, M., Ramos, J., Rodríguez, J., Santos, J., y López, Z. (2022). La simulación como método para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de circuitos eléctricos. *Referencia pedagógica*. [2308-3042-rp-10-01-157.pdf \(sld.cu\)](https://doi.org/10.2308-3042-rp-10-01-157.pdf)
- Pontes, A., y Martínez, M. (2005). Aplicaciones Didácticas de un Laboratorio Virtual sobre Circuitos Eléctricos. *ResearchGate*. [Archivo PDF]. [PDF APLICACIONES DIDACTICAS DE UN LABORATORIO VIRTUAL SOBRE CIRCUITOS ELECTRICOS](https://www.researchgate.net/publication/312222222)
- Portillo, W. (2023). Diseño de prototipo experimental para extracción de hidrógeno, a través del proceso de electrólisis. *Unitec*. <https://repositorio.unitec.edu/xmlui/handle/123456789/9654>
- Pujolàs, P. (2008). El aprendizaje cooperativo como recurso y como contenido. *Revista Aula de Innovación Educativa*. [Pujolàs, P. \(2008\) El aprendizaje cooperativo como recurso y como contenido. Revista Aula de Innovación Educativa, núm. 170](https://doi.org/10.2308/rii-11111)
- Ramírez, D. y Chávez, L. (2012). El concepto de mediación en la comunidad del conocimiento. *Sínectica revista electrónica de educación*. [n39a4.pdf \(scielo.org.mx\)](https://doi.org/10.2308/si-11111)
- Robbins, A. y Miller, W. (2010). *Análisis de circuitos Teoría y práctica*. CENGAGE Learning.

- Rodríguez, I. (2022). El lenguaje musical a través de las TIC en Educación Primaria. *Universidad de Valladolid*. [Archivo PDF]. [TFG-G5671.pdf](#)
- Santillán, J. (2022). Flipped Classroom: ¿Enfoque o metodología?. *Santillán*. [Flipped Classroom: ¿Enfoque o Metodología? - Dialnet](#)
- Santimateo, D., Núñez, G., y Gonzáles, E. (2018). Estudio de dificultades en la enseñanza y aprendizaje en los cursos básicos de programación de computadoras en Panamá. *RITI Journal*, 6(11). [Estudio de dificultades en la enseñanza y aprendizaje en los cursos básicos de programación de computadoras en Panamá - Dialnet](#)
- Schunk, D. (1997). *Teorías del aprendizaje*. Pearson educación.
- Serrano, G., Martínez, C., y Clavijo, S. (2021). Empleo de recursos virtuales para la enseñanza de circuitos eléctricos en ciclo básico de Ingeniería: un estudio comparativo. *Revista enseñanza de la Física*. 33(2). <https://doi.org/10.55767/2451.6007.v33.n2.35303>
- Socorro, M. (2013). Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física. *Presencia Universitaria*. <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/3368>

11. Anexos

Anexo 1

Propuesta de mejora





ÍNDICE

Presentación	1
Objetivos	2
Justificación	3
Funcionamiento de Tinkercad	5
Actividades	8
Corriente eléctrica	9
Circuito simple	10
Circuito en serie	13
Circuito en paralelo	16
Resultados	19
Bibliografía	20
Anexos	21



PRESENTACIÓN

La presente propuesta titulada “Guía de funcionamiento y aplicación de la plataforma Tinkercad” se logra gracias a los resultados de la investigación “La enseñanza de circuitos eléctricos con el uso de la plataforma Tinkercad en segundo de bachillerato”, la propuesta esta enmarcada en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), ya que, busca mejorar las competencias cognitivas de los estudiantes mediante la utilización de herramientas tecnológicas, en este caso Tinkercad.

La guía presenta temas relacionados a los circuitos eléctricos, empezando desde lo simple hasta lo complejo, el conjunto de las actividades puede ser desarrolladas una vez impartido el contenido teórico de los circuitos, con base en el currículo nacional.

La estructura que presenta la guía es secuencial, se da inicio con la portada, presentación, objetivo, justificación, desarrollo, resultados esperados, bibliografía y anexos;

| OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la aplicación de la plataforma Tinkercad en el tema de circuitos eléctricos.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Diseñar una planificación microcurricular donde se aplica la plataforma Tinkercad para la enseñanza de circuitos eléctricos.
- Desarrollar la planificación microcurricular propuesta para demostrar la implementación de la plataforma Tinkercad en la enseñanza de circuitos eléctricos.

JUSTIFICACIÓN

La educación constituye un pilar fundamental para la formación integral de las personas y, aunque es esencial para el desarrollo humano, enfrenta diversos desafíos. Entre estos, destacan las dificultades que los estudiantes presentan en el aprendizaje de Física, las cuales se reflejan en los bajos niveles de rendimiento académico evidenciados en sus calificaciones. Estas dificultades suelen estar asociadas al empleo de metodologías tradicionales, que limitan el interés y la motivación hacia la asignatura.

En la actualidad, los procesos de enseñanza-aprendizaje han experimentado transformaciones significativas gracias al avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Estas herramientas permiten implementar métodos dinámicos e interactivos que pueden mejorar considerablemente el rendimiento académico de los estudiantes. Sin embargo, el Informe del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL, 2023) destaca que, a nivel nacional, el 72,0 % de los estudiantes de Bachillerato alcanzan un nivel de logro elemental en Física, mientras que solo el 27,7 % logra un nivel satisfactorio y ninguno alcanza un nivel excelente. Esto evidencia un déficit importante en el aprendizaje de esta asignatura.

Diversos estudios, como los realizados por Laccio (2017) y Méndez (2014), han identificado los factores que dificultan el aprendizaje de Física, entre ellos, el uso limitado de recursos tecnológicos, la falta de laboratorios, la escasa motivación docente y las metodologías tradicionales que restringen la participación activa de los estudiantes. Además, problemas como la dificultad para interpretar datos y traducirlos al lenguaje matemático, señalados por Elizondo (2013), contribuyen a la confusión y a los resultados académicos insuficientes.

Por otro lado, investigaciones recientes como la de Chiluisa et al. (2022) han demostrado que el uso de herramientas digitales como Tinkercad facilita la comprensión de temas complejos en Física, particularmente en la enseñanza de circuitos eléctricos. Este simulador permite a los estudiantes interactuar con modelos y circuitos virtuales de forma segura, promoviendo un aprendizaje significativo.

Para ello, el planteamiento de la presente propuesta se enmarca en los resultados obtenidos mediante la revisión bibliográfica y la parte empírica, que fundamentaron el trabajo de investigación. Esto permitió responder al problema identificado, evidenciado a través de los bajos niveles de rendimiento académico en la asignatura de Física, especialmente en el tema de circuitos eléctricos. Los datos fueron recopilados y analizados con base en los resultados académicos presentados por los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional Educare, donde se refleja la necesidad de implementar metodologías innovadoras apoyadas en herramientas tecnológicas como la plataforma Tinkercad.

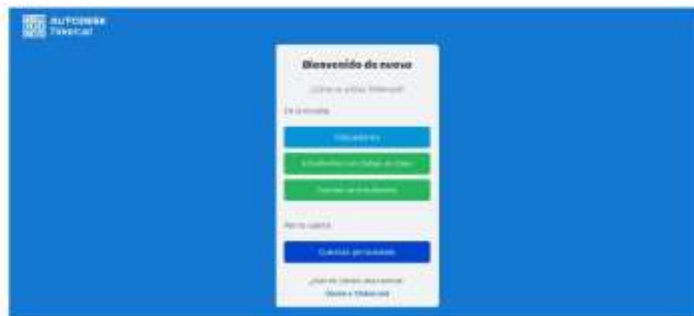
FUNCIONAMIENTO DE TINKERCAD

Pasos para registrarse:

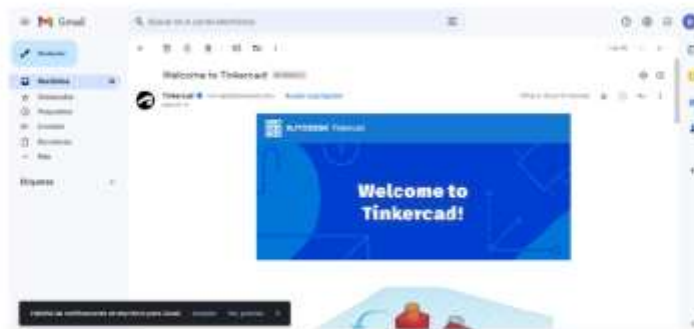
- Acceder al sitio web: <https://www.tinkercad.com/>
- Seleccionar "Únete ahora" o "Sign up"



- Elegir el método de registro
- puede registrarse como estudiante o educador, utilizando una cuenta de Google o Apple



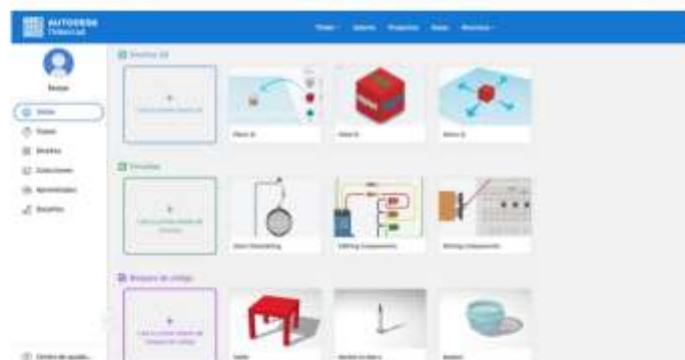
- Confirmar el inicio de sesión en el correo electrónico



Uso panel principal de Tinkercad:

Una vez registrado y que inicie sesión encontrará tres opciones de uso de la plataforma:

- **Diseño 3D:** Herramienta para crear modelos 3D.
- **Circuitos:** Sección dedicada a crear y simular circuitos eléctricos.
- **Código de bloques:** Ideal para programar microcontroladores como Arduino.



Ya que la propuesta está enfocada en circuitos eléctricos, seleccionamos la opción de "Circuitos"

- Haz clic en el botón "Crear nuevo circuito".
- Se abrirá un espacio de trabajo en blanco donde puedes comenzar a diseñar.

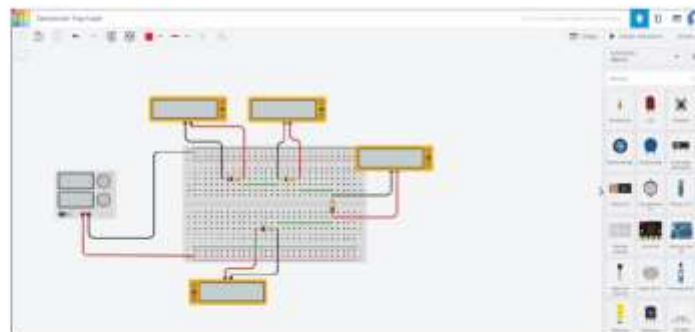
Entendemos el entorno de trabajo

- **Barra de componentes:** Ubicada a la derecha, incluye todos los elementos eléctricos disponibles (resistencias, LEDs, interruptores, baterías, Arduino, etc.).
- **Área de trabajo:** Espacio donde ensamblas los componentes y diseñas el circuito.
- **Menú de simulación:** Permite iniciar, pausar y observar el funcionamiento del circuito en tiempo real.



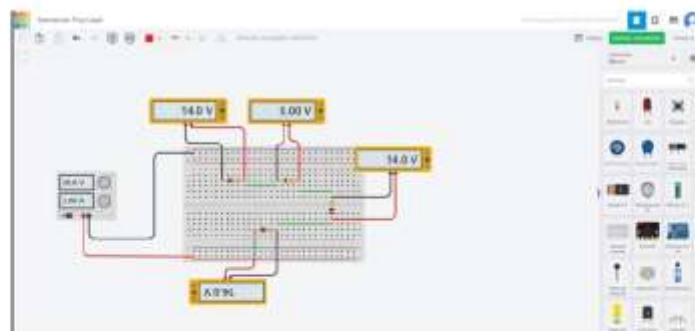
Armado de un circuito: añadir y conectar componentes

- **Seleccionar un componente:** Haz clic en el componente que necesitas (por ejemplo, una resistencia). Arrástralo al área de trabajo.
- **Configurar el componente:** Haz clic en el componente para ajustar parámetros como resistencia (ohmios), voltaje, etc.
- **Conectar los componentes:** Haz clic en un terminal de un componente y arrastra el cursor hasta el terminal de otro para crear un cable.
- Usa cables de diferentes colores para identificar conexiones.



Simulación del circuito

- Haz clic en el botón "Iniciar simulación" para comprobar el funcionamiento.
- Observa cómo fluye la corriente eléctrica y verifica si hay errores.
- Realiza ajustes en los componentes si es necesario.



TEMAS Y ACTIVIDADES



OBJETIVO: Comprender el origen de la carga eléctrica como una propiedad fundamental de los electrones y protones, y analizar cómo su interacción genera efectos detectables. Además, identificar experimentalmente los tipos de carga eléctrica mediante fenómenos de atracción y repulsión en situaciones cotidianas y explorar el proceso de carga por polarización electrostática utilizando materiales comunes.

DESTREZAS:

CN.F.5.1.38. Explicar que se detecta el origen de la carga eléctrica, partiendo de la comprensión de que esta reside en los constituyentes del átomo (electrones o protones) y que solo se detecta su presencia por los efectos entre ellas, comprobar la existencia de solo dos tipos de carga eléctrica a partir de mecanismos que permiten la identificación de fuerzas de atracción y repulsión entre objetos electrificados, en situaciones cotidianas y experimentar el proceso de carga por polarización electrostática, con materiales de uso cotidiano.

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

NOTA:

Las actividades están acompañadas de dos códigos QR:

- El código QR sobre Tinkercad redirecciona a la plataforma virtual donde se encuentra realizado el circuito.
- El código QR sobre video, redirecciona al video explicativo sobre como desarrollar la actividad propuesta.

CORRIENTE ELÉCTRICA

Objetivo de clase: Comprender qué es la corriente eléctrica, su importancia, y aprender a calcularla mediante simulaciones interactivas con Tinkercad.

Contenido:

Un circuito eléctrico es el recorrido por el cual circulan los electrones. Consta básicamente de los siguientes elementos: un generador que proporciona energía eléctrica, un hilo conductor, un elemento de maniobra (interruptor, pulsador, conmutador, etc.) y un receptor (bombilla, motor, timbre, etc.)

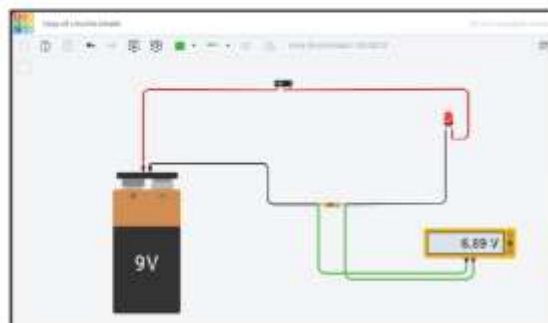
Sentido de la corriente eléctrica: Aunque en la realidad, los electrones circulan desde el polo negativo de la pila al positivo, por convenio se ha establecido el sentido contrario, desde el polo positivo al negativo.

Conceptos de corriente eléctrica:

- El voltaje es la fuerza eléctrica que hace que los electrones libres se muevan de un átomo a otro. La unidad de medida del voltaje es el voltio (V).
- La intensidad de corriente es la cantidad de electrones que atraviesa un conductor en la unidad de tiempo. Se representa por la letra I y se mide en amperios (A)
- La resistencia eléctrica es la mayor o menor dificultad que opone un material al paso de la corriente eléctrica. R es la resistencia y su unidad es el ohmio (Ω)

Actividad:

Construir un circuito eléctrico básico en el simulador siguiendo las instrucciones del docente. Calcular la corriente, el voltaje y la resistencia en el circuito, comprobando los valores mediante las herramientas del simulador.



