

**CENTRO DE POSGRADOS**

**Tema:**

**HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE CIRCUITOS  
ELÉCTRICOS EN BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Magister en  
Innovación en Educación**

**Línea de investigación:**

**DESARROLLO E INNOVACIÓN CURRICULAR: PROCESOS INNOVADORES  
DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE, PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN;  
PROCESOS DIDÁCTICOS Y RECURSOS EDUCATIVOS**

**Autor:**

Alexis Abraham Aldaz Toaza

**Directora:**

Mg. Carmen de las Mercedes Beltrán Mesías

**Ambato – Ecuador**

**Octubre 2024**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **ALEXIS ABRAHAM ALDAZ TOAZA**, con cédula de ciudadanía **1804785580**, autor del trabajo de graduación intitulado: “HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO”, previa a la obtención del título profesional de **MAGISTER EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN**, en el centro de **POSGRADOS**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, octubre 2024



Alexis Abraham Aldaz Toaza

CC. 1804785580

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**SEDE AMBATO**  
**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

**Tema:**

**HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO**

**Línea de investigación:**

DESARROLLO E INNOVACIÓN CURRICULAR: PROCESOS INNOVADORES  
DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE, PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN;  
PROCESOS DIDÁCTICOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

**Autor:**

Alexis Abraham Aldaz Toaza

Carmen de las Mercedes Beltrán Mesías, Ing. Mg.  
CC. 1803992211

f. 

**CALIFICADOR**

Pablo Israel Amancha Proaño, Ing. Mg.

f. 

**CALIFICADOR**

Yesenia Yomara Jiménez Sánchez. Dis. Mg.

f. 

**CALIFICADOR**

Teresa Milena Freire Aillón, Ing. Mg.

f. 

**DIRECTORA CENTRO DE POSGRADOS**

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr.

f. 

**SECRETARIO GENERAL PUCESA**

**Ambato – Ecuador**

Octubre 2024

  
  
**SECRETARÍA GENERAL  
PROCURADURÍA**

## DEDICATORIA

El presente escrito lo dedicó principalmente a Dios, cuando empecé lo puse todo en sus manos para poder culminar con éxito este proceso y ahora pongo en sus manos este nuevo título para que me permita prosperar en él y de alguna manera utilizarlo para servirle, a toda mi familia: a mis padres Carlos Aldaz y Aida Toaza por sus grandes esfuerzos para darme mis estudios de tercer nivel que me permitieron obtener mi título y gracias a ello obtener un trabajo e invertirlo en la obtención de mi título de cuarto nivel; a mis hermanos Jacob, Andrés y Karen que me motivaron y apoyaron cada semana durante las clases, comprendiendo la importancia de mis estudios; a mi tío Israel Toasa, por siempre apoyarme. Y finalmente a cada persona que me apoyo y motivó a seguir estudiando, como: mis amigos, tíos, primos, compañeros de trabajo, scouts y hermanos en Cristo.

Alexis Abraham Aldaz Toaza

## **AGRADECIMIENTO**

A la Pontificia Universidad Católica Sede Ambato; a todos los docentes de primer y segundo nivel de la Maestría en Innovación en Educación; a la Mg. Rina Sánchez y a la Mg. Carmita Beltrán tutora del presente trabajo de investigación.

A la Unidad Educativa Particular “Bautista” en especial a la Lic. Maribel Pumisacho por su amistad y apoyo profesional; a la rectora Ximena Estrella por su apoyo y ayuda para la implementación de mi proyecto.

Para finalizar recalco mi agradecimiento a mis familiares, amigos, scouts y a los que influyeron en la obtención de mi título de cuarto nivel.

Alexis Abraham Aldaz Toaza

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación es proponer una guía basada en el uso de herramientas didácticas como recurso lúdico en el tema de circuitos eléctricos, enfocado en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de bachillerato general unificado pertenecientes a la Unidad Educativa Particular Bautista de la ciudad de Ambato. El estado del arte se centró en la búsqueda bibliográfica afín a la presente investigación, de tal manera que permita comprender el aporte teórico de estudios previos sobre la implementación de herramientas didácticas en el ámbito educativo con un enfoque práctico.

El proyecto presenta un enfoque mixto por su abordaje tanto cuantitativo como cualitativo; respecto al alcance, este es catalogado como descriptivo; respecto a la recolección de resultados se destaca el desarrollo y uso de una encuesta de opción múltiple tipo Likert. El resultado o propuesta del proyecto se estructura en base a definiciones básicas y procesos para la resolución de circuitos en serie y paralelo, esto a través de la aplicación de simuladores y actividades prácticas detallados en forma de guías y tutoriales adjuntos en la propuesta destacando su aporte interactivo y dinámico.

Finalmente, las pruebas estadísticas aplicadas dieron determinar que los datos mantienen una distribución no paramétrica y al ser estos de un mismo grupo de estudio se aplicó la prueba Wilcoxon demostrando un resultado favorable respecto a la existencia de una diferencia significativa entre el pre y post test.

**Palabras clave:** simulador, física, componentes eléctricos, aprendizaje, actividades prácticas, herramienta didáctica.