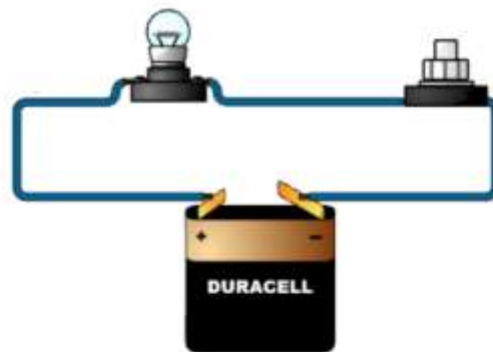
TINKERCAD 1



VIDEO 1

CIRCUITO SIMPLE

Objetivo de clase: Comprender el funcionamiento de un circuito eléctrico simple y aplicar conceptos fundamentales en el simulador Tinkercad.



Contenido:

Un circuito eléctrico simple es un circuito cerrado por donde circula la electricidad. Está compuesto por una fuente de energía, como una batería, que suministra la corriente eléctrica, y elementos de control, como interruptores y resistencias, que regulan y limitan el flujo de corriente. La electricidad fluye a través de un cable de cobre hasta un componente o dispositivo eléctrico, como una bombilla o un LED, para luego volver a la batería.

ACTIVIDAD CIRCUITO SIMPLE

Actividad:

Crea un nuevo diseño:

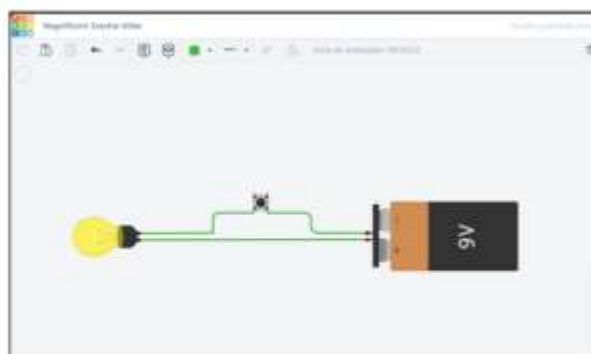
- Busca los siguientes componentes en la barra de herramientas de la derecha:
 - a. Batería de 9V
 - b. Interruptor pulsador
 - c. Bombilla o LED
 - d. Cables

Coloca los componentes:

- Arrastra y suelta los componentes en el área de trabajo.
- Organízalos de forma similar a la imagen, dejando espacio para conectarlos.

Conecta el circuito:

- Usa los cables para conectar los componentes según el siguiente esquema:
 - Cable 1: Conecta el terminal positivo de la batería al terminal izquierdo del interruptor.
 - Cable 2: Conecta el terminal derecho del interruptor a un terminal de la bombilla.
 - Cable 3: Conecta el otro terminal de la bombilla al terminal negativo de la batería.
- Haz clic en "Iniciar simulación" para probar tu circuito.
- Presiona el interruptor pulsador para ver cómo la bombilla se enciende y se apaga.



TINKERCAD 2



VIDEO 2

TALLER

Construcción y Simulación de Circuitos Eléctricos Simples en Tinkercad

Objetivo General

Aprender los conceptos básicos de circuitos eléctricos simples y aplicar estos conocimientos mediante la simulación interactiva en la plataforma Tinkercad.

Materiales Necesarios

- Computadora con acceso a internet.
- Cuenta gratuita en Tinkercad.
- Proyector (si se realiza en grupo presencial).

Actividad: Creación de un Circuito simple

Pasos a seguir:

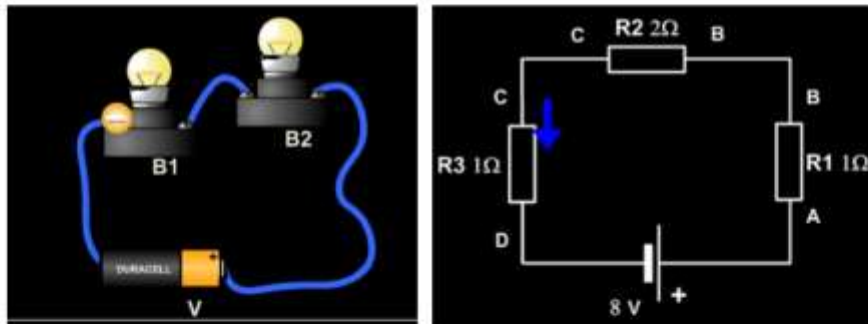
1. Ingresar a la sección de "Circuitos" en Tinkercad.
2. Arrastrar los componentes básicos al área de trabajo:
 - 1 batería (9V).
 - 2 bombillas.
 - Cables de conexión.
3. Conectar los componentes en serie:
 - Conectar un cable desde el terminal positivo de la batería a la primera bombilla.
 - Conectar otro cable desde la primera bombilla a la segunda bombilla.
 - Finalizar el circuito conectando un cable desde la segunda bombilla al terminal negativo de la batería.
4. Simular el circuito: Activar la simulación para observar cómo fluye la corriente eléctrica y cómo se iluminan las bombillas.

Preguntas para reflexionar:

- ¿Qué sucede si desconectas un cable?
- ¿Cómo afecta la corriente a las bombillas en un circuito en serie?

CIRCUITO EN SERIE

Objetivo de la clase: Comprender el funcionamiento y las características de los circuitos en serie, identificando cómo se distribuyen la corriente, el voltaje y la resistencia en este tipo de circuitos, para analizarlos y construirlos mediante el uso del simulador Tinkercad, aplicando conceptos teóricos en actividades prácticas y contextualizadas.



Contenido:

Los circuitos en serie son aquellos que disponen de dos o más operadores conectados seguidos en el mismo cable. Todos los elementos conectados en serie son atravesados por la misma corriente eléctrica.

Comportamiento del (V, I, R)

Ley de Ohm: $V = I \cdot R$

1. La corriente total en un circuito en paralelo es igual en cualquier parte del circuito.

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n$$

2. Las caídas de voltaje a través de todo el circuito es diferente para cada resistencia pero es igual a la suma de los voltajes correspondientes a cada una de las resistencias.

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$$

3. La resistencia total es igual a la suma de las resistencias individuales.

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

ACTIVIDAD CIRCUITO EN SERIE

Componentes necesarios:

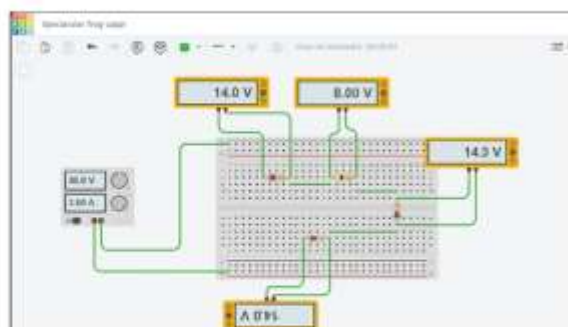
- Fuente de alimentación de corriente directa (DC).
- Protoboard (breadboard).
- Resistencias.
- Multímetros o voltímetros.
- Cables.

Coloca los componentes:

- Arrastra una protoboard al área de trabajo.
- Arrastra una fuente de alimentación y colócala cerca de la protoboard.
- Coloca los voltímetros en los puntos del circuito donde medirás el voltaje.
- Añade las resistencias en el circuito en serie.

Conexiones del circuito en serie:

- Conecta el terminal positivo de la fuente de alimentación a la primera fila de la protoboard.
- Coloca una resistencia en la protoboard conectada en la misma fila del positivo.
- Conecta el extremo de la resistencia a la siguiente fila de la protoboard.
- Repite el paso anterior para conectar todas las resistencias en serie.
- Conecta el último extremo de la última resistencia al terminal negativo de la fuente de alimentación.
- Asegúrate de cerrar el circuito conectando el negativo de la fuente con la línea de tierra de la protoboard.



TINKERCAD 3



VIDEO 3

TALLER

Construcción y Simulación de Circuitos en Serie en Tinkercad

Objetivo General

Comprender el funcionamiento de los circuitos en serie mediante la construcción y simulación de un circuito básico en la plataforma Tinkercad.

Materiales Necesarios

- Computadora con acceso a internet.
- Cuenta gratuita en Tinkercad.

Actividad: Construcción de un Circuito en Serie

Pasos para Construir el Circuito:

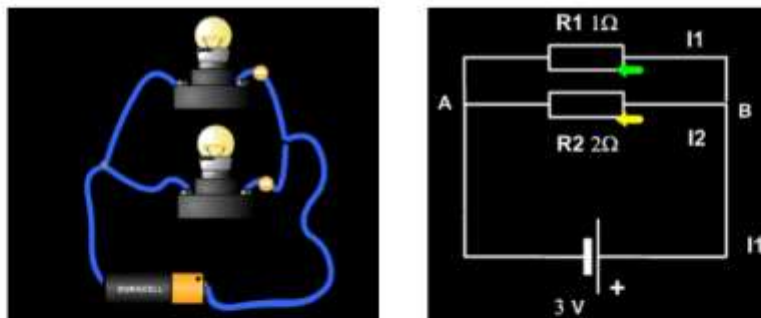
1. Abrir Tinkercad: Acceder a la sección de "Circuitos".
2. Arrastrar Componentes al Área de Trabajo:
 - 1 batería de 9V.
 - 2 bombillas.
 - 1 interruptor.
 - Cables de conexión.
3. Conectar los Componentes en Serie:
 - Conectar un cable desde el terminal positivo de la batería al interruptor.
 - Desde el otro terminal del interruptor, conectar un cable a la primera bombilla.
 - Conectar la primera bombilla a la segunda bombilla.
 - Finalmente, conectar la segunda bombilla al terminal negativo de la batería.
4. Iniciar la Simulación:
 - Activar la simulación en Tinkercad para observar cómo fluye la corriente eléctrica y cómo se iluminan las bombillas.

Pruebas y Reflexión:

- Cerrar el interruptor y observar qué sucede.
- Desconectar una bombilla y analizar por qué el circuito deja de funcionar.

CIRCUITO EN PARALELO

Objetivo de la clase: Comprender las características y el funcionamiento de los circuitos en paralelo, analizando la distribución de corriente, voltaje y resistencia en este tipo de circuitos, para aplicarlos en actividades prácticas mediante el uso del simulador Tinkercad, promoviendo el aprendizaje significativo y su relación con aplicaciones reales.



Contenido:

Los circuitos en paralelo son aquellos que tienen dos o más elementos conectados en distintos cables. En un circuito paralelo la corriente dispone de varios caminos alternativos para pasar del polo negativo al polo positivo.

Comportamiento del (V, I, R)

1. La corriente total en un circuito en paralelo es igual a la suma de las corrientes en los ramales individuales.

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$$

2. Las caídas de voltaje a través de todos los ramales del circuito en paralelo deben ser de igual magnitud.

$$V = V_1 = V_2 = V_3 = \dots = V_n$$

3. El recíproco de la resistencia equivalente es igual a la suma de los recíprocos de las resistencias individuales conectadas en paralelo.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

ACTIVIDAD CIRCUITO EN PARALELO

Componentes necesarios:

- Fuente de alimentación de corriente directa (DC).
- Protoboard (breadboard).
- Resistencias.
- Multímetros o voltímetros.
- Cables.

Coloca los componentes:

- Arrastra una protoboard al área de trabajo.
- Coloca una fuente de alimentación cerca de la protoboard.
- Coloca dos resistencias (o más, según el circuito).
- Añade voltímetros para medir los valores de voltaje.

Conexión del circuito en paralelo:

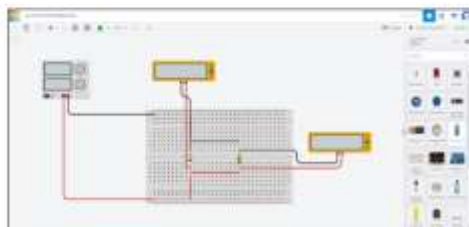
- Paso 1: Conecta el terminal positivo de la fuente de alimentación a la línea positiva (roja) de la protoboard.
- Paso 2: Conecta el terminal negativo de la fuente de alimentación a la línea negativa (azul) de la protoboard.
- Paso 3: Conecta una resistencia desde la línea positiva (roja) de la protoboard hasta una fila separada.
- Paso 4: Conecta el otro extremo de la resistencia a la línea negativa (azul) de la protoboard.
- Paso 5: Repite este procedimiento con las demás resistencias, conectándolas en paralelo entre las líneas positiva y negativa.

5. Medición del voltaje:

- Conecta los terminales del voltímetro entre los extremos de cada resistencia.
- Asegúrate de que los terminales del voltímetro estén correctamente polarizados (positivo y negativo).

6. Configura la fuente de alimentación:

- Ajusta la fuente de alimentación a 25 V, como se muestra en la imagen.
- Establece el límite de corriente según los requisitos de tu circuito.



TINKERCAD 4



VIDEO 4

TALLER

Construcción y Simulación de Circuitos en Paralelo en Tinkercad

Objetivo General

Aprender a construir y comprender el funcionamiento de los circuitos en paralelo mediante la simulación interactiva en la plataforma Tinkercad.

Actividad: Construcción de un Circuito en Paralelo

Pasos para Construir el Circuito:

1. Abrir Tinkercad: Acceder a la sección de "Circuitos".
2. Arrastrar Componentes al Área de Trabajo:
 - 1 batería de 9V.
 - 2 bombillas.
 - 1 interruptor.
 - Cables de conexión.
3. Conectar los Componentes en Paralelo:
 - Conectar un cable desde el terminal positivo de la batería al interruptor.
 - Desde el otro terminal del interruptor, conectar cables para crear dos ramas independientes:
 - La primera rama conecta una bombilla directamente al terminal positivo de la batería.
 - La segunda rama conecta otra bombilla directamente al terminal positivo de la batería.
 - Conectar los terminales negativos de ambas bombillas al terminal negativo de la batería.
4. Iniciar la Simulación:
 - Activar la simulación en Tinkercad para observar cómo fluye la corriente eléctrica y cómo se iluminan las bombillas.

Pruebas y Reflexión:

- Encender y apagar el interruptor para verificar el funcionamiento.
- Desconectar una bombilla y observar cómo la otra sigue funcionando.

RESULTADOS

La presente guía didáctica tiene como propósito fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en el tema de circuitos eléctricos mediante el uso de la plataforma Tinkercad. Se espera que los estudiantes desarrollen habilidades prácticas y conceptuales que les permitan comprender de manera significativa los principios básicos de los circuitos eléctricos y su aplicación en diferentes contextos.

Asimismo, se busca promover el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como una estrategia clave para dinamizar las clases, fomentando la interacción entre docentes y estudiantes y mejorando la calidad del aprendizaje. Por otra parte, la guía ofrece un modelo de planificación microcurricular diseñado para integrar Tinkercad en las actividades educativas, asegurando que los docentes puedan aplicar esta herramienta de manera efectiva en el aula y que los estudiantes logren los siguientes resultados:

- Fortalecer la comprensión conceptual y práctica de los circuitos eléctricos, incluyendo circuitos simples, en serie y en paralelo.
- Desarrollar competencias tecnológicas mediante el uso de la plataforma Tinkercad, como la construcción, simulación y análisis de circuitos eléctricos.
- Promover la resolución de problemas relacionados con los circuitos eléctricos a través de metodologías interactivas y dinámicas.
- Incrementar el interés y la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de Física al integrar recursos digitales innovadores.
- Facilitar la transición del aprendizaje tradicional a un modelo más interactivo, basado en la manipulación virtual y el diseño de circuitos.

De esta forma, la guía busca ser una herramienta valiosa para docentes y estudiantes, orientando la enseñanza de los circuitos eléctricos hacia un enfoque más práctico, dinámico e integrador, que impacte de manera positiva en el rendimiento académico y en la formación integral de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

Chiluisa, M., Lucio Ramos, Y., y Velásquez Campo, F. (2022). Tinkercad como herramienta estratégica en el proceso de aprendizaje significativo. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 6(25), 1759–1767. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.451>

EducaPlus.Org. (2011). Circuitos eléctricos. <https://www.educaplus.org/game/circuitos-electricos>

Elizondo, M. del S. (2013). Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física. *Presencia Universitaria*, 3(5), 70–77. <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/3368>

INEVAL. (2023). Informe Nacional de resultados Ser estudiante. [Archivo PDF]. https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sestciclo21/nacional/2021-2022_3.pdf

Laccio, D. (2017). Los cinco problemas en la enseñanza de la física experimental. Departamento de Física Del CENUR, 1–8. [Archivo PDF]. http://les.edu.uy/fisica/doc/Física-Di-Laccio/Los_cinco_problemas_en_la_ensenanza_de_FEXP.pdf

Méndez, D. (2014). Influencia de la inteligencia y la metodología de enseñanza en la resolución de problemas de Física. *Perfiles Educativos*, 36(146), 30–44. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2014.146.46025>

Ministerio de educación. (2016). Libro de Física del Segundo Año de Bachillerato General Unificado. [Archivo PDF]. https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/Curriculo/FISICA/Fisica_2_BGU.pdf

ANEXOS

ANEXO 1

Planificación micro curricular para la guía.

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR			
DATOS INFORMATIVOS Nombre de la Institución: Grado/Curso: Segundo BGU Tema: Corriente eléctrica		Nombre del docente: Luis Fernando Remache. A. Fecha:	
APRENDIZAJE DISCIPLINAR:			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE: O.CN.F.5.4 Comunicar información con contenido científico, utilizando el lenguaje oral y escrito con rigor conceptual, interpretar leyes, así como expresar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la Física.			
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ACTIVIDADES EVALUATIVAS

<p>CN.F.5.1.38. Explicar que se detecta el origen de la carga eléctrica, partiendo de la comprensión de que esta reside en los constituyentes del átomo (electrones o protones) y que solo se detecta su presencia por los efectos entre ellas, comprobar la existencia de solo dos tipos de carga eléctrica a partir de mecanismos que permiten la identificación de fuerzas de atracción y repulsión entre objetos electrificados, en situaciones cotidianas y experimentar el proceso de carga por polarización electrostática, con materiales de uso cotidiano.</p> <p>CN.F.5.1.39. Clasificar los diferentes materiales en conductores, semiconductores y aislantes, mediante el análisis de su capacidad para conducir carga eléctrica.</p>	<p>I.CN.F.5.9.1. Argumenta, mediante la experimentación y análisis del modelo de gas de electrones, el origen atómico de la carga eléctrica, el tipo de materiales según su capacidad de conducción de carga, la relación de masa entre protón y electrón e identifica aparatos de uso cotidiano que separan cargas eléctricas. (1.2.)</p>	<p>Corriente eléctrica</p> <p>Saludo de bienvenida</p> <p>Registro de asistencia</p> <p>Exposición del objetivo del tema:</p> <p>Objetivo: Comprender qué es la corriente eléctrica, su importancia, y aprender a calcularla mediante simulaciones interactivas con Tinkercad.</p> <p style="text-align: center;">EXPERIENCIA</p> <p>Relacionar el tema con experiencias previas y generar interés.</p> <p>Preguntas iniciales:</p> <p>¿Qué saben sobre la corriente eléctrica?</p> <p>¿En qué aspectos de la vida diaria usan la corriente eléctrica?</p> <p>Introducción al simulador:</p> <p>Mostrar brevemente el panel principal de Tinkercad, destacando su utilidad en el aprendizaje práctico de circuitos eléctricos.</p> <p>Se presenta a los estudiantes el simulador Tinkercad para corriente eléctrica</p> <p>Tinkercad - Panel principal</p> <p style="text-align: center;">REFLEXIÓN</p> <p>Explorar conocimientos previos y aclarar conceptos básicos.</p> <p>Preguntas guiadas:</p> <p>¿Qué es corriente eléctrica?</p> <p>¿Cuál es la unidad de medida de la corriente eléctrica?</p>	<p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lluvias de ideas <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario <p>Participación interactiva para que puedan asociar la plataforma con la práctica.</p>
---	---	--	--

		<p>¿Qué significa un coulomb (C) en términos de carga eléctrica?</p> <p style="text-align: center;">CONCEPTUALIZACIÓN</p> <p>Introducir y explicar los conceptos fundamentales mediante recursos visuales y explicativos.</p> <p>Presentación de diapositivas:</p> <p>Introducción: Importancia de la corriente eléctrica.</p> <p>Corriente eléctrica: Definición y conceptos básicos.</p> <p>El circuito eléctrico: Componentes principales y representación gráfica.</p> <p>Sentido de la corriente eléctrica: Corriente convencional vs. flujo de electrones.</p> <p style="text-align: center;">APLICACIÓN</p> <p>Poner en práctica los conceptos aprendidos utilizando herramientas tecnológicas.</p> <p>Actividad en Tinkercad:</p> <p>Construir un circuito eléctrico básico en el simulador siguiendo las instrucciones del docente.</p> <p>Calcular la corriente, el voltaje y la resistencia en el circuito, comprobando los valores mediante las herramientas del simulador.</p> <p>https://www.tinkercad.com/things/cbxdpEemJb4-a1-circuito-electrico-basico</p>	
--	--	---	--

<p>CN.F.5.1.38. Explicar que se detecta el origen de la carga eléctrica, partiendo de la comprensión de que esta reside en los constituyentes del átomo (electrones o protones) y que solo se detecta su presencia por los efectos entre ellas, comprobar la existencia de solo dos tipos de carga eléctrica a partir de mecanismos que permiten la identificación de fuerzas de atracción y repulsión entre objetos electrificados, en situaciones cotidianas y experimentar el proceso de carga por polarización electrostática, con materiales de uso cotidiano.</p> <p>CN.F.5.1.39. Clasificar los diferentes materiales en conductores, semiconductores y aislantes, mediante el análisis de su capacidad para conducir carga eléctrica.</p>	<p>I.CN.F.5.9.1. Argumenta, mediante la experimentación y análisis del modelo de gas de electrones, el origen atómico de la carga eléctrica, el tipo de materiales según su capacidad de conducción de carga, la relación de masa entre protón y electrón e identifica aparatos de uso cotidiano que separan cargas eléctricas. (1.2.)</p>	<p>Circuito Simple</p> <p>Saludo de bienvenida</p> <p>Registro de asistencia</p> <p>Exposición del objetivo del tema:</p> <p>Objetivo: Comprender el funcionamiento de un circuito eléctrico simple y aplicar conceptos fundamentales en el simulador Tinkercad.</p> <p style="text-align: center;">EXPERIENCIA</p> <p>Relacionar el tema con experiencias previas y generar interés.</p> <p>Preguntas iniciales:</p> <p>¿Qué saben sobre los circuitos eléctricos?</p> <p>¿Qué componentes creen que son necesarios para construir un circuito simple?</p> <p style="text-align: center;">REFLEXIÓN</p> <p>Explorar conocimientos previos y aclarar ideas básicas.</p> <p>Preguntas guiadas:</p> <p>¿Qué es un circuito eléctrico simple?</p> <p>¿Qué pasa si un circuito no está completo?</p> <p>¿Qué componentes básicos tiene un circuito eléctrico? (fuente de energía, cables, resistencias, interruptores).</p> <p style="text-align: center;">CONCEPTUALIZACIÓN</p> <p>Introducir los conceptos fundamentales para el entendimiento de los circuitos simples.</p> <p>Presentación de diapositivas:</p> <p>Introducción: ¿Qué es un circuito eléctrico?</p> <p>Partes de un circuito simple:</p> <p>Fuente de energía (batería).</p>	<p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lluvias de ideas <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario <p>Participación interactiva para que puedan asociar la plataforma con la práctica.</p>
---	---	---	--

		<p>Conductores (cables).</p> <p>Elementos receptores (bombillas, resistencias).</p> <p>Interruptor (opcional).</p> <p>Circuito abierto y cerrado: Diferencias y ejemplos prácticos.</p> <p>Ley de Ohm aplicada a circuitos simples: Relación entre corriente, voltaje y resistencia.</p> <p style="text-align: center;">APLICACIÓN</p> <p>Poner en práctica los conceptos aprendidos utilizando herramientas tecnológicas.</p> <p>Actividad en Tinkercad:</p> <p>Crear un circuito simple en el simulador siguiendo las instrucciones:</p> <p>Conectar una batería a una bombilla utilizando cables conductores.</p> <p>Agregar un interruptor para controlar el flujo de corriente.</p> <p>Observar qué sucede al abrir y cerrar el interruptor.</p> <p>https://www.tinkercad.com/things/h9oruvrRzBl-a2-circuito-simple</p>	
--	--	---	--

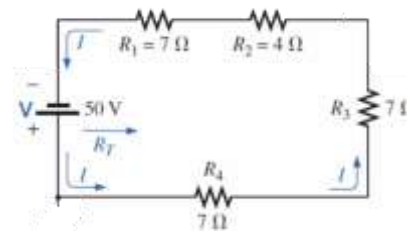
<p>CN.F.5.1.38. Explicar que se detecta el origen de la carga eléctrica, partiendo de la comprensión de que esta reside en los constituyentes del átomo (electrones o protones) y que solo se detecta su presencia por los efectos entre ellas, comprobar la existencia de solo dos tipos de carga eléctrica a partir de mecanismos que permiten la identificación de fuerzas de atracción y repulsión entre objetos electrificados, en situaciones cotidianas y experimentar el proceso de carga por polarización electrostática, con materiales de uso cotidiano.</p> <p>CN.F.5.1.39. Clasificar los diferentes materiales en conductores, semiconductores y aislantes, mediante el análisis de su capacidad para conducir carga eléctrica.</p>	<p>I.CN.F.5.9.1. Argumenta, mediante la experimentación y análisis del modelo de gas de electrones, el origen atómico de la carga eléctrica, el tipo de materiales según su capacidad de conducción de carga, la relación de masa entre protón y electrón e identifica aparatos de uso cotidiano que separan cargas eléctricas. (I.2.)</p>	<p>Circuito en Serie</p> <p>Saludo de Bienvenida</p> <p>Registro de asistencia</p> <p>Exposición del objetivo del tema</p> <p>EXPERIENCIA</p> <p>Comprender los principios básicos de la corriente eléctrica.</p> <p>¿Qué entiende sobre corriente eléctrica?</p> <p>¿Crees que es importante la corriente eléctrica en la vida cotidiana?</p> <p>Mostrar ejemplos de corriente eléctrica en la vida cotidiana.</p> <p>REFLEXIÓN</p> <p>Realizar preguntas de inicio para explorar los conocimientos previos de los estudiantes sobre electricidad y circuitos, por ejemplo:</p> <p>¿Qué es corriente eléctrica?</p> <p>¿Unidad de medida de la corriente eléctrica?</p> <p>Coulomb = C</p> <p>CONCEPTUALIZACIÓN</p> <p>Definir qué es corriente eléctrica y los conceptos fundamentales para la comprensión de circuitos en serie y paralelo, mediante una presentación de diapositivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • La Corriente Eléctrica 	<p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lluvias de ideas <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario <p>Participación interactiva para que puedan asociar la plataforma con la práctica.</p>
---	---	--	--

- El Circuito Eléctrico
- Sentido De La Corriente Eléctrica
- Conceptos De Corriente Eléctrica
- Ley De Ohm

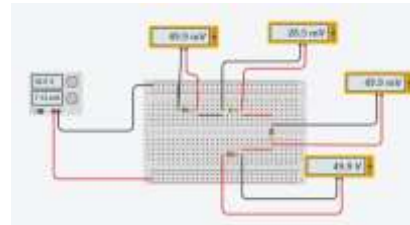
CIRCUITOS EN SERIE

APLICACIÓN

1. A partir del siguiente circuito en serie determine la intensidad, la resistencia y el voltaje de cada resistencia del circuito y compruebe con la plataforma



2. Desarrollo de taller en Tinkercad



<https://www.tinkercad.com/things/3by5UKQ0ml8-a3-circuito-en-serie>

<p>CN.F.5.1.38. Explicar que se detecta el origen de la carga eléctrica, partiendo de la comprensión de que esta reside en los constituyentes del átomo (electrones o protones) y que solo se detecta su presencia por los efectos entre ellas, comprobar la existencia de solo dos tipos de carga eléctrica a partir de mecanismos que permiten la identificación de fuerzas de atracción y repulsión entre objetos electrificados, en situaciones cotidianas y experimentar el proceso de carga por polarización electrostática, con materiales de uso cotidiano.</p> <p>CN.F.5.1.39. Clasificar los diferentes materiales en conductores, semiconductores y aislantes, mediante el análisis de su capacidad para conducir carga eléctrica.</p>	<p>I.CN.F.5.9.1. Argumenta, mediante la experimentación y análisis del modelo de gas de electrones, el origen atómico de la carga eléctrica, el tipo de materiales según su capacidad de conducción de carga, la relación de masa entre protón y electrón e identifica aparatos de uso cotidiano que separan cargas eléctricas. (1.2.)</p>	<p>Circuito en Paralelo</p> <p>Saludo de Bienvenida</p> <p>Registro de asistencia</p> <p>Exposición del objetivo del tema</p> <p>EXPERIENCIA</p> <p>Comprender los principios básicos de la corriente eléctrica.</p> <p>¿Qué entiende sobre corriente eléctrica?</p> <p>¿Crees que es importante la corriente eléctrica en la vida cotidiana?</p> <p>Mostrar ejemplos de corriente eléctrica en la vida cotidiana.</p> <p>REFLEXIÓN</p> <p>Realizar preguntas de inicio para explorar los conocimientos previos de los estudiantes sobre electricidad y circuitos, por ejemplo:</p> <p>¿Qué es corriente eléctrica?</p> <p>¿Unidad de medida de la corriente eléctrica?</p> <p>Coulomb = C</p> <p>CONCEPTUALIZACIÓN</p> <p>Definir qué es corriente eléctrica y los conceptos fundamentales para la comprensión de circuitos en serie y paralelo, mediante una presentación de diapositivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • La Corriente Eléctrica <p>CIRCUITOS EN PARALELO</p>	<p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lluvias de ideas <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario <p>Participación interactiva para que puedan asociar la plataforma con la práctica.</p>
---	---	---	--

CONCEPTUALIZACIÓN

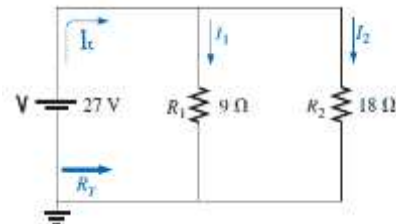
Se presenta a los estudiantes una actividad en línea sobre circuitos en serie para reactivar los contenidos en Tinkercad

Siguiente a ello, e realiza la fundamentación teórica de circuitos en paralelo mediante la presentación de diapositivas