## ABSTRACT

*The aim of this study is to propose a guide based on the use of didactic tools as a ludic resource in the subject of electrical circuits, focused on the teaching-learning process of the students at the general unified high school level belonging to the Bautista Private School of the city of Ambato. The state of the art was focused on the bibliographic research related to this study, to understand the theoretical contribution of previous studies on the implementation of didactic tools in the educational field with a practical approach.*

*The study presents a mixed approach given that it is quantitative and qualitative. Regarding the scope, it is classified as descriptive. Concerning the collection of results, the development and use of a Likert-type multiple-choice survey stands out. The result or proposal of the study is structured based on basic definitions and processes for the resolution of series and parallel circuits, with the application of simulators and practical activities detailed in the form of guides and tutorials attached to the proposal, highlighting its interactive and dynamic contribution.*

*Finally, the statistical tests applied determined that the data maintain a non-parametric distribution and since they are from the same study group, the Wilcoxon test was applied, showing a favorable result regarding the existence of a significant difference between the pre- and post-test.*

**Keywords:** *simulator, physics, electrical components, learning, practical activities, didactic tool.*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD .....               | ii  |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....                            | iii |
| DEDICATORIA.....                                                  | iv  |
| AGRADECIMIENTO.....                                               | v   |
| RESUMEN .....                                                     | vi  |
| ABSTRACT .....                                                    | vii |
| INTRODUCCIÓN .....                                                | 1   |
| CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y PRÁCTICA.....                       | 4   |
| 1.1. Estado del arte.....                                         | 4   |
| CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO .....                            | 9   |
| 2.1. Metodología de investigación .....                           | 9   |
| 2.2. Caracterización de la Institución.....                       | 14  |
| 2.3. Propuesta .....                                              | 15  |
| CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN..... | 22  |
| 3.1. Análisis y resultados del pre-test.....                      | 22  |
| 3.2. Análisis y resultados del post-test .....                    | 27  |
| 3.3. Comprobación .....                                           | 32  |
| CONCLUSIONES.....                                                 | 34  |
| RECOMENDACIONES .....                                             | 36  |
| BIBLIOGRAFÍA .....                                                | 38  |
| ANEXOS .....                                                      | 46  |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Portada de la propuesta .....                                   | 16 |
| Figura 2. Índice de la propuesta .....                                    | 16 |
| Figura 3. Resumen de la propuesta .....                                   | 16 |
| Figura 4. Frase de motivación .....                                       | 17 |
| Figura 5. Definiciones principales.....                                   | 17 |
| Figura 6. Proceso de resolución teórica .....                             | 18 |
| Figura 7. Resolución de circuitos en serie.....                           | 18 |
| Figura 8. Resolución de circuitos en paralelo.....                        | 19 |
| Figura 9. Proceso de resolución de circuitos en simulador TINKERCAD ..... | 19 |
| Figura 10. Proceso de resolución práctica .....                           | 20 |
| Figura 11. Resolución práctica circuito en serie .....                    | 20 |
| Figura 12. Resolución práctica circuito en paralelo. ....                 | 21 |
| Figura 13 Comparación de resultados .....                                 | 32 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Prueba de fiabilidad del Pre-test .....             | 22 |
| Tabla 2. Procesamiento de casos del Pre-test.....            | 22 |
| Tabla 3. Medidas de tendencia central Pre-test .....         | 24 |
| Tabla 4. Resultado de prueba paramétrica del Pre-test .....  | 26 |
| Tabla 5. Prueba de fiabilidad del Post-test.....             | 27 |
| Tabla 6. Procesamiento de casos del Post-test .....          | 27 |
| Tabla 7. Medidas de tendencia central del Post-test.....     | 29 |
| Tabla 8. Resultado de prueba paramétrica del Post-test ..... | 31 |
| Tabla 9. Resultado de correlación del pre y Post-test .....  | 33 |

## INTRODUCCIÓN

Dentro del ámbito educativo, el uso creciente de herramientas didácticas y su diseño juegan un papel crucial al hablar acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta premisa parte de la necesidad de implementar nuevas metodologías educativas asociadas al auge de la tecnología e internet especialmente en niveles académicos como el bachillerato y en materias con aplicación práctica como lo es la enseñanza de circuitos eléctricos (Henao & Herrera, 2022).

Actualmente, los estudiantes enfrentan una realidad educativa que demanda una actualización constante de estrategias, metodologías, conocimientos y recursos lúdicos. La educación tradicional se ve hoy en día limitada por su ciclismo, repetición y memorización en respuesta a un intento de proporcionar conocimientos teóricos por métodos tradicionales, especialmente en ciencias exactas como matemáticas y física, lo cual puede resultar en un aprendizaje monótono, repetitivo y poco eficiente (Godina & Jimenez, 2020). El planteamiento de este contexto subraya la necesidad de integrar plataformas virtuales y actividades prácticas que complementen los conocimientos teóricos y fomenten un aprendizaje más dinámico y atractivo para el estudiante y volviendo esta premisa un punto clave para abordar una didáctica positiva por parte de los docentes hacia su alumnado.

Este estudio se enfoca en analizar el impacto de las herramientas didácticas en el aprendizaje de circuitos eléctricos en el bachillerato general unificado, en la Unidad Educativa Particular Bautista de la ciudad de Ambato. El estudio toma como base el uso de un enfoque mixto que integra métodos tanto cualitativos como cuantitativos, esto debido a que en primera instancia se propicia la búsqueda bibliográfica de percepciones de autores con afinidad a esta investigación, así como experiencias y resultados obtenidos mediante la implementación de estas herramientas en el aula; así mismo, el contenido de este trabajo se destaca por el uso de una encuesta cuya confianza es sustentada por la prueba de Alfa de Cronbach.