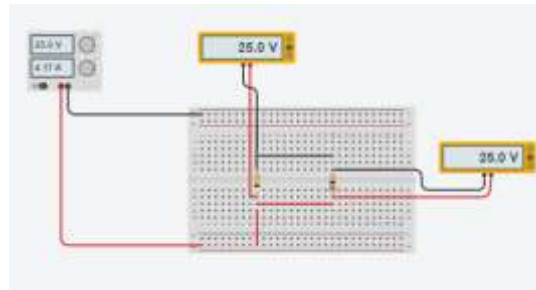
- Comportamiento Del (V,I,R) En Circuitos En Paralelo
- Cálculo De Magnitudes Para Circuitos En Paralelo

APLICACIÓN

1. Resolver los siguientes circuitos en paralelo y comprobar en la plataforma



2. Desarrollo de taller en Tinkercad



<https://acortar.link/51RRkQ>

Anexo 2

Bitácora de búsqueda

VARIABLE: Enseñanza de circuitos eléctricos										
V ₁ N°	FECHA	MOTOR DE BÚSQUEDA	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA	NÚMERO TOTAL DE RESULTADOS	AÑO	AUTOR	ENLACE		TOPO DE DOCUMENTO	NOMBRE CON EL QUE SE DESCARGÓ
							ORIGINAL	RECORTADO		
1	27/09/2024	Google Académico	"Enseñanza" + "Circuitos eléctricos"	8.630 resultados	2014	Parra, L., Duarte, J. y Fernández, F.	Propuesta didáctica para la enseñanza de circuitos eléctricos básicos - Dialnet (unirioja.es)	https://acortar.link/plJZ6S	Artículo	2014_Parra_Duarte_Fernández_Didactica Para La Ensenanza De Circuitos Electricos básicos
2					Pérez, M., Ramos, J., Rodríguez, J., Santos, J. y López, Z.	2308-3042-rp-10-01-157.pdf (sld.cu)		Artículo	2022_Pérez_Ramos_La simulación como método de mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los circuitos eléctricos	
3					Pérez, M., López, Z. y Ramas, J.	Vista de POTENCIALIDADES DEL SOFTWARE SCILAB EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS (uho.edu.cu)	https://acortar.link/jyQN03	Artículo	2021_Pérez_López_Ramas_POTENCIALIDADES DEL SOFTWARE SCILAB EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURADE CIRCUITOS ELÉCTRICOS	
4	27/09/2024	Google Académico	"Enseñanza" + "Circuitos eléctricos"	8.630 resultados	2009	Moreno, I., Curbelo, J., Ortuño, Y. y Hernández, A.	Redalyc.Experiencias en el uso de las TIC en la enseñanza de los circuitos eléctricos	https://acortar.link/EgUrv8	Artículo	2009_Moreno_Curbelo_Ortuño_Hernández_Experiencias en el uso de las TIC en la enseñanza de circuitos eléctricos
5	28/09/2024	Google Académico	"El concepto de enseñanza-aprendizaje"	809 resultados	2004	Navarro., R.	https://www.researchgate.net/publication/301303017_El_c	https://acortar.link/nci7G	Artículo	2004_Navarro_El concepto de enseñanza-aprendizaje

							concepto de enseñanza-aprendizaje			
6					2012	Ramírez, D. y Chávez, L.	n39a4.pdf (scielo.org.mx)		Artículo	2012_Ramírez_Chávez_El concepto de mediación en la comunidad del conocimiento
7					2006	Jiménez., C.	Microsoft Word - DOC_FINAL.doc (uniandes.edu.co)	https://acortar.link/fkPzGx	Tesis	2006_Jimenez_Un ambiente de enseñanza aprendizaje para el manejo de estructuras de datos
8	28/09/2024	Redalyc	“Aprendizaje” + “Educación”	313430 resultados	2007	Almeida., A.	EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL CONTEXTO EDUCATIVO (redalyc.org)		Artículo	2007_Almeida_El aprendizaje significativo en el contexto educativo
9					2007	Olivé, M.	Valores: ¿formación, aprendizaje, educación? (redalyc.org)		Artículo	2007_Olivé_Valores_f formación, aprendizaje, educación
10	29/09/2024		“Circuitos eléctricos”	730 resultados	2017	González, J.	https://doi.org/10.23913/ride.v7i14.272		Artículo	2017_González_Implementación de circuitos eléctricos para facilitar el aprendizaje de sistemas algebraicos
11		Google Libros	“Circuitos eléctricos” + “Fundamentos”	2.940 resultados	2006	Charles, A. y Matthew, S.	Fundamentos de circuitos eléctricos - Google Books		Libro	2006_Charles_Matthew_Fundamentos de circuitos eléctricos
12	01/10/2024	Google Académico	“Circuitos eléctricos” + “composición”	7.740 resultados	2021	Cabada, R., Barrón, M., Portillo, A. y Plata, L.	CircuitAR: Ambiente inteligente de realidad aumentada para aprendizaje de circuitos eléctricos (ipn.mx)		Artículo	2021_Cabada_Baeón_Portillo_Plata_CircuitAR_Ambiente inteligente de realidad aumentada para aprendizaje de circuitos electricos
13	02/10/2024	Google Libros	“Análisis de circuitos eléctricos teoría y práctica”	7 resultados	2010	Robbins, A. y Miller, W.	Análisis de circuitos eléctricos. Teoría y práctica [recurso electrónico]. - Google Books		Libro	2010_Robbins_Miller_Análisis de circuitos. Teoría y practica
14					2010	Cortez, J., Cortez, L., Paredez, A., Cortez, E.,	Análisis y diseño de circuitos eléctricos - Google Books		Libro	2010_Cortez_Análisis y diseño de circuitos eléctricos Teoría y práctica

						Muñoz, G., Trinidad, G.				
15	02/10/2024	Google Académico	“Métodos de enseñanza” + “Circuitos eléctricos”	809 resultados	2019	Lastra, J., Lastra, J. y Prado, M.	Didáctica de la asignatura Circuitos Eléctricos I en la formación del Licenciado en Educación Eléctrica Pedagogía Profesional (ucpejv.edu.cu)	https://acortar.link/900QIS	Artículo	2019_Lastra_Prado_Didáctica de la asignatura Circuitos Eléctricos
16					2005	Pontes, A. y Martínez, M.	APLICACIONES-DIDACTICAS-DE-UN-LABORATORIO-VIRTUAL-SOBRE-CIRCUITOS-ELECTRICOS.pdf (researchgate.net)	https://acortar.link/dthVPP	Artículo	2005_Pontes_Martínez_Aplicaciones de didáctica en un laboratorio virtual
17	08/10/2024	Google Libros	“Teorías del aprendizaje”	13.200	1997	Schunk, D.	Teorías del aprendizaje - Dale H. Schunk - Google Libros		Libro	Teorías del aprendizaje
18	09/10/2024	Google Académico	“Aprendizaje de física”	1.770 resultados	2013	Socorro, M	http://eprints.uanl.mx/id/eprint/3368		Artículo	2013_Socorro_Dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física
19	10/10/2024	ScienceDirect	“Teaching” AND “Didactics”	32.335 resultados	2024	Stippler, M., Blitz, S., Quinsey, C., Limbeck, D., Byrne, R., Zipfel, G. y Selden, N.	https://doi.org/10.1016/j.isurg.2023.11.006		Artículo	Active Teaching Techniques Using Virtual Didactics: Novel Experience From a National Neurosurgery Resident Course
20	14/10/2024	Google Académico	“el proceso de enseñanza y aprendizaje es”	3.340 resultados	2020	Iquise, M. y Rivera, L.	https://hdl.handle.net/20.500.14005/9841		Tesis	2020_Iquise_Rivera_El proceso de enseñanza y aprendizaje
21	16/10/2024	Google Académico	“la corriente eléctrica es el flujo “	161 resultados	2011	Pecina, D. y Morales, R.	cuadernillo 2011 volumen 3.pdf (ceu.edu.mx)		Artículo	2011_Pecina_Morales_Uso incorrecto de las instalaciones eléctricas residenciales
22					2021	Bautista, S.	Vista de Sistemas fotovoltaicos residenciales interconectados a la red (uvp.mx)		Artículo	2021_Bautista_Vista de sistemas fotovoltaicos residenciales interconectados a la red

23					2019	Gómez, L., Muriel, L. y Lodoño, D.	El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC1		Artículo	2019_Gómez_El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC1
24	27/10/2024	Google Académico	“un generador es”+“un receptor es”+“circuito eléctrico”	8.630 resultados	2018	Guzmán, N	NATALY ESTEFANIA GUZMAN ROBLES-libre.pdf		Tesis	2018_Guzmán_Circuitos eléctricos I
25			“estrategia pedagógica”	5.456 resultados	2017	Escobar, L., Maya, M., Pantoja, M., y López, W.	http://hdl.handle.net/20.500.11912/3368		Tesis	2017_Escobar_Diseño de una estrategia pedagógica en la formación de valores
26					2019	Barahona, K., Bayas, L., Darquea, D., y Guaypacha, A.	entrega_120191214-106333-18ar7qt-libre.pdf		Artículo	2019_Barahona_Trabajo, Energía y Potencia
27					2022	Cánovas, D.	http://hdl.handle.net/10317/11679		Tesis	2022_cánovas_Medida de resistencia eléctrica en composites basados en grafeno
28	28/10/2024	Google Académico	“Aprendizaje” + “Circuitos”	807 resultados	2019	Chouserio, J.	https://hdl.handle.net/10953.1/11474		Tesis	2019_Chouserio_Unidad didáctica electricidad y centrales eléctricas.
29					2020	Díaz, M.	https://repositorio.ut.edu.ec/handle/123456789/1659		Tesis	2020_Díaz_Ambientes de aprendizaje en el desarrollo de la motricidad fina de los niños de 3 años
30					2016	Currículo	Currículo1.pdf		Documento en línea	2016_Currículo de los niveles obligatoria
31					2021	Espinoza, E.	1990-8644-rc-17-80-295.pdf		Artículo	2021_Espinoza_El aprendizaje basado en problemas, un reto a la enseñanza superior
32	5/11/2024	Google Académico	“estrategias” + “educación”	8.650 resultados	2020	González, M.	http://hdl.handle.net/10654/38088		Tesis	2020_González_La didáctica y la docencia en el profesional de enfermería
33					2008	Pujolàs, P.	Pujolàs, P. (2008) El aprendizaje cooperativo como recurso y como contenido. Revista		Artículo	2008_Pujolàs_El aprendizaje cooperativo como recurso y como contenido

							Aula de Innovación Educativa, núm. 170			
34					2022	Santillán, J.	Flipped Classroom: ¿Enfogue o Metodología? - Dialnet		Tesis	2022_Santillán_Flippe d Classroom
35		Google Académico	“enseñanza y aprendizaje”	709 resultados	2018	Santimateo, D., Núñez, G., y Gonzáles, E.	Estudio de dificultades en la enseñanza y aprendizaje en los cursos básicos de programación de computadoras en Panamá - Dialnet		Artículo	2018_Santimateo_Estu dio de dificultades en la enseñanza y aprendizaje en los cursos básicos de programación de computadoras en Panamá

VARIABLE: Plataforma Tinkecad

V ₂ N°	FECHA	MOTOR DE BÚSQUEDA	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA	NÚMERO TOTAL DE RESULTADOS	AÑO	AUTOR	ENLACE		TOPO DE DOCUMENTO	NOMBRE CON EL QUE SE DESCARGÓ
							ORIGINAL	RECORTADO		
1	28/09/2024	Google Académico	“Tinkercad”	11.300 resultados	2022	Chiluisa, M., Lucio, Y. y Velásquez, F.	Articulo 35 Horizontes N25V6.pdf (cidecuador.org)		Artículo	2022_Chiluisa_Lucio_Velásquez_Tinkercad como herramienta estratégica en el proceso de aprendizaje significativo
2	29/09/2024	Redalyc	“Tinkercad”	12 resultados	2023	Parra, J., Caro, E. y Jiménez, J.	https://doi.org/10.15446/dyna.v90n227.109295		Artículo	2023_Parra_Caro_Jiménez_Revisión de estrategias de enseñanza y aprendizaje de la electrónica básica orientada
3		Google Académico	“Tinkercad” + “Circuitos eléctricos” + “Física”	137 resultados	2021	Ardila, D.	content (uan.edu.co)	https://acortar.link/q5bbri	Tesis	2021_Ardila_Estrategia Didáctica para Abordar Circuitos Eléctricos a través de la Plataforma Tinkercad

4					2022	Bouzas, J.	TFM_JOSEBOUZASMARTINEZ.pdf (universidadeuropea.com)		Guía didáctica	2022_Bouzas_GUÍA ACADÉMICA DE TECNOLOGÍA 3 ESO. UNIDAD DIDÁCTICA ELECTRICIDAD
5					2020	Espino, P., Olaguez E., Gamez, J., Davizon, Y., Said, A. y Hernandez, C.	http://dx.doi.org/10.6036/NT9673		Artículo	2020_Espino_Et.al Uso de simuladores computacionales y prototipos experimentales
6					2022	Parrado, J.	content (udes.edu.co)	https://acortar.link/2EBVeN	Tesis	2022_Parrado_Uso de l_Simulador_Tinkercad_Como_Recurso_Para_el_Fortalecimiento_de_las_Competencias_Tecnológicas_y_el_Pensamiento_I
7	30/09/2024	Google Académico	“Tinkercad” + “elementos de la plataforma”	3 resultados	2024	Tang, O.	http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/6623		Tesis	2024_Tang_Uso de la tecnología arduino para la mejora del aprendizaje del curso de meteorología
8					Lisardo, J.	https://repositorio.ucri.cu/ispu/handle/123456789/9993		Tesis	2018_Lisardo_Mecanismo de configuración de dispositivos de adquisición de datos basado en Arduino	
9			“Elementos de Tinkercad”	2 resultados	2024	Romero, C.	https://repositorio.upe.edu.ec/handle/46000/10885		Tesis	2024_Romero_DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE UN GALPON
10			“Importancia” + “Tinkercad” + “Circuitos eléctricos”	135 resultados	2022	Olivos, I., Suárez, J. y Núñez, A.	APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS UTILIZANDO UN SIMULADOR DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS ANFEI Digital		Artículo	2022_Olivos_Suárez_Núñez_APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS UTILIZANDO UN SIMULADOR DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS
11	01/10/2024	Google Académico	“Ventajas” + “Tinkercad”	743 resultados	2021	García, L., Ribera, J. y Rodríguez, D.	Estereotipos-de-genero-en-educacion-fisica-repensar-la-historia-para-no-		Revista	2021_García_Ribera_Rodríguez_El uso de Tinkercad para la representación de

							repetirla.pdf (researchgate.net)			objetos tridimensionales
12					2023	Carbonell, C. y Rotger, L.	"Tinkercad" como herramienta tecnológica para la enseñanza-aprendizaje de la geometría espacial - Dialnet (unirioja.es)	https://acortar.link/lvRi4U	Artículo	2023_Carbonell_Rotger_Tinkercad como herramienta tecnológica para la enseñanza aprendizaje de la geometría espacial
13			"Diseño asistido por computadora" + "Significado"	2.020 resultados	2012	Paredes, J. y Meléndez, C.	http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/7149		Tesis	2012_Paredes_Meléndez_EL DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA (CAD) Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO DE INTERAPRENDIZAJE
14	03/10/2024	Google Académico	"Estrategias didácticas" + "Educación"	202.000 resultados	2023	Herrera, C. y Villafuente, C.	http://repositorio.cidecuador.org/jspui/handle/123456789/2556		Artículo	2023_Herrera_Villafuente_Estrategias didácticas en la educación
15	10/10/2024	ScienceDirect	"Teaching" AND "Didactics" AND "Physics" AND "difficulties"	1.229 resultados	2012	Merickova, B.	https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.039		Artículo	2012_Merickova_Aprender y enseñar con tecnología El e-learning como motivación en la enseñanza de la física
16	12/10/2024	Google Académico	"Uso de las TIC"	58.100 resultados	2009	Moreno, LL., Curbelo, J., Ortuño, Y. y Hernández, A.	http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=329127741005		Artículo	2009_Moreno_Curbelo_Ortuño_Hernández_Experiencias en el uso de las TIC en la enseñanza de circuitos eléctricos
17					2005	Pontes, A. y Martínez, M.	https://www.researchgate.net/publication/266944148		Artículo	2005_Pontes_Martínez_Aplicaciones de didáctica en un laboratorio virtual