Profundizando en el problema central que aborda esta investigación, se destaca la necesidad de mejorar la enseñanza de tópicos relacionados a los circuitos eléctricos en el bachillerato mediante el uso de herramientas didácticas innovadoras. La metodología empleada incluye la revisión de literatura, encuestas y entrevistas con estudiantes y docentes, así como la implementación y evaluación de herramientas didácticas en el aula. Este enfoque permite obtener una visión integral del impacto de dichas herramientas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como objetivo general o central se plantea el proponer herramientas didácticas como recursos de aprendizaje de circuitos eléctricos para la educación de bachillerato general unificado en la Unidad Educativa Particular Bautista. Para alcanzar este objetivo, se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Elaborar un estado del arte de simuladores y actividades prácticas para la enseñanza - aprendizaje de circuitos eléctricos.
2. Diagnosticar el nivel de uso de guías didácticas en el proceso de enseñanza - aprendizaje de circuitos eléctricos en los estudiantes de I de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Bautista.
3. Utilizar software libre de simulación como metodología de enseñanza aprendizaje en circuitos eléctricos.
4. Desarrollar una guía didáctica digital para la enseñanza - aprendizaje de circuitos eléctricos.

La relevancia de este estudio radica en su contribución a la mejora de las prácticas pedagógicas en la enseñanza de circuitos eléctricos, un área que enfrenta desafíos debido a la rápida evolución de las tecnologías y las dinámicas educativas que propician el uso de herramientas digitales y plataformas virtuales como complemento a las clases tradicionales. Al fundamentarse en el uso de herramientas tecnológicas y plataformas web de libre acceso, esta investigación busca ofrecer soluciones prácticas y efectivas que puedan ser adoptadas por otras instituciones educativas.

Las herramientas didácticas seleccionadas para este estudio, como *Canva*, *Genially* y *Educaplay*, fueron seleccionadas por su relación costo – beneficio, pues su capacidad para fomentar el aprendizaje interactivo y colaborativo es amplia por características como el uso de sus recursos tanto de manera online como offline. Estas plataformas, accesibles y fáciles de usar, ofrecen una amplia gama de funciones que permiten a estudiantes y docentes crear contenido didáctico de manera creativa y dinámica. Al integrar estas herramientas en el proceso educativo, se plantea en primer lugar la hipótesis de conseguir mejorar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes en el aprendizaje de circuitos eléctricos dentro de la población y muestra determinadas.

Es de esta manera que se presenta esta investigación como un aporte tanto teórico como práctico que pueda ser útil al campo educativo para optimizar sus procesos de enseñanza y de forma más específica al hablar de circuitos eléctricos. Al centrarse en la enseñanza de circuitos eléctricos en el bachillerato, se pretende no solo mejorar la comprensión y el rendimiento académico de los estudiantes que aborden este tópico, sino también proporcionar una guía práctica y fundamentada para educadores y responsables de políticas educativas. Así, se busca fomentar un aprendizaje más activo y significativo, adaptado a las demandas de un entorno educativo en constante evolución tecnológica.

## **CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y PRÁCTICA**

### **1.1. Estado del arte**

A partir de un estudio realizado por Mostafa, Nigel, & Aydin, (2020), acerca del aprendizaje académico mediante el uso de recursos como simuladores virtuales, se destaca su aplicación metodológica la cual fue cuasi experimental por el uso de un grupo de control que utilizaba el simulador y un grupo experimental que no lo hizo. La población de estudio constó de 120 estudiantes de secundaria. Con los resultados obtenidos se demostró la vinculación positiva de los simuladores con el proceso de aprendizaje, el grupo experimental superó al grupo de control en un 25% respecto a las calificaciones de segundo trimestre del año lectivo. Los hallazgos muestran que los simuladores virtuales son eficaces para mejorar la comprensión de los conceptos abstractos de los circuitos electrónicos.

En el estudio titulado como “Laboratorio virtual: Una ayuda para la enseñanza durante la pandemia de Covid-19”, se plantea la premisa de cubrir las necesidades prácticas en el proceso de educación de estudiantes universitarios de la carrera de ingeniería en Medio Oriente debido a la pandemia de Covid-19 razón por la que se investigaron el uso de laboratorios remotos. Utilizaron un enfoque interdisciplinar que combinaba la investigación con pruebas en el mundo real. La población fue de 150 estudiantes dando como resultados la prueba de que los estudiantes que utilizaron laboratorios remotos obtuvieron un 20% más de rendimiento en las pruebas prácticas. La investigación demostró que los laboratorios remotos proporcionan flexibilidad y acceso a recursos educativos para mejorar el conocimiento práctico de los circuitos electrónicos (Kapilan & Vidhya, 2020).

De acuerdo con Gomez et al., (2020), la implementación de dispositivos móviles como método de enseñanza en instituciones educativas puede ser un aporte significativo al ámbito académico, debido a esta premisa se desarrolló una investigación sobre el uso de dispositivos móviles para enseñar circuitos electrónicos en secundaria. El método empleado fue experimental, utilizando un diseño pretest-posttest con un grupo de 100 estudiantes. Los resultados mostraron que los estudiantes que utilizaron sus dispositivos móviles con fines académicos

mejoraron sus notas en un 30% en comparación con el grupo que utilizó métodos tradicionales. El estudio demostró que las aplicaciones en dispositivos móviles promueven el aprendizaje independiente y motivan a los estudiantes.