18					2023	Cruz, H y Korzeniewski, M	T3.TINKERCAD. (1).pdf		Taller	2023_Cruz_Korzeniewski_TINKERCAD "Diseño de circuitos electrónicos".
19	15/10/2024	ScienceDirect	"Didactics" AND "Physics" AND "difficulties"	4.265 resultados	2024	Jacques, N., Mouad, C., Ait, A., Farid, B., Manar, B., Rachid, J., & Rajae, Z.	(PDF) Study on the Influence of Computer Simulation on the Acquisition of Electrical Skills among Students at the Higher Institute of Applied Techniques (I.S.T.A.) in Kinshasa: Analysis of the «Circuit Wizard» Software among Future Congolese Engineers	http://www.ijisr.isr-journals.org/	Artículo	2024_Jacques_Mouad_Ait_Farid_Analítica del aprendizaje sustentada en el Phet Simulations
20	17/10/2024	Google Académico	"Simulador" + "circuitos"	5.298 resultados	2023	Lino, V., Barberán, J., López, R., & Gómez, V.	https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2297-2322		Artículo	2023_Lino_Barberán_Analítica del aprendizaje sustentada en el Phet
21					2019	Martin, J., y Galván, J.	PhET, simulaciones interactivas para Ciencias y Matemáticas - Dialnet		Artículo	2019_Martín_Galván_Phet simulaciones
22	3/11/2024	Google Académico	"Electricidad" + "simulador"	5.963 resultados	2021	Pérez, M., López, Z., Santos, J., y Santos, A.	Potencialidades de la app EveryCircuit en las prácticas de laboratorio de Circuitos Eléctricos en la carrera de ingeniería eléctrica de la Universidad Tecnológica de La Habana	https://doi.org/10.4995/msei.2021.15005	Artículo	2021_Pérez_López_Potencialidades de la app EveryCircuit

23					2023	Portillo, W.	https://repositorio.unitec.edu/xmlui/handle/123456789/9654		Tesis	2023_Portillo_Diseño de prototipo experimental para extracción de hidrógeno
24					2021	Serrano, G., Martinez, C., y Clavijo, S.	https://doi.org/10.55767/2451.6007.v33.n2.35303		Artículo	2021_Serrano_Empleo de recursos virtuales para la enseñanza de circuitos

Anexo 3

Fichas bibliográficas y de contenido

Ficha bibliográfica y de contenido							
V ₁ N°	Tipo de fuente		Autor	Año	Título	Datos informativos	Referencia
1	Artículo	Ciencia y Poder Aéreo	Almeida., A.	2007	El aprendizaje significativo en el contexto educativo.	Volumen: 2 Número: 1	Almeida., A. (2007). El aprendizaje significativo en el contexto educativo, <i>Ciencia y Poder Aéreo</i> , 2(1), EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL CONTEXTO EDUCATIVO (redalyc.org)
	Cita Alameida (2007), manifiesta que actualmente la práctica educativa es artificial, por que, el conocimiento es valorado como neutral, autosuficiente e independiente y el resultado de ello, son aprendizajes sesgados y carentes de sentido.						
2	Artículo	ReserchGate	Navarro, R.	2004	El concepto de enseñanza - aprendizaje.		Navarro, R. (2004). El concepto de enseñanza - aprendizaje. <i>ReserchGate</i> , https://acortar.link/nci7G
	Cita La enseñanza se la puede describir como el proceso por el cual se transmite o genera conocimientos sobre algun tema especifico de una generación a otra, se puede decir que, la enseñanza en la educación dependerá del nivel de captación, madurez, cultura y otros factores que tenga el estudiante a la hora de aprender (Navarro, 2004).						
3	Libro	Pearson educación	Schunk, D.	1997	Teorías del aprendizaje		Schunk, D. (1997). <i>Teorías del aprendizaje</i> . Pearson educación.
	Cita Schunk (1997), “Un criterio para definir el aprendizaje es el cambio conductual o cambio en la capacidad de comportarse” (p. 2).						
4	Artículo	Presencia Universitaria	Socorro, M.	2013	Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física		Socorro, M. (2013). Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física. <i>Presencia Universitaria</i> . http://eprints.uanl.mx/id/eprint/3368

	Cita Socorro (2013), clasifica las dificultades de los alumnos de la siguiente manera: <ol style="list-style-type: none"> 1. Dificultades para identificar los datos relevantes del problema. 2. Dificultades para comprender los significados de los datos. 3. Dificultades para contextualizar los conceptos de la Física. 4. Dificultades para transcribir al lenguaje matemático los datos del problema. 5. Dificultades por deficiencia en sus habilidades matemáticas. 6. Dificultades para transcribir al lenguaje de la Física los datos de la solución del problema (p. 72). 						
5	Artículo	RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo	González, J.	2017	Implementación de circuitos eléctricos para facilitar el aprendizaje de sistemas algebraicos lineales.	Volumen: 7 Número: 14	González, J. (2017). Implementación de circuitos eléctricos para facilitar el aprendizaje de sistemas algebraicos lineales. <i>RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo</i> . 7(14). https://doi.org/10.23913/ride.v7i14.272
	Cita González (2017), en la enseñanza de circuitos eléctricos, hay información que revela que muchos estudiantes están poco menos que inspirados en tales cursos, dado a que el alumno es obligado a aprender diversas leyes y métodos de análisis, así como a memorizar gran cantidad de fórmulas.						
6	Libro	McGrawHill	Charles, A. y Matthew, S.	2006	Fundamentos de circuitos eléctricos.	Tercera edición	Charles, A. y Matthew, S. (2006). <i>Fundamentos de circuitos eléctricos</i> . McGrawHill.
	Cita Charles y Matthew (2006), “un circuito eléctrico es una interconexión de elementos eléctricos” (p. 4).						
7	Artículo	Referencia pedagógica	Pérez, M., Ramos, J., Rodríguez, J., Santos, J. y López, Z.	2022	La simulación como método para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los circuitos eléctricos	Volumen: 10 Número: 1	Pérez, M., Ramos, J., Rodríguez, J., Santos, J. y López, Z. (2022). La simulación como método para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los circuitos eléctricos. <i>Referencia pedagógica</i> , 10(1). 2308-3042-rp-10-01-157.pdf (sld.cu)
	Cita						

	<p>Pérez et al. (2022), “la incorporación e integración de las TIC en el ámbito de la educación ha evolucionado a lo largo de los últimos años, pues su empleo ha pasado de ser una posibilidad para establecerse como un medio didáctico necesario en el mejoramiento de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto para los profesores como para los estudiantes” (p. 160).</p> <p>“La simulación es un método de enseñanza que se propone acercar a los alumnos a situaciones y elementos similares a la realidad, pero en forma artificial, a fin de entrenarlos en habilidades prácticas y operativas cuando las encaran en el mundo real”</p>						
8	Artículo	Tecnología educativa	Pérez, M., López, Z. y Ramas, J.	2021	Potencialidades del software Scilab en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de circuitos eléctricos	Volumen: 6 Número: 1	Pérez, M., López, Z. y Ramas, J. (2021). Potencialidades del software Scilab en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de circuitos eléctricos. <i>Tecnología educativa</i> , 6(1). https://acortar.link/jyQN03
	<p>Cita</p> <p>Pérez et al. (2021), manifiesta que las TIC tienen mayor importancia al posibilitar un aprendizaje personalizado y autorregulado en los estudiantes, particularmente el empleo de un software educativo en la enseñanza universitaria, los cuales potencian el desarrollo de ejercicios teórico– experimentales.</p> <p>“Las TIC exigen que los docentes desempeñen nuevas funciones y también, requieren nuevas metodologías y nuevos planteamientos en el proceso de enseñanza-aprendizaje”</p>						
9	Artículo	Sínectica revista electrónica de educación	Ramírez, D. y Chávez, L.	2012	El concepto de mediación en la comunidad del conocimiento		Ramírez, D. y Chávez, L. (2012). El concepto de mediación en la comunidad del conocimiento. <i>Sínectica revista electrónica de educación</i> . n39a4.pdf (scielo.org.mx)
	<p>Cita</p> <p>Ramírez y Chávez (2012), mencionan que por mediación entendemos una “acción intencional que, usando los recursos pertinentes, produce los cambios necesarios para conseguir los fines que pretendemos cuando interactuamos” (p. 2).</p>						
10	Tesis	Universidad de los andes	Jiménez., C.	2006	Un ambiente de aprendizaje para el manejo de las estructuras de datos.		Jiménez., C. (2006). Un ambiente de aprendizaje para el manejo de las estructuras de datos. <i>Universidad de los andes</i> . Microsoft Word - DOC_FINAL.doc (uniandes.edu.co)
	<p>Cita</p>						

	Jiménez (2006), enmarca la educación y la enseñanza de estructuras de datos, manifiesta además que la educación no crea facultades en el educando, sino que coopera en su desenvolvimiento y precisión. De este modo, se habla de la educación como un aspecto que modela el comportamiento del hombre, es decir, condiciona sus actos y por lo tanto, su evolución.						
11	Artículo	Research in Computing Science	Cabada, R., Barrón, M., Portillo, A. y Plata, L.	2021	CircuitAR: Ambiente inteligente de realidad aumentada para aprendizaje de circuitos eléctricos	Volumen: 150 Número: 6	Cabada, R., Barrón, M., Portillo, A. y Plata, L. (2021). CircuitAR: Ambiente inteligente de realidad aumentada para aprendizaje de circuitos eléctricos. <i>Research in Computing Science</i> . 150(6). CircuitAR: Ambiente inteligente de realidad aumentada para aprendizaje de circuitos eléctricos (ipn.mx)
	<p>Cita</p> <p>Cabada et al. (2021), presenta la herramienta CircuitAR como una innovación al proceso de aprendizaje, pues con el paso de los años, la tecnología ha tomado gran importancia en la educación, ha facilitado la integración de tecnologías, tales como los ambientes virtuales tridimensionales, la realidad virtual y la realidad aumentada, las cuales han demostrado ser eficaces para promover el aprendizaje.</p>						
12	Libro	CENGAGE Learning	Robbins, A. y Miller, W.	2010	Análisis de circuitos Teoría y práctica	Cuarta edición	Robbins, A. y Miller, W. (2010). <i>Análisis de circuitos Teoría y práctica</i> . CENGAGE Learning.
	<p>Cita</p> <p>Robbins y Miller (2010), mencionan que “Un circuito eléctrico es un sistema interconectado de componentes como resistores, capacitores, inductores, fuentes de voltaje, etc.”</p> <p>Además, en el contenido presentado en el libro, define lo que es voltaje, corriente, resistencia, ley de Ohm, potencia y energía.</p> <p>“Cuando las cargas son separadas de un cuerpo y transferidas a otro, resulta una diferencia de potencial o voltaje entre ellas”.</p> <p>“Suponga ahora que una batería se conecta. Como los electrones son atraídos por el polo positivo de la batería y repelidos por el polo negativo, se mueven por el circuito pasando a través del alambre, la lámpara y la batería. Este movimiento de carga se llama corriente eléctrica”</p>						
13	Libro	Alfaomega	Cortez, J., Cortez, L., Paredez, A., Cortez, E., Muñoz, G. y Trinidad, G.	2010	Análisis y diseño de Circuitos Eléctricos Teoría y Práctica	Primera edición	Cortez, J., Cortez, L., Paredez, A., Cortez, E., Muñoz, G. y Trinidad, G. (2010). <i>Análisis y diseño de Circuitos Eléctricos Teoría y Práctica</i> . Alfaomega.

	Cita						
	Cortez et al. (2010), define los conceptos básicos de los circuitos eléctricos, así como las fuentes de energía y las leyes que son útiles en circuitos.						
	Artículo	Ingeniería Energética	Moreno, I., Curbelo, J., Ortuño, Y. y Hernández, A.	2009	Experiencias en el uso de las TIC en la enseñanza de los circuitos eléctricos	Volumen: 30 Número: 2	Moreno, I., Curbelo, J., Ortuño, Y. y Hernández, A. (2009). Experiencias en el uso de las TIC en la enseñanza de los circuitos eléctricos. <i>Ingeniería Energética</i> , 30(2). https://acortar.link/EgUrv8
14	<p>Cita:</p> <p>Moreno et al. (2009), “La propagación del empleo de las TIC ha despertado, en los últimos años, enormes expectativas en el ámbito educativo, por su capacidad para: manejar información, facilitar la comprensión de conceptos y la resolución de problemas, aumentar la motivación del alumnado por el aprendizaje; facilitar la tarea del profesor, etc.” (p. 39).</p> <p>“utilizar las TIC para profundizar y enriquecer los objetivos y no al revés, ha de ser el objetivo de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación” (p. 39).</p> <p>Por otra parte, también hace énfasis en los riesgos e inconvenientes que deben ser previstos para un uso óptimo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La pseudo información: disponer de mucha información no significa estar más informado si no se ha dotado al sujeto de herramientas para seleccionar la información y para analizarla críticamente separando lo relevante de lo accesorio. 2. La saturación de la información: la sobrecarga de información puede producir un efecto de saturación cognitiva, que impediría el aprendizaje. 3. La dependencia tecnológica: darle mayor valor al "saber cómo" que al "saber qué o por qué". 						
15	Artículo	Cuadernillo de divulgación de la investigación	Pecina, D. y Morales, R.	2011	Uso incorrecto de las instalaciones eléctricas residenciales.	Volumen: 3 Número: 6	Pecina, D., y Morales, R. (2011). Uso incorrecto de las instalaciones eléctricas residenciales. <i>Cuadernillo de divulgación de la investigación</i> , 3(6). cuadernillo 2011 volumen 3.pdf (ceu.edu.mx)
	<p>Cita</p> <p>Pecina y Morales (2011), mencionan que “El voltaje se denomina fuerza electromotriz (EMF); La EMF es una fuerza eléctrica o presión que se produce cuando los electrones y protones se separan. La fuerza que se crea va empujando hacia la carga opuesta en dirección contraria a la de la carga de igual polaridad.” (p. 9).</p>						
16	Artículo	Nexti	Bautista, S.	2021	Sistemas fotovoltaicos residenciales interconectados a la red	Número: 8	Bautista, S. (2021). Sistemas fotovoltaicos residenciales interconectados a la red. <i>Nextia</i> , (8). Vista de Sistemas fotovoltaicos residenciales interconectados a la red (uvp.mx)
	<p>Cita</p>						

	“La corriente eléctrica es el flujo de los electrones a través de un conductor. Es decir, los electrones se mueven por los cables para llegar a los aparatos eléctricos y hacerlos funcionar.” (p. 5).					
17	Tesis	Tecnológico nacional de México	Guzmán, N	2018	Describir con palabras, ejemplos y graficas los siguientes	Guzmán, N. (2018). Describir con palabras, ejemplos y graficas los siguientes. <i>Tecnológico nacional de México</i> . NATALY ESTEFANIA GUZMAN ROBLES-libre.pdf
	Dispositivos que suministran y consumen energía eléctrica: Hay dispositivos que consumen energía eléctrica y las transforman, ya sean las estufas, motores, bombillas, etc. Llamados también receptores, otros dispositivos, por el contrario, producen energía y se les denomina generadores.					
18	Artículo	Pedagogía Profesional	Lastra, J., Lastra, J. y Prado, M.	2019	Didáctica de la asignatura Circuitos Eléctricos I en la formación del Licenciado en Educación	Volumen: 17 Número: 2 Lastra, J., Lastra, J. y Prado, M. (2019). Didáctica de la asignatura Circuitos Eléctricos I en la formación del Licenciado en Educación. <i>Pedagogía Profesional</i> , 17(2). https://acortar.link/9OOQIS
	Cita “La Didáctica es la ciencia de la educación cuyo objeto de estudio es el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación integral del estudiante. La Didáctica General se ocupa de los principios generales y normas para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia los objetivos educativos”					
19	Artículo	ResearchGate	Pontes, A. y Martínez, M.	2005	Aplicaciones Didácticas de un Laboratorio Virtual sobre Circuitos Eléctricos	Pontes, A. y Martínez, M. (2005). Aplicaciones Didácticas de un Laboratorio Virtual sobre Circuitos Eléctricos. <i>ResearchGate</i> . https://acortar.link/dthVPP
	Cita “Desde el punto de vista educativo, la principal utilidad de la herramienta propuesta (en comparación con otros métodos y otros recursos de enseñanza) es que permite acceder a la simulación de los fenómenos estudiados y se pueden realizar experimentos virtuales con cierto grado de realismo, de modo que el estudiante pueda modificar las variables independientes o las condiciones iniciales y pueda analizar los cambios que se producen en los sistemas”					
20	Tesis	Universidad San Ignacio de Loyola	Iquise, M. y Rivera, L.	2020	La importancia de la gamificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje	Iquise, M. y Rivera, L. (2020). La importancia de la gamificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. <i>Universidad San Ignacio de Loyola</i> . https://hdl.handle.net/20.500.14005/9841
	Cita					

	“El proceso de enseñanza y aprendizaje es el procedimiento mediante el cual se transmiten conocimientos especiales sobre un área, de acuerdo a (CINE, 2013) con respecto al campo educativo se detalla según el cual las personas aprenden y asimilan conocimientos, realizando una serie de destrezas y valores, formando en los individuos cambios intelectuales, emocionales y sociales”						
21	Artículo	Encuentros	Gómez, L., Muriel, L. y Lodoño, D.	2019	El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado de las TIC	Volumen: 17 Número: 2	Gómez, L., Muriel, L. y Lodoño, D. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado de las TIC. <i>Encuentros</i> , 17(2). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC1
	Cita “En la actualidad, los procesos pedagógicos innovadores, productos de la creatividad de los involucrados en el proceso educativo, buscan nuevas formas de enseñar y aprender ante un mundo complejo y dinámico”						
22	Tesis	Universidad Pontificia Bolivariana	Escobar, L., Maya, M., Pantoja, M., y López, W.	2017	Diseño de una estrategia pedagógica en la formación de valores		Escobar, L., Maya, M., Pantoja, M., y López, W. (2017). Diseño de una estrategia pedagógica en la formación de valores. <i>Universidad Pontificia Bolivariana</i> . http://hdl.handle.net/20.500.11912/3368
	Cita “Entendemos por estrategias pedagógicas aquellas acciones que realiza el maestro con el propósito de facilitar la formación y el aprendizaje de las disciplinas en los estudiantes. Para que no se reduzcan a simples técnicas y recetas deben apoyarse en una rica formación teórica de los maestros, pues en la teoría habita la creatividad requerida para acompañar la complejidad del proceso de enseñanza y aprendizaje”						
23	Artículo	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	Barahona, K., Bayas, L., Darquea, D., y Guaypacha, A.	2019	Trabajo, Energía y Potencia		Barahona, K., Bayas, L., Darquea, D., y Guaypacha, A. (2019). Trabajo, Energía y Potencia. <i>Escuela Superior Politécnica de Chimborazo</i> . entrega_120191214-106333-18ar7qt-libre.pdf
	Cita “La energía es la capacidad para realizar un trabajo, la energía está ligada a un sistema aislado permanece constante en el tiempo. Eso significa que, para multitud de sistemas físicos clásicos, la suma de la energía mecánica, la energía calorífica, la energía electromagnética, y otros tipos de energía”						
24	Tesis	rai UPCT	Cánovas, D.	2022	Medida de resistencia eléctrica en composites basados en grafeno		Cánovas, D. (2022). Medida de resistencia eléctrica en composites basados en grafeno. <i>rai UPCT</i> . http://hdl.handle.net/10317/11679

	Cita					
	“La conductividad eléctrica (σ), es la medida de la capacidad de un material o sustancia para dejar pasar la corriente eléctrica a través de él. La conductividad depende de la estructura atómica y molecular de cada material. Así, los metales, por ejemplo, son buenos conductores porque presentan una estructura con muchos electrones con vínculos débiles, y esto permite su movimiento. Su unidad en el S.I es de $S \cdot m^{-1}$ ”					
25	Tesis	Universidad de Jaén	Chouserio, J.	2019	Unidad didáctica electricidad y centrales eléctricas.	Chouserio, J. (2019). <i>Unidad didáctica electricidad y centrales eléctricas</i> . Universidad de Jaén. https://hdl.handle.net/10953.1/11474
	Cita					
“Para situar los antecedentes de la electricidad, nos vamos a remontar al Siglo XIX, época donde Georg Ohm introdujo la Ley Fundamental de las Corrientes Eléctricas. Se observa que la electricidad ofrece muchas aplicaciones debido a su fácil manejo y transporte, aparte de ser infinitamente más limpia que la energía proveniente de los combustibles fósiles. En su continuo estudio se introducen términos como la atracción y repulsión eléctrica (Charles Coulomb), la corriente inducida (Heinrich Lenz), lo que deriva en la aparición de aparatos como el generador de Michael Faraday”						
26	Tesis	DSpace	Díaz, M.	2020	Ambientes de aprendizaje en el desarrollo de la motricidad fina, de los niños de 3 años de educación inicial, del centro de educación inicial “Manuel María Sánchez”, provincia de pichincha, distrito metropolitano de quito, parroquia jipijapa	Díaz, M. (2020). Ambientes de aprendizaje en el desarrollo de la motricidad fina, de los niños de 3 años de educación inicial, del centro de educación inicial “Manuel María Sánchez”, provincia de pichincha, distrito metropolitano de quito, parroquia jipijapa. <i>DSpace</i> . https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/1659
	Cita					
“Por consiguiente, un ambiente de aprendizaje es todo lugar o espacio que permite la adquisición del conocimiento, en un ambiente de aprendizaje el estudiante actúa, usa sus capacidades, crea o utiliza herramientas y artefactos para obtener e interpretar la información con el fin de construir su aprendizaje”						
27	Document o en línea	Currículo	Ministerio de Educación de Ecuador	2016	Currículo de los niveles de educación obligatoria	Ministerio de Educación de Ecuador. (2016). <i>Currículo de los niveles de educación obligatoria</i> . [Documento PDF] Currículo1.pdf
	Cita					
“Bloque 1: Movimiento y fuerza; Bloque 2: Energía, conservación y transferencia; Bloque 3: Ondas y radiación electromagnética; Bloque 4: La tierra y el universo; Bloque 5: La Física de hoy; y, Bloque 6: La Física en acción, los cuales se acoplan a lo enseñado anteriormente en la asignatura de Ciencias Naturales en Educación						

	General Básica; además, se divide en cinco ramas fundamentales: mecánica clásica, termodinámica, vibraciones y ondas, electricidad y magnetismos y Física moderna.”						
28	Tesis	DSpace	González, M.	2020	La didáctica y la docencia en el profesional de enfermería		González, M. (2020). La didáctica y la docencia en el profesional de enfermería. <i>DSpace</i> . http://hdl.handle.net/10654/38088
	Cita “Ahora, la didáctica es una rama de la pedagogía que se encarga de buscar métodos, técnicas y estrategias para mejorar el aprendizaje. Se vale de los conocimientos que ya existen en la pedagogía, pero los concreta a través de recursos didácticos y además, busca monitorear el éxito o fracaso de dichas estrategias.”						
29	Artículo	Revista Aula de Innovación Educativa	Pujolás, P.	2008	El aprendizaje cooperativo como recurso y como contenido		Pujolás, P. (2008). El aprendizaje cooperativo como recurso y como contenido. <i>Revista Aula de Innovación Educativa</i> . Pujolás, P. (2008) El aprendizaje cooperativo como recurso y como contenido. Revista Aula de Innovación Educativa, núm. 170
	Cita “El aprendizaje cooperativo es el uso didáctico de equipos reducidos de alumnos para aprovechar al máximo la interacción entre ellos con el fin de maximizar el aprendizaje de todos”						
30	Tesis	Polo del conocimiento	Santillán, J.	2022	Flipped Classroom: ¿Enfoque o metodología?		Santillán, J. (2022). Flipped Classroom: ¿Enfoque o metodología?. <i>Santillán</i> . Flipped Classroom: ¿Enfoque o Metodología? - Dialnet
	Cita “el flipped classroom es una metodología activa de enseñanza ubicada como un sub-modelo de la modalidad mixta o semipresencial”						
31	Artículo	RITI Journal	Santimateo, D., Núñez, G., y González, E.	2018	Estudio de dificultades en la enseñanza y aprendizaje en los cursos básicos de programación de computadoras en Panamá.	Volumen: 6 Número: 11	Santimateo, D., Núñez, G., y González, E. (2018). Estudio de dificultades en la enseñanza y aprendizaje en los cursos básicos de programación de computadoras en Panamá. <i>RITI Journal</i> , 6(11). Estudio de dificultades en la enseñanza y aprendizaje en los cursos básicos de programación de computadoras en Panamá - Dialnet

	Cita						
	“Según la percepción general de los estudiantes, los recursos y los ambientes de aprendizajes representan un nivel aceptable de utilidad, se distinguen los ejemplos de programas, los materiales visuales y los tutoriales web como los recursos de mayor utilidad para los estudiantes”						
32	Artículo	Horizontes	Chiluisa, M., Lucio, Y. y Velásquez, F.	2022	Tinkercad como herramienta estratégica en el proceso de aprendizaje significativo	Volumen: 6 Número: 25	Chiluisa, M., Lucio, Y. y Velásquez, F. (2022). Tinkercad como herramienta estratégica en el proceso de aprendizaje significativo. <i>Horizontes</i> , 6(25). Artículo_35_Horizontes_N25V6.pdf (cidecuador.org)
	Cita						
	“Tinkercad tiene la capacidad de simular escenarios reales, permite que los estudiantes y/o usuarios tomen decisiones, evalúen las consecuencias de las mismas y obtengan una realimentación constante de sus acciones, resolviendo los problemas que puedan surgir con el objetivo de evitar riesgos innecesarios”						
33	Tesis	Universidad de Valladolid	Rodríguez, I	2022	El lenguaje musical a través de las TIC en Educación Primaria		Rodríguez, I. (2022). El lenguaje musical a través de las TIC en Educación Primaria. <i>Universidad de Valladolid</i> .
	Cita						
	“las TIC son recursos que permiten acceder a herramientas mediante soportes tecnológicos de información y comunicación”						
34	Artículo	<i>Revista electrónica ANFEI digital.</i>	Olivos, I., Suárez, J., y Núñez, A.	2022	Aprendizaje basado en proyectos utilizando un simulador de circuitos eléctricos.	Volumen: 1 Número: 14	Olivos, I., Suárez, J., y Núñez, A. (2022). Aprendizaje basado en proyectos utilizando un simulador de circuitos eléctricos. <i>Revista electrónica ANFEI digital</i> . 1(14). APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS UTILIZANDO UN SIMULADOR DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS ANFEI Digital
	Cita						
	Para utilizar un simulador para la enseñanza de circuitos y sus aplicaciones, se debe tener un estudio de manera apropiada para obtener resultados importantes.						
35	Tesis	Universidad de Santander	Parrado, J	2022	Uso del simulador Tinkercad como recurso para el fortalecimiento de las competencias tecnológicas y el		Parrado, J. (2022). Uso del simulador Tinkercad como recurso para el fortalecimiento de las competencias tecnológicas y el pensamiento investigativo en media técnica en electrónica.

					pensamiento investigativo en media técnica en electrónica		Universidad de Santander. https://acortar.link/2EBVeN
	Cita						
	Para tener una mejora en el proceso de aprendizaje en las clases de electrónica, se hace prioritario que los docentes desarrollen sus actividades de aula de manera innovadora y llamativa, dando complemento a las clases, permitiendo que los alumnos se apropien de los temas y creen sus propios conceptos.						
36	Artículo	DYNA	Espino, P., Olaguez, E., Gámez, J., Sid, A., Davizón, Y., y Hernández, C.	2020	Uso de simuladores computacionales y prototipos experimentales orientados al aprendizaje de circuitos eléctricos en alumnos de educación básica.		Espino, P., Olaguez, E., Gámez, J., Sid, A., Davizón, Y., y Hernández, C. (2020). Uso de simuladores computacionales y prototipos experimentales orientados al aprendizaje de circuitos eléctricos en alumnos de educación básica. DYNA. http://dx.doi.org/10.6036/NT9673
	Cita						
	al utilizar plataformas de simulación, los estudiantes pueden construir prototipos experimentales despertando el interés y participación hacia el proceso de enseñanza y aprendizaje, reafirmando la comprensión de algunos temas						
37	Tesis	Universidad Inca Garcilaso de la Vega	Montalvo, J y Rocío, E.	2022	Aplicación de la herramienta interactiva tinkercad como simulador virtual, para la enseñanza de programación a los alumnos de secundaria de la iep santo domingo – jicamarca en el año 2022		Montalvo, J y Rocío, E. (2022). Aplicación de la herramienta interactiva tinkercad como simulador virtual, para la enseñanza de programación a los alumnos de secundaria de la iep santo domingo – jicamarca en el año 2022. <i>Universidad Inca Garcilaso de la Vega</i> .
	Cita						
	Ventaja						
	Las ventajas de este software son innumerables; siendo la principal ventaja del programa es que al momento de inscribirse gratuitamente puedes hacerlo en calidad docente como en alumno; si se trabaja en la plataforma docente te da la oportunidad de crear tu propia sesión de clase on – line e integrar a los alumnos mediante su correo electrónico para que se pueda monitorear y ver el avance y acabado de los proyectos; así mismo los avances se puede derivar a una bandeja de correo electrónico del docente.						
	Desventaja						