En Finlandia Baran et al., (2020), realizaron un estudio sobre la integración de la realidad aumentada (RA) en la enseñanza de circuitos electrónicos. Dentro del marco metodológico se planteó el uso de un diseño experimental con un grupo de 80 estudiantes. Los resultados mostraron que los estudiantes que utilizaron la RA obtuvieron un 18% más de ventaja en una prueba de conocimientos en comparación con los métodos tradicionales. Los resultados del estudio mostraron que la RA puede mejorar significativamente la percepción visual y espacial de los circuitos electrónicos.

Martinez, Gimenes, & Lambert, (2022), se plantearon la ejecución de una investigación descriptiva acerca de la implementación e impacto de los videojuegos en los estudiantes de nivel básico y secundario en el que tuvo relevancia el análisis de material bibliográfico que demostraba que los grupos de estudiantes cuyos docentes empleaban estas herramientas digitales obtuvieron un 22% de margen de mejora en sus resultados en las pruebas prácticas y los exámenes. Los resultados sugieren que los juegos educativos pueden aumentar el interés y el compromiso de los estudiantes con la física y la electrónica.

De acuerdo con el estudio de Silva, (2022), se planteo la hipótesis de impacto significativo – positivo respecto al uso de simuladores en el aprendizaje de mecanica automotriz, razon por la cual se denota que su investigacion aborda el uso de simuladores en línea en el estudio de vehículos eléctricos en escuelas secundarias brasileñas. Se trató de un diseño cuasi experimental con un grupo de control y otro experimental de 200 estudiantes. Los resultados de este estudio muestran que los simuladores en línea son una herramienta útil para complementar la enseñanza tradicional y mejorar el rendimiento académico.

En México, Medardo & Elizarrara, (2021), realizaron un estudio sobre el uso de plataformas de aprendizaje en línea para enseñar circuitos eléctricos en una escuela secundaria. Para su estudio se usó un enfoque cuantitativo pues utilizaron

una combinación de encuestas y entrevistas semiestructuradas. La población de estudio fue de 180 estudiantes. Los resultados mostraron una mejora del 24% en las calificaciones de los estudiantes que utilizaron la plataforma en línea de tal forma que se concluye en que el uso de estas plataformas y el uso activo de herramientas digitales tanto online como offline facilitan el aprendizaje al proporcionar nuevas herramientas y apoyo personalizado.

En complementación a lo anteriormente citado, Olmos & Olmos, (2022), investigaron la eficacia de laboratorios virtuales como medio para mejorar la comprensión de tópicos como los circuitos electrónicos, esto dentro de un estudio en Hidalgo – México en una escuela secundaria en donde se hizo uso de un diseño experimental con un grupo de 90 estudiantes en donde se dedujo a partir de los resultados que los estudiantes que utilizaron las herramientas digitales propuestas obtuvieron resultados un 34% mejores en las pruebas prácticas. Sus conclusiones sugieren y recomiendan el uso de herramientas digitales como medio de optimización de recursos y mayor didáctica de los temas lo que puede mejorar la conciencia y el control de funciones complejas en los circuitos electrónicos.

Salcedo et al., (2023), realizaron un estudio de diseño descriptivo el cual tuvo por objetivo compilar material bibliográfico acerca de la eficacia o deficiencia del uso de dispositivos digitales, herramientas digitales e internet en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes chilenos en donde se tuvo después de la recolección de 54 fuentes bibliográficas que el uso de las herramientas anteriormente citadas representan un punto a favor y en relación al ámbito educativo pues el auge de la internet, inteligencia artificial motivan a adoptar estas medidas como medio de fomentar la curiosidad científica en los estudiantes, lo cual se ve reflejado en aquellos estudios en los que demostraron que las de los estudiantes pueden tener una mejora del 26% en comparación con el grupo de control. Los resultados son concluyentes y favorecedores al uso de medios digitales en las aulas educativas.

En un estudio titulado como “Curso virtual vocacional con herramientas 4.0 en el área de Electrónica dirigido a estudiantes mujeres de tercer año de bachillerato”, se planteó la hipótesis de investigación que cita que las herramientas digitales son

capaces de aportar un valor positivo en la cátedra de electrónica como medio para complementar la sección teórica del material y hacerla más interactiva. El estudio contempló el uso de simuladores virtuales en el estudio de circuitos electrónicos en bachillerato. Utilizaron un método cuasi-experimental con 100 estudiantes de dos colegios, utilizando un grupo control y experimental. Los resultados mostraron que el grupo que utilizó los simuladores mejoró sus calificaciones en un 20% en comparación con el grupo control. Los resultados mostraron que los simuladores virtuales son una herramienta útil para realizar investigaciones teóricas y prácticas (Baldeon & Calderon, 2023).

De Marecos, (2020), investigó acerca de la integración de una plataforma de aprendizaje en línea en el estudio de circuitos eléctricos en la escuela secundaria General Eloy Alfaro. El proceso incluyó una encuesta a 150 estudiantes de diferentes escuelas de Guayaquil y un informe de rendimiento. Los resultados mostraron una mejora del 18% en las calificaciones de los estudiantes que utilizaron la plataforma en línea. El estudio mostró que estas plataformas de simulación como Master PLC facilitan el aprendizaje y la comprensión de conceptos complejos al proporcionar acceso a una variedad de recursos de aprendizaje y apoyo adicional en tópicos relacionados a la matemática, física y electrónica.

De acuerdo con Garcia & Corona, (2020), la hipótesis de implementar plataformas educativas en instituciones de educación superior pueden propiciar una mejor calidad de educación en carreras del campo de la ingeniería en donde la interacción con el docente será mayormente guiada. Es por esto que se plantearon la investigación acerca del impacto de los laboratorios virtuales en la enseñanza de circuitos electrónicos, foros participativos, pruebas vía remota, entre otras. Utilizaron un diseño experimental con un grupo de 75 estudiantes de las carreras de ingeniería civil e ingeniería automotriz. Los resultados mostraron que los estudiantes que utilizaron laboratorios virtuales mejoraron sus calificaciones en un 22% en comparación con los estudiantes que utilizaron métodos tradicionales, mientras que el uso de estas herramientas digitales fue mayormente aprovechado por los estudiantes de la carrera de ingeniería automotriz con una diferencia del 12%. El estudio demostró que los laboratorios virtuales proporcionan una

plataforma interactiva que promueve una comprensión profunda de tópicos complejos y facilita un aprendizaje profundo.

Castillo, (2023), realizó un estudio sobre el uso herramientas digitales como apoyo a la educación inclusiva. El método empleado es correlacional pues busca determinar la relación entre las variables de proceso de enseñanza y uso de herramientas digitales; el estudio planteó el uso de dichas herramientas como plataformas virtuales en distintas entidades educativas en donde a partir de una encuesta de satisfacción y análisis de los resultados se determinó la eficacia de su aplicación en el aula de clases para trabajos tanto dentro en horario de clases y como medio para enviar y subir trabajos o información complementaria en casa. Los resultados mostraron que los estudiantes que utilizaron la aplicación móvil mejoraron sus calificaciones en un 25% en comparación con los que utilizaron el método tradicional. El estudio muestra que las aplicaciones móviles son una herramienta valiosa para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes en el aprendizaje.

De acuerdo con Tisalema, Borja, & Godoy, (2020), el uso de plataformas y herramientas digital en la ciudad e Ambato son cada dia mas empleadas en entornos educativos por su versatilidad, disponibilidad en gran porcentaje de un dispositivo movil por parte de los estudiantes y docentes y la efectividad que esta presenta al momento de mantener un contacto fuera del aula con los estudiantes para solventar dudas académicas o reforzar topicos especificos tratados en el aula. Es por esto que a traves de un estudio mixto, se uso y ventajas de las Tecnologías de la Información y Comunicación - TIC en los Institutos Superiores Tecnológicos de Ambato provincia de Tungurahua para abordar un correcto proceso de enseñanza – aprendizaje en carreras asociadas a la electrónica como lo es la Carrera de Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones del Instituto Superior Tecnológico “Luis A. Martínez”. Los resultados del estudio se obtuvieron a partir de una población de 108 estudiantes los cuales han usado plataformas de simulación durante más de un semestre y dando como resultados la sugerencia de una mayor implementación de dichas herramientas pues su eficacia con respecto a semestre que no las han usado es del 32%.

## **CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **2.1. Metodología de investigación**

#### **Modalidad o enfoque**

El presente proyecto de investigación se orientó dentro de un enfoque mixto, es decir tanto en un marco cualitativo como cuantitativo en las distintas etapas de su desarrollo, esto debido a que el objetivo general plantea proponer herramientas didácticas como recurso de aprendizaje de circuitos eléctricos para el bachillerato general unificado, lo que se determina el uso de un enfoque cualitativo, mientras que el método empleado para la obtención de los datos y medición de la eficacia de las herramientas didácticas propuestas abarcan un enfoque cuantitativo, se recopilan datos con base en mediciones numéricas, específicamente utilizando una encuesta tipo Likert que fue aplicada a los participantes.

La encuesta como instrumento de recolección de datos fue estructurada a partir de 13 preguntas de opción múltiple, las cuales buscan medir la situación actual de la población de estudio y siendo este instrumento el mismo que permitirá determinar el impacto de las herramientas didácticas propuestas, a partir de una post-encuesta. Esta escala posibilita capturar la intensidad de las respuestas de los encuestados, brindando información cuantitativa sobre sus percepciones y experiencias; las opciones de la encuesta fueron representativas a la siguiente interpretación:

1 = Nada

2 = Poco

3 = Neutral

4 = Mucho

5 = Totalmente

Posteriormente, los datos obtenidos del instrumento serán procesados y analizados a través del software estadístico SPSS versión 20. La elección de este programa se sustenta en la oferta de sus herramientas avanzadas de análisis que permiten explorar en profundidad la relación entre las variables de interés. El uso del SPSS facilita la aplicación de diversas técnicas estadísticas, como análisis descriptivos, pruebas de correlación y análisis de varianza, entre otras, lo que contribuye a una comprensión más completa de los datos y a la identificación de tendencias significativas. Este enfoque permite no solo describir los fenómenos observados, sino también realizar inferencias válidas sobre la relación entre las variables y el impacto de las herramientas didácticas propuestas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes (Issam, 2020).