	En simulador Tinkercad presenta múltiples beneficios; la única desventaja que se puede encontrar es que al ser un software gratuito NO se puede descargar a una pc; solo se puede descargar la línea de código y el proyecto final como una foto (formato jpg) o en formato pdf para el programa Acrobat.						
38	Artículo	Plumilla educativa	González, L., y Ríos, A.	2015	Resistencia a las TIC en docentes del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid		González, L., y Ríos, A. (2015). Resistencia a las TIC en docentes del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. <i>Plumilla educativa</i> . Resistencia a las TIC en docentes del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid - Dialnet
	Cita En ese sentido la educación es artificial, hay una urgente necesidad de manejar formatos y no por lo esencial que es en la pedagogía. Quienes nos orientan carecen también de entusiasmo pedagógico, por lo que, el conocimiento es valorado como neutral, autosuficiente e independiente y el resultado de ello, son aprendizajes sesgados y carentes de sentido.						
39	Tesis	UAN	Ardila, D.	2021	Estrategia Didáctica para Abordar Circuitos Eléctricos a través de la Plataforma Tinkercad para Desarrollar las Competencias Tecnológicas en los Estudiantes de Grado 6° del CUAN Usme		Ardila, D. (2021). Estrategia Didáctica para Abordar Circuitos Eléctricos a través de la Plataforma Tinkercad para Desarrollar las Competencias Tecnológicas en los Estudiantes de Grado 6° del CUAN Usme. <i>UAN</i> . https://acortar.link/q5bbrj
	Cita “Un circuito simple es aquel que consta de un solo receptor de electroones”						
40	Taller	RIA	Cruz, H., y Korzeniewski, M.	2023	TINKERCAD “Diseño de circuitos electrónicos”		Cruz, H., y Korzeniewski, M. (2023). TINKERCAD “Diseño de circuitos electrónicos”. <i>RIA</i> . [Archivo PDF]. T3.TINKERCAD. (1).pdf
	Cita Tinkercad es una plataforma virtual de uso gratuito, para diseño 3D, circuitos electrónicos y codificación. Además, menciona que es una plataforma que destaca ante el diseño de circuitos eléctricos, pues, permite realizar simulaciones fáciles de comprender a comparación del resto de plataformas que trabajan con vista esquemática.						
41	Artículo	International Journal of Innovation and	Jacques, N., Mouad, C., Ait, A., Farid, B.,	2024	Study on the Influence of Computer Simulation on the Acquisition of Electrical Skills		Jacques, N., Mouad, C., Ait, A., Farid, B., Manar, B., Rachid, J., y Rajae, Z. (2024). Study on the Influence of Computer Simulation on the

		Scientific Research	Manar, B., Rachid, J., y Rajae, Z. (2024).		among Students at the Higher Institute of Applied Techniques (I.S.T.A.) in Kinshasa: Analysis of the «Circuit Wizard» Software among Future Congolese Engineers		Acquisition of Electrical Skills among Students at the Higher Institute of Applied Techniques (I.S.T.A.) in Kinshasa: Analysis of the «Circuit Wizard» Software among Future Congolese Engineers. <i>International Journal of Innovation and Scientific Research</i> . http://www.ijisr.issr-journals.org/
	Cita						
	Mencionan que es un simulador fácil de usar diseñado para el análisis visual de circuitos eléctricos y electrónicos, haciendo de ella una valiosa herramienta educativa, ya que, ofrece a los profesores de física una multitud de posibilidades para demostrar los circuitos visualmente.						
42	Artículo	<i>Journal Scientific MQRInvestigar</i>	Lino, V., Barberán, J., López, R., y Gómez, V.	2023	Analítica del aprendizaje sustentada en el Phet Simulations como medio de enseñanza en la asignatura de Física	Volumen: 7 Número: 3	Lino, V., Barberán, J., López, R., y Gómez, V. (2023). Analítica del aprendizaje sustentada en el Phet Simulations como medio de enseñanza en la asignatura de Física. <i>Journal Scientific MQRInvestigar</i> . 7(3). https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2297-2322
	Cita						
	Manifiesta que Phet es una colección de simulaciones online que permite experimentar con diferentes temas de relevancia.						
43	Artículo	<u>Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales</u>	Martín, J., y Galván, J.	2019	PhET, simulaciones interactivas para Ciencias y Matemáticas	Volumen: 1 Número: 95	Martín, J., y Galván, J. (2019). PhET, simulaciones interactivas para Ciencias y Matemáticas. <u>Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales</u> . 1(95) PhET, simulaciones interactivas para Ciencias y Matemáticas - Dialnet
	Cita						
	Phet es una colección de simulaciones interactivas online de ciencias experimentales, desarrollada por la Universidad de Colorado que proporciona interacciones con una amplia variedad de temas, donde se potencia los conceptos de mayor relevancia, las actividades de laboratorio virtual de esta disciplina.						
44	Artículo	MSEL Modelling in Science	Pérez, M., López, Z., Santos, J., y Santos, A.	2021	Potencialidades de la app EveryCircuit en las prácticas de laboratorio de Circuitos Eléctricos en la carrera de ingeniería eléctrica	Volumen: 14 Número: 2	Pérez, M., López, Z., Santos, J., y Santos, A. (2021). Potencialidades de la app EveryCircuit en las prácticas de laboratorio de Circuitos Eléctricos en la carrera de ingeniería eléctrica de la Universidad Tecnológica de La Habana. <i>MSEL Modelling in</i>

	Education and Learning			de la Universidad Tecnológica de La Habana.		<i>Science Education and Learning</i> . 14(2). https://doi.org/10.4995/mse1.2021.15005
Cita						
Las TIC tienen mayor importancia al posibilitar un aprendizaje personalizado y autorregulado en los estudiantes, particularmente el empleo de un software educativo, el cual potencia el desarrollo de ejercicios teórico experimentales.						
45	Tesis	Uitec	Portillo, W.	2023	Diseño de prototipo experimental para extracción de hidrógeno, a través del proceso de electrólisis	Portillo, W. (2023). Diseño de prototipo experimental para extracción de hidrógeno, a través del proceso de electrólisis. Uitec. https://repositorio.unitec.edu/xmlui/handle/123456789/9654
Cita						
Circuit Lab es una herramienta que hace simulaciones de circuitos análogos, digitales y mixtos, además de ello, permite compartir archivos por medio de URL, haciendo de ella una herramienta colaborativa						
46	Artículo	Revista enseñanza de la Física	Serrano, G., Martínez, C., y Clavijo, S.	2021	Empleo de recursos virtuales para la enseñanza de circuitos eléctricos en ciclo básico de Ingeniería: un estudio comparativo	Volumen: 33 Número: 2 Serrano, G., Martínez, C., y Clavijo, S. (2021). Empleo de recursos virtuales para la enseñanza de circuitos eléctricos en ciclo básico de Ingeniería: un estudio comparativo. <i>Revista enseñanza de la Física</i> . 33(2). https://doi.org/10.55767/2451.6007.v33.n2.35303
Cita						
Falstad es un simulador accesible vía a internet y de libre distribución, además de ser sencillo e intuitivo, se caracteriza por tener varios ejemplos de circuitos precargados, de igual forma, se pueden modificar y crear nuevos circuitos.						
47	Artículo	Revista Conrado	Espinoza, E.	2021	El aprendizaje basado en problemas, un reto a la enseñanza superior	Espinoza, E. (2021). El aprendizaje basado en problemas, un reto a la enseñanza superior. <i>Revista Conrado</i> . [Archivo PDF]. 1990-8644-rc-17-80-295.pdf

Citas

Entre los principales hallazgos se significan que: el aprendizaje basado en problemas es más que una metodología, una técnica didáctica, un método o una estrategia, es una alternativa de aprendizaje activo y autónomo centrada en el estudiante para que aprenda a aprender de manera cooperativa en pequeños grupos.

Anexo 4

Instrumento de levantamiento de información

Encuesta a estudiantes						
Objetivo de encuesta:		Determinar la importancia del simulador Tinkercad en los procesos de enseñanza de circuitos eléctricos en los estudiantes.				
Escala de respuestas:		Respuesta	Descripción			
		1	Totalmente de acuerdo			
		2	Medianamente de acuerdo			
		3	De acuerdo			
	4	En desacuerdo				
Dimensiones	N°	Preguntas	Respuestas			
			1	2	3	4
Conocimiento	1	¿Las clases de Física son interactivas?				
	2	¿La implementación de una plataforma virtual facilita el aprendizaje de circuitos eléctricos?				
	3	¿Cree que utilizar frecuentemente recursos tecnológicos en las clases de Física ayudan al aprendizaje?				
	4	¿Considera que la plataforma Tinkercad es interactiva con el usuario?				
	5	¿Está de acuerdo la plataforma Tinkercad presenta los contenidos de circuitos de una forma que es fácil de seguir y entender?				
	6	¿Considera que la plataforma Tinkercad facilita la comprensión de conceptos complejos en circuitos eléctricos de una forma accesible y visual?				
Habilidades	7	¿Reconoce los elementos de la plataforma Tinkercad?				
	8	¿La plataforma Tinkercad le ayuda a entender cómo funcionan los circuitos eléctricos?				
	9	¿El uso de la plataforma Tinkercad mejora la comprensión de contenidos y su habilidad de pensamiento lógico?				
	10	¿Su conocimiento computacional facilitó la interacción con la plataforma Tinkercad?				

	11	¿El empleo de Tinkercad potencia su habilidad de indagación, generando un aumento de interés por aprender circuitos eléctricos?				
	12	¿Cree que la plataforma Tinkercad te ayudará a desarrollar tus propios circuitos?				
	13	¿La plataforma Tinkercad facilita la comprensión de circuitos eléctricos?				
	14	¿Cree que el uso de la plataforma Tinkercad ayuda a evitar riesgos en comparación con el trabajo en un laboratorio real?				
	15	¿Considera que la plataforma le brinda la confianza necesaria para practicar conceptos de circuitos antes de aplicarlos en un laboratorio real?				
	16	¿Considera que la plataforma le permite practicar conceptos de circuitos sin necesidad de disponer de materiales de laboratorio costosos o difíciles de conseguir?				
	17	¿Está de acuerdo que la plataforma ayuda a visualizar el funcionamiento de los circuitos de manera clara y efectiva, facilitando su comprensión?				
Aptitudes	18	¿Crees que la actitud positiva del profesor hacia la tecnología educativa, como Tinkercad, influye en tu propia actitud de aprendizaje?				
	19	¿La aplicación de Tinkercad hace el aprendizaje interesante?				
	20	¿Está de acuerdo que la plataforma Tinkercad motiva a seguir consultando sobre el tema de circuitos eléctricos?				
	21	¿Cree que la plataforma contribuye al desarrollo de habilidades prácticas que serán útiles al trabajar en un laboratorio físico?				
	22	¿Considera que Tinkercad tiene un impacto positivo en su aprendizaje de circuitos eléctricos?				

Anexo 5

Resultados de levantamiento de información

Interactividad de las clases de Física



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 24, se muestran los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta dirigida a estudiantes respecto a si las clases de Física son interactivas, para ello se utilizó la encuesta con una escala de Likert de 4 niveles de la cual se recabó la siguiente información, el 44,4% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 18,5% está medianamente de acuerdo, el 29,6% está de acuerdo y el 7,4% está en desacuerdo. Acorde a los resultados se puede inferir que los docentes de Física regularmente llevan las clases de forma interactiva, ayudando al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Figura 25

Implementación de una plataforma virtual para facilitar el aprendizaje



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

De la misma manera, en la Figura 25, se muestran los resultados dirigidos a si una plataforma virtual facilita el aprendizaje de circuitos eléctricos, aplicando la encuesta con la

escala de Likert hacia los estudiantes se recopiló que el 44,4% de los estudiantes están totalmente de acuerdo, el 14,8% está medianamente de acuerdo, el 25,9% está de acuerdo y el 14,8% está en desacuerdo. De esta forma, se puede decir que, el uso de plataformas virtuales ayuda y facilitan en aprendizaje de circuitos eléctricos.

Figura 26

Uso de recursos tecnológicos en Física



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 26, se muestran los resultados encasillados a si la utilización frecuente de recursos tecnológicos en las clases de Física ayuda al aprendizaje, se obtuvo que el 37% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 14,8% está medianamente de acuerdo, el 40,7% está de acuerdo y el 7,4% está en desacuerdo. Los resultados denotan que los estudiantes están de acuerdo que el uso de recursos tecnológicos ayuda al aprendizaje.

Figura 27

Interactividad de Tinkercad

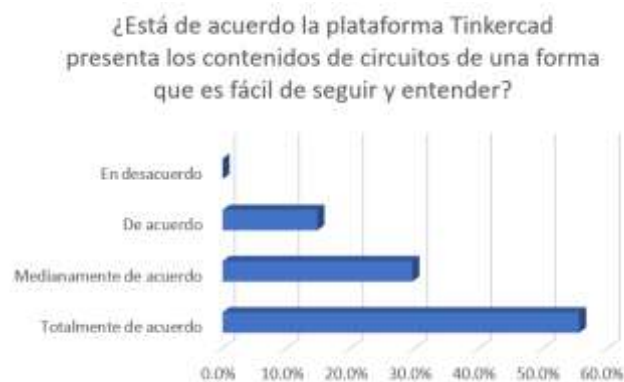


Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 27, se exponen los resultados de la encuesta que evalúa si la plataforma interactúa de manera efectiva con el usuario, a lo cual, el 59,3% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 18,5% está medianamente de acuerdo, el 18,5% está de acuerdo y el 3,7% está en desacuerdo; la mayoría de los estudiantes manifestaron que la plataforma es fácil de manejar y bastante intuitiva con el usuario.

Figura 28

Facilidad de uso de la plataforma Tinkercad en circuitos eléctricos

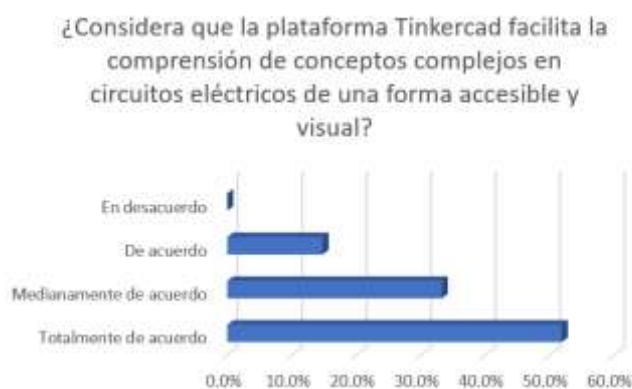


Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 28, se muestran los resultados de la relación en la facilidad que tiene la plataforma al presentar los circuitos eléctricos donde el 55,6% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 29,6% está medianamente de acuerdo, el 14,8% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo. Demostrando que la plataforma es intuitiva con los sujetos al presentar los contenidos de circuitos eléctricos de una forma fácil de seguir y entender.

Figura 29

Comprensión de conceptos mediante Tinkercad



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 29, se detallan los resultados que se obtuvieron acorde a si la plataforma facilita la comprensión de conceptos complejos de circuitos en la que el 51,9% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 33,3% está medianamente de acuerdo, el 14,8% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo, indicando la importancia de la plataforma a la hora de explicar contenidos de manera fácil, accesible, visual e interactiva.

Figura 30

Relación del estudiante con Tinkercad

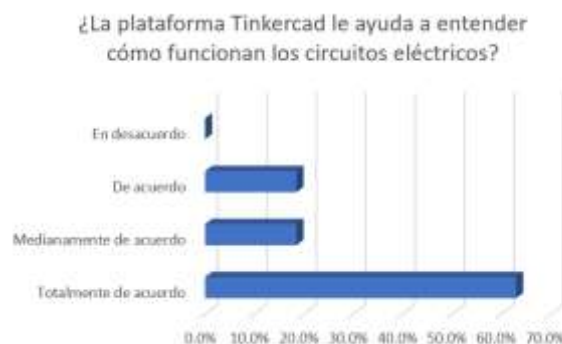


Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 30, se presenta los resultados sobre si los estudiantes reconocen los elementos y componentes que presenta la plataforma a la hora de realizar los circuitos eléctricos donde el 40,7% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 22,2% está medianamente de acuerdo, el 25,9% está de acuerdo y el 11,1% está en desacuerdo, demostrando que al tener una vista gráfica de los componentes les resulta fácil reconocer los elementos de la plataforma Tinkercad.