Además, se destaca que el estudio es cuasi experimental, dado que se realizará una intervención controlada en un grupo de estudiantes seleccionados, sin aleatorización ni grupo de control. En este sentido, se aplicarán herramientas didácticas específicas diseñadas para mejorar el aprendizaje de circuitos eléctricos en el bachillerato, y se evaluará el impacto de estas intervenciones mediante la comparación de los resultados obtenidos antes y después de la intervención.

Finalmente, se enfatiza que la presente investigación es de corte transversal, implica la recolección de datos en un momento específico en el tiempo, sin seguimiento longitudinal de los participantes. Se llevará a cabo una única medición para capturar una instantánea representativa de la situación estudiada en ese momento particular. Esto permitirá obtener una visión general de la relación entre las variables de interés y evaluar el impacto de las herramientas didácticas propuestas en el aprendizaje de circuitos eléctricos en el bachillerato.

### **Alcance**

Dentro del estudio se determina un alcance descriptivo, se aborda tanto la descripción detallada de las variables como la explicación de la incidencia y las necesidades asociadas al aprendizaje de circuitos eléctricos en el contexto de los estudiantes de bachillerato participantes. Esta investigación estima identificar tanto los factores que facilitan como los que obstaculizan el proceso aprendizaje en este

campo específico, de tal forma que se obtenga una visión integral de las dinámicas educativa en relación con la comprensión de los circuitos eléctricos por parte de los estudiantes.

La propuesta de una herramienta didáctica se convierte en un pilar fundamental para explorar y abordar estas dinámicas, permitiendo la contextualización y comprensión más profunda de tópicos específicos de los circuitos electrónicos en el proceso educativo.

### **Métodos de recogida de la información**

Respecto al proceso de recolección de datos, se resalta el uso de una metodología fundamentada en la aplicación de una encuesta, diseñada específicamente para evaluar la variable dependiente: el aprendizaje de los estudiantes de bachillerato en el área de circuitos eléctricos. El instrumento de recolección de datos ha sido cuidadosamente desarrollado para capturar las percepciones y experiencias de los estudiantes respecto a este tema. La encuesta consta de 13 ítems distribuidos en una escala de actitudes tipo Likert, permitiendo a los participantes expresar sus opiniones y valoraciones de manera graduada. Estos ítems se agrupan en tres dimensiones clave: comprensión del tema, aplicación de simuladores y participación en actividades prácticas. Este enfoque multidimensional permite abordar diferentes aspectos del aprendizaje de circuitos eléctricos, desde la comprensión conceptual hasta la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

Para asegurar la fiabilidad del instrumento, se realizó un análisis estadístico mediante la prueba de Alfa de Cronbach, obteniendo un coeficiente de 0,81 que confirma la consistencia interna de la encuesta; este punto es profundizado en el punto 3.2.1. La inclusión de la escala Likert proporciona una mayor profundidad en la recolección de datos al permitir a los participantes expresar la intensidad de sus opiniones y percepciones, lo que facilita su análisis dentro de paquetes estadísticos como el SPSS. Esta estrategia metodológica busca garantizar la obtención de información rica y detallada que permita comprender integralmente el impacto de

las herramientas didácticas propuestas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de bachillerato.

Finalmente, se resalta que la encuesta fue administrada a través de *Google Forms* y aplicada de manera presencial para ofrecer asistencia técnica cuando fuese necesario. Este método híbrido permitió una mayor accesibilidad y precisión en la recopilación de datos, asegurando la menor cantidad de sesgos.

### **Métodos de análisis de la información**

La información obtenida del instrumento aplicado fue almacenada en un documento Excel para su tabulación y esta a su vez preparada para ser ejecutada en el Software Estadístico SPSS versión 2.0, en donde se hará uso de análisis descriptivos de los datos obtenidos.

Con el objetivo de garantizar un análisis meticuloso de la información obtenida, se estableció un proceso detallado y sistemático. En la primera fase, los datos obtenidos del instrumento aplicado fueron registrados y organizados en un documento Excel para de esta forma tabular la información; realizar este proceso y presentarlo en formato Excel facilita la manipulación y gestión eficiente de los datos antes de su análisis estadístico. En la segunda fase, se llevará a cabo la transferencia de estos datos al software estadístico SPSS versión 2.0, en donde se prioriza y destaca el uso de estadística descriptiva.

En la fase central del análisis de datos, se detalla y hace uso de las distintas pruebas y análisis estadísticos necesarios obtener valores cuya interpretación permitirá cumplir con los objetivos propuestos. En esta fase, se destaca de manera principal el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach, una medida ampliamente reconocida para evaluar la consistencia interna de un conjunto de ítems en un cuestionario. Este análisis permite determinar la confiabilidad de los ítems utilizados en la encuesta aplicada.

En cuanto a la estadística descriptiva, se estima la aplicación de diversas técnicas para explorar y describir las características de los datos recopilados. Para las variables cualitativas ordinales, se elaboran tablas de frecuencia que muestran la

distribución de las respuestas de los participantes. Además, se calculan medidas de tendencia central como la moda, la mediana y los cuartiles, así como medidas de dispersión como los percentiles, proporcionando una visión completa de la distribución de los datos.

Adicional a lo citado, se plantea la ejecución de una prueba de normalidad para verificar la distribución de los datos y dado que la población de estudio es menor a 50 participantes, se opta por el uso de la prueba de Shapiro-Wilk, la cual es una herramienta adecuada para evaluar la normalidad de una muestra pequeña. Este análisis es fundamental para determinar si los datos siguen una distribución normal, lo que es un supuesto importante para la aplicación de las pruebas estadísticas necesarias para esta investigación.