Figura 31

Circuitos con Tinkercad



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

La Figura 31, enmarca los resultados obtenidos acorde a si la plataforma ayuda al estudiante a entender el funcionamiento de los circuitos eléctricos, el 63% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 18,5% está medianamente de acuerdo, el 18,5% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo, de lo cual se deduce que Tinkercad ayuda a los estudiantes a entender como es el funcionamiento de los diferentes circuitos eléctricos.

Figura 32

Comprensión de contenidos con Tinkercad



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 32, se detallan los resultados de si la plataforma mejora la comprensión de contenidos y sus habilidades de pensamiento lógico donde el 44,4% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 25,9% está medianamente de acuerdo, el 29,6% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo, demostrando que la plataforma ayuda a los estudiantes a relacionar y comprender contenidos, además, forma y ayuda su habilidad de pensamiento lógico.

Figura 33

Conocimiento previo para el uso de la plataforma

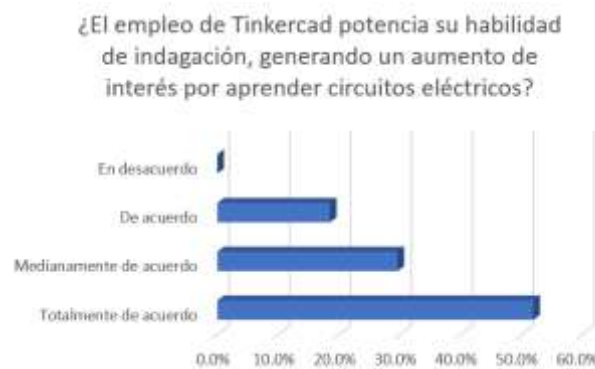


Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 33, se muestran los resultados sobre si el conocimiento computacional facilitó la interacción con la plataforma donde el 48,1% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 22,2% está medianamente de acuerdo, el 29,6% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo, demostrando que los estudiantes al tener conocimiento computacional adquirido anteriormente facilitaron la interacción con la plataforma.

Figura 34

Interés por aprender circuitos en Tinkercad



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 34, se muestran los resultados de si la plataforma potencia la habilidad de indagación, generando un aumento de interés por aprender circuitos eléctricos donde el 51,9% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 29,6% está medianamente de acuerdo, el 18,5% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo, dando a entender que los estudiantes después de recibir la clase demostrativa tuvieron interés en armar circuitos de manera autónoma.

Figura 35

Circuitos personalizados con Tinkercad



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 35, se muestran los resultados relacionados a si la plataforma ayuda a desarrollar sus propios circuitos, en la que el 51,9% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 22,2% está medianamente de acuerdo, el 25,9% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo, por ello se puede deducir que los estudiantes tienen interés en desarrollar circuitos individuales, para lo que Tinkercad es una forma conveniente de realizarlos.

Figura 36

Facilidad de comprensión sobre circuitos con Tinkercad

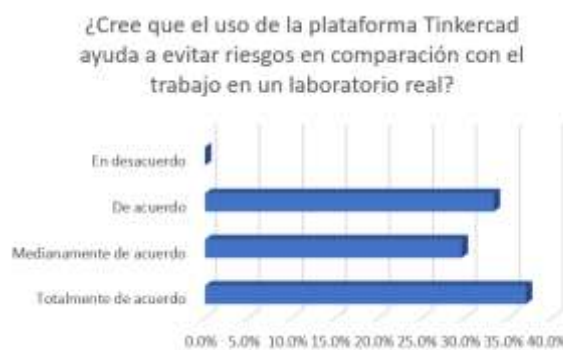


Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 36, detalla los resultados que se obtuvieron en si la plataforma facilita la comprensión de circuitos, lo cual, el 40,7% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 37% está medianamente de acuerdo, el 22,2% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo, demostrando que la plataforma es importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que, facilita la comprensión de circuitos eléctricos.

Figura 37

Evasión de riesgos comparados con un laboratorio real

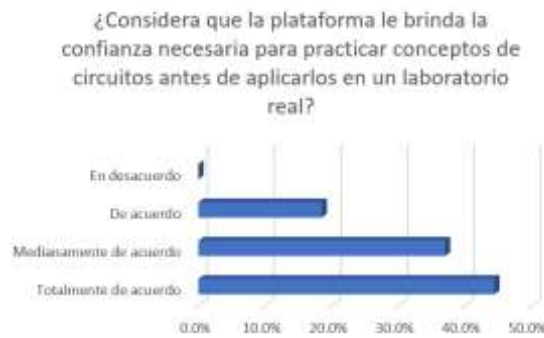


Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 37, se muestran los resultados de si el uso de Tinkercad ayuda a evitar riesgos en comparación con un laboratorio real, a lo cual, el 37% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 29,6% está medianamente de acuerdo, el 33,3% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo, de lo que se puede deducir que la plataforma evita riesgos que se pueden producir al manipular componentes eléctricos en un laboratorio real.

Figura 38

Confianza necesaria para aplicar conceptos de la plataforma al laboratorio real

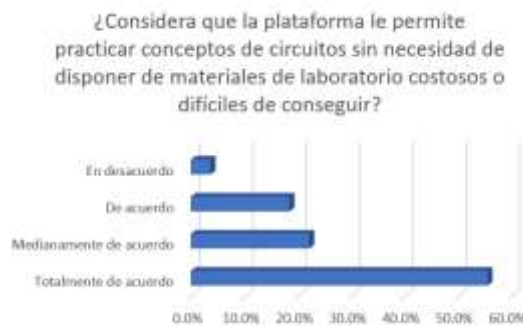


Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes

En la Figura 38, muestra los datos de las encuestas aplicadas sobre si Tinkercad brinda la confianza necesaria para practicar conceptos de circuitos antes de aplicarlos en un laboratorio real, en la que, el 44,4% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 37% está medianamente de acuerdo, el 18,5% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo, de lo que se puede deducir que la plataforma es segura y da confianza al estudiante de aplicar los conceptos de circuitos en la práctica virtual antes de aplicarlos en el laboratorio real.

Figura 39

Disponibilidad de materiales



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 39, se muestran los resultados de si la plataforma permite practicar conceptos de circuitos sin la necesidad de materiales físicos a lo que el 55,6% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 22,2% está medianamente de acuerdo, el 18,5% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo, de este modo se deduce que Tinkercad permite realizar experimentos y simulaciones complejas sin la necesidad de disponer de material físicos que sea costo o difícil de conseguir.

Figura 40

Visualización del funcionamiento de los circuitos de manera clara y efectiva



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 40, se detalla los resultados sobre si Tinkercad ayuda a visualizar el funcionamiento de los circuitos de manera clara a lo que el 48,1% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 37% está medianamente de acuerdo, el 14,8% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo, demostrando que la plataforma al tener una visualización gráfica permite comprender los funcionamientos de los diferentes circuitos de manera clara y efectiva.

Figura 41

Influencia de Tinkercad hacia el aprendizaje de los estudiantes



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 41, se muestran los resultados de si la actitud que tiene el profesor hacia la tecnología educativa, influye en el aprendizaje de los estudiantes donde el 63% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 25,9% está medianamente de acuerdo, el 11,1% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo, de lo que se puede deducir que la actitud que lleva el docente a la tecnología puede potenciar o limitar el aprendizaje de los estudiantes.

Figura 42

Aprendizaje activo con Tinkercad



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 42, se muestran los resultados que se obtuvieron de si la aplicación de Tinkercad hace el aprendizaje interesante, en la cual, el 55,6% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 33,3% está medianamente de acuerdo, el 11,1% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo, a lo que se puede deducir que la aplicación de la plataforma ayuda al estudiante, pues, hace del aprendizaje monótono un aprendizaje interesante.

Figura 43

Motivación a seguir aprendiendo sobre circuitos con Tinkercad



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 24, se muestran los resultados de si la plataforma motiva a seguir consultando temas de circuitos a lo que el 40,7% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 29,6% está medianamente de acuerdo, el 29,6% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo, dando a entender que Tinkercad motiva a los estudiantes a seguir consultando y diseñando circuitos fuera de la clase.

Figura 44

Desarrollo de habilidades prácticas



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 44, se muestran los resultados sobre si la plataforma desarrolla la habilidad práctica para utilizar circuitos en el laboratorio físico a lo que, el 48,1% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 33,3% está medianamente de acuerdo, el 18,5% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo, deduciendo así que Tinkercad contribuye a los estudiantes a desarrollar habilidades prácticas que serán útiles al momento de pasar el circuito desarrollado en la plataforma a un laboratorio físico.

Figura 45

Impacto de Tinkercad hacia el aprendizaje de circuitos



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de las encuestas aplicadas a estudiantes.

En la Figura 45, se detalla los resultados de si la plataforma tiene un impacto positivo en los estudiantes en el aprendizaje de circuitos eléctricos, a lo que , el 55,6% de los estudiantes manifestaron que están totalmente de acuerdo, el 37% está medianamente de acuerdo, el 7,4% está de acuerdo y el 0% está en desacuerdo, a lo que se puede deducir que al emplear tecnología educativa como lo es Tinkercad en el proceso de enseñanza y aprendizaje genera un impacto positivo en los estudiantes, pues potencia el conocimiento teórico práctico de los circuitos eléctricos.

Anexo 6

Informe de estructura, coherencia y pertinencia



UNL
Universidad
Nacional
de Loja

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

Loja, 20 de septiembre de 2024

Ph.D.
Ángel Klever Orellana Malla
**DIRECTOR DE CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**
Ciudad

De mi consideración:

En atención al **Memorando Nro.: UNL-FEAC-CPCEMF-2024-0179**, de fecha Loja, 12 de agosto de 2024, mediante el cual, se solicita que se emita el informe de estructura, coherencia y pertinencia para el proyecto de investigación previo al Trabajo de Integración Curricular, de autoría de la aspirante **Remache Aguiñaca Luis Fernando**, cuyo tema **La enseñanza de circuitos eléctricos con el uso de la plataforma Tinkercad en estudiantes de segundo de bachillerato**, me permito exponer a su autoridad lo siguiente:

Luego de haber analizado la propuesta de investigación en el marco de los lineamientos que constan en el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja y demás normativa vigente, el tema quedó de la siguiente manera:

La enseñanza de circuitos eléctricos con el uso de la plataforma Tinkercad en estudiantes de segundo de bachillerato

Informe que pongo a su consideración luego de que la postulante ha incorporado las correcciones y sugerencias para fortalecer el proyecto de investigación, por lo tanto, me permito emitir el **INFORME FAVORABLE DE ESTRUCTURA, COHERENCIA Y PERTINENCIA** a fin de que se continúe con el trámite correspondiente.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

JOSE LUIS
QUIZHPE CUEVA

Firmado digitalmente por JOSE LUIS QUIZHPE CUEVA
DN: cn=JOSE LUIS QUIZHPE CUEVA, o=INstituto
Nacional de Información Educativa,
ou=Ministerio de Educación
Lugar: Loja
Fecha: 2024.09.23 14:38:05-0500

Ing. José Luis Quizhpe Cueva, Mg. Sc.
**DOCENTE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS
CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

Página 1 de 1

Anexo 7

Oficio de asignación de director

 **UNL** Universidad Nacional de Loja

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

Memorando Nro.: UNL-FEAC-CPCEMF-2024-0210
Loja, 03 de octubre de 2024

PARA: Lic. José Luis Quizhpe Cueva, Mg. Sc.
DOCENTE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA DE LA FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN.

ASUNTO Designación.

Es grato dirigirme a usted y desearte éxitos en sus funciones, en beneficio de la Carrera y de la Institución.

El presente tiene la finalidad de poner a su conocimiento que, de conformidad al Informe favorable, en el orden de analizar la estructura, coherencia y pertinencia del Proyecto de Investigación del Trabajo de Integración Curricular o de Titulación de Licenciatura titulado: **La enseñanza de circuitos eléctricos con el uso de la plataforma Tinkercad en estudiantes de segundo de bachillerato**, del aspirante Remache Aguinsaca Luis Fernando, alumno de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, modalidad de estudios presencial, cumplo designarlo como **DIRECTOR** del trabajo de investigación antes indicado, debiendo cumplir con lo que establece el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, es su Art. 139, que dice: **"El Director de Tesis tiene la obligación de asesorar y monitorear con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución de la tesis, así como revisar oportunamente los informes de avance de la investigación, devolviéndolos al aspirante con las observaciones, sugerencias, y recomendaciones necesarias para asegurar la calidad de la misma"**.

A partir de la fecha, la aspirante trabajará en las tareas investigativas para el desarrollo de la misma, bajo su asesoría y responsabilidad.

Particular que hago de su conocimiento para los fines consiguiente, no sin antes expresarle los sentimientos de consideración y estima personal.

Atentamente,


PhD. Ángel Klever Orellana Maila.
DIRECTOR DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA



AKOM/rfp
c.c. aptitud Legal.
Archivo.

Página 1 de 1

Educamos para Transformar

Anexo 8

Certificado de traducción del resumen



Loja, 20 de enero de 2024

Lic. Denys Hypatia Lozano Guaillas
LICENCIADA EN PEDAGOGÍA DEL IDIOMA INGLÉS

C E R T I F I C O:

Que el resumen del Trabajo de Integración Curricular cuyo título es: **La enseñanza de circuitos eléctricos con el uso de la plataforma Tinkercad en estudiantes de segundo de bachillerato**, del aspirante **Luis Fernando Remache Aguinaca** con cédula de identidad Nro. **1150010518** ha sido traducido al inglés y cumple con las características propias del idioma extranjero.

Resumen:

La educación enfrenta constantemente cambios acelerados, especialmente con el uso de herramientas tecnológicas que facilitan la enseñanza y aprendizaje de contenidos sobre circuitos eléctricos. En este sentido, la investigación analiza los procesos de enseñanza de circuitos eléctricos utilizando la plataforma Tinkercad. Para el desarrollo de la investigación se consideró un enfoque mixto, para abordar la fundamentación conceptual de las categorías de estudio, y, el estudio de campo; los métodos utilizados fueron la revisión documental y el método empírico; la recolección de información se realizó mediante el método y técnica de la encuesta. Los resultados obtenidos enmarcan documentalmente a la educación como el proceso de enseñanza que interviene en el desenvolvimiento del comportamiento, por otra parte, en la fase de campo se corrobora la importancia de la plataforma Tinkercad y su diseño de actividades para el proceso de enseñanza de circuitos eléctricos. De esta manera, el uso de herramientas tecnológicas es esencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje; ya que, crea un ambiente virtual en el cual los estudiantes pueden explorar diversas situaciones en el marco del currículo académico.

Educamos para Transformar





Universidad
Nacional
de Loja

Palabras clave: Física, enseñanza, circuitos eléctricos, tecnología, Tinkercad.

Abstract:

Education is constantly facing accelerated changes, especially with the use of technological tools that facilitate the teaching and learning of electrical circuit contents. In this sense, the research analyzes the teaching processes of electrical circuits using the Tinkercad platform. For the development of the research, a mixed approach was considered, to address the conceptual foundation of the study categories, and, the field study; the methods used were the documentary review and the empirical method; the collection of information was carried out through the survey method and technique. The results obtained frame documentarily education as the teaching process that intervenes in the development of behavior, on the other hand, in the field phase the importance of the Tinkercad platform and its design of activities for the teaching process of electrical circuits is corroborated. In this way, the use of technological tools is essential in the teaching and learning process; since it creates a virtual environment in which students can explore various situations within the framework of the academic curriculum.

Key words: *Physic, teaching, electrical circuits, technology, Tinkercad.*

Lo certifico en honor a la verdad.

Lic. Denys Hypatia Lozano Guailas
LICENCIADA EN PEDAGOGÍA DEL IDIOMA INGLÉS

Educamos para Transformar