### **Población y/o muestra**

La población objetivo de esta investigación está compuesta por 27 estudiantes, cuyas edades oscilan entre los 14 y 16 años. Estos estudiantes pertenecen al primer curso de bachillerato, específicamente a los paralelos A y B de la Unidad Educativa Particular Bautista.

La selección de esta población se justifica por su relevancia en el contexto del estudio, sus edades y nivel académico son adecuados para investigar el aprendizaje de circuitos eléctricos en el bachillerato. Al ser estudiantes de un mismo centro educativo, se reduce la posibilidad de sesgos y se facilita la comparación entre los grupos. Esta población es adecuada para alcanzar los objetivos de la investigación y para obtener conclusiones significativas sobre el impacto de las herramientas didácticas propuestas en el proceso de aprendizaje.

### **Variables**

Variable independiente: Herramienta didáctica

Variable dependiente: Aprendizaje de circuitos eléctrico

## **2.2. Caracterización de la Institución**

El presente proyecto se llevó a cabo en la ciudad de Ambato, en la Unidad Educativa Bautista como sede institucional de investigación. De forma detallada, el proyecto se enfocó en los estudiantes de primer año de bachillerato, tanto del paralelo A como del B.

La Unidad Educativa Bautista es una reconocida institución ubicada en la provincia de Tungurahua, en el cantón Ambato, específicamente en la parroquia Huachi Loreto. Está clasificada como centro educativo de la Zona 3 y está dentro de la zona urbano de Ambato. En cuanto a su modalidad, es considerada como presencial, con jornadas tanto matutinas como vespertinas, ofreciendo educación regular en los niveles de EGB y Bachillerato.

Esta institución se distingue además por su capacidad para obtener recursos de manera independiente o particulares. Está dentro del régimen de la sierra ecuatoriana y cuenta con un estimado de 15 docentes (9 mujeres y 6 varones) y 227 estudiantes (100 mujeres y 127 varones).

### **Misión de la institución**

Ser una institución educativa de calidad y calidez, líder en gestión formadora y emprendedora, que practica sus valores corporativos institucionales y logra el cambio hacia una sociedad inclusiva y solidaria.

### **Misión de la institución**

La Unidad Educativa Bautista de la ciudad de Ambato, es una institución particular laica al servicio de la niñez y de la juventud del Centro del País, que forma estudiantes competentes mediante procesos de aprendizaje integrales que impulsan la investigación e innovación, la misma que permite a los educandos desarrollar sus potencialidades para que se conviertan en entes productivos sensibles a la necesidad de un cambio sustentado en los Principios del Buen Vivir.

### 2.3. Propuesta

Con el objetivo de mejorar el aprendizaje de la asignatura de Física en los estudiantes de bachillerato, se propone una herramienta didáctica virtual, que permita ser utilizada en cualquier dispositivo móvil. Debido a que la enseñanza se basa en procesos teóricos (mediante cálculos matemáticos) estos no permiten conocer su aplicación en casos reales, por lo que la propuesta complementa la enseñanza tradicional con el uso de simuladores online y tutoriales para realizar ejercicios con componentes reales para la verificación de resultados mediante estos métodos. Al ser considerada la Física como una ciencia experimental que tiene como intención dar una explicación a los fenómenos naturales y artificiales del universo, el llevar casos teóricos a reales permite que la asignatura sea más llamativa y se desarrolle un mayor interés en los estudiantes.

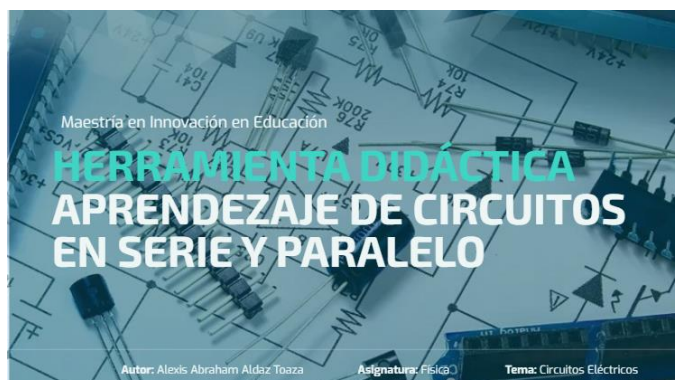
En base a lo antes mencionado la propuesta solo abarca un tema específico que son los circuitos eléctricos, como obtener la resistencia equivalente o total y la intensidad de corriente que circula en el circuito, tanto en serie como en paralelo.

La presentación de la propuesta, así como su contenido se da a través de un enlace de Genially el cual se encuentra en el Anexo 5 de este documento.

En las figuras 1, 2, 3 y 4 se visualiza las páginas de introducción y presentación a la propuesta del proyecto.

En la Figura 2 se presenta el índice donde se divide en tres secciones principales donde se explica la resolución de circuitos eléctricos en serie y paralelo mediante cálculos matemáticos, posteriormente en el simulador *tinkercard* y tutoriales para la resolución práctica.

**Figura 1.** Portada de la propuesta



**Fuente:** elaboración propia

**Figura 2.** Índice de la propuesta

# ÍNDICE

[Resumen](#)

[Definiciones](#)

[Resolución teórica](#)

[Ejercicio teórico 1](#)

[Ejercicio teórico 2](#)

[Resolución en  
simulador](#)

[Resolución práctica](#)

[Resolución práctica](#)

[Círculo en serie](#)

[Resolución práctica](#)

[Círculo en paralelo](#)

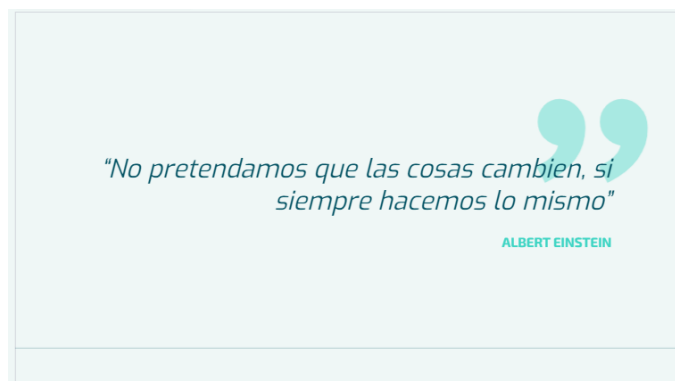
[Bibliografía](#)

**Fuente:** elaboración propia

**Figura 3.** Resumen de la propuesta



**Fuente:** elaboración propia

**Figura 4.** Frase de motivación

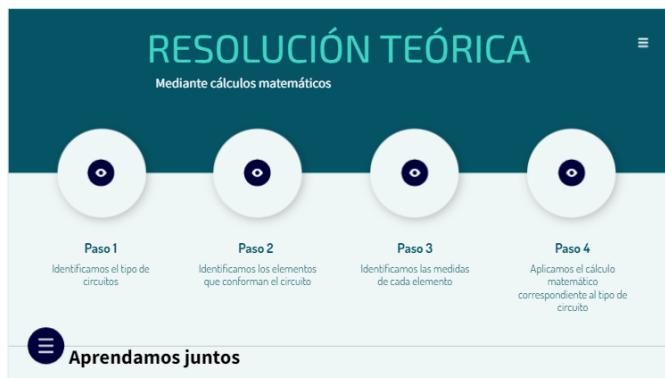
**Fuente:** elaboración propia

En la Figura 5, se visualiza definiciones principales que permiten la comprensión previa de los elementos y dispositivos a utilizarse, así como de las unidades y características.

**Figura 5.** Definiciones principales

**Fuente:** elaboración propia

En la Figura 6, se presenta los pasos a seguir para la resolución teórica (mediante cálculos matemáticos). Para la evaluación de todo el contenido se adjunta un enlace con varias preguntas donde el estudiante ira desarrollando a la par de revisar el contenido.

**Figura 6.** Proceso de resolución teórica

**Fuente:** elaboración propia

En la Figura 7, se presenta la resolución para el cálculo de la resistencia equivalente y la intensidad de corriente que circula en un circuito en serie, basados en los pasos descritos en la Figura 6.

**Figura 7.** Resolución de circuitos en serie

**EJERCICIO TEÓRICO 1**

**Planteamiento del ejercicio**

- Identifique el tipo de circuito.
- Identifique que elementos están presentes.
- Identifique los valores de cada elemento.
- Determine la Resistencia total.
- Determine la intensidad de corriente que circula.

**Datos:**  
 $R_1 = 100 \Omega$   
 $R_2 = 200 \Omega$   
 $R_3 = 300 \Omega$

**Resolución**

- Circuito en serie
- El circuito está compuesto por resistencias
- Las resistencias son de 100, 200, 300 ohmios

**Cálculo matemático**

Calcular la Resistencia total

$$R_{Total} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_{Total} = 100 \Omega + 200 \Omega + 300 \Omega$$

$$R_{Total} = 600 \Omega$$

Calcular la intensidad de corriente aplicando la Ley de Ohm:

$$I = V / R_{Total}$$

$$I = 9V / 600 \Omega$$

$$I = 0.015 A$$

**Calculadora online**

**Fuente:** elaboración propia

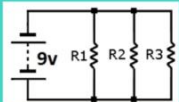
En la Figura 8, se presenta la resolución para el cálculo de la resistencia equivalente y la intensidad de corriente que circula en un circuito en serie, basados en los pasos descritos en la Figura 8.

**Figura 8.** Resolución de circuitos en paralelo

### EJERCICIO TEÓRICO 2

#### Planteamiento del ejercicio

- Identifique el tipo de circuito.
- Identifique que elementos están presentes.
- Identifique los valores de cada elemento.
- Determine la Resistencia total.
- Determine la intensidad de corriente que circula.



Datos:  
 $R_1 = 100\ \Omega$   
 $R_2 = 200\ \Omega$   
 $R_3 = 300\ \Omega$

### Resolución

- Circuito en paralelo
- El circuito está compuesto por resistencias
- Las resistencias son de 100, 200, 300 ohmios

#### Cálculo matemático

Calcular la Resistencia total

$$1/R_{Total} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

$$1/R_{Total} = 1/100\Omega + 1/200\Omega + 1/300\Omega$$

$$1/R_{Total} = 11/600$$

$$R_{Total} = 600/11$$

$$R_{Total} = 54.55\ \Omega$$

Calcular la intensidad de corriente aplicando la Ley de Ohm.

$$I = V/R_{Total}$$

$$I = 9V/54.55\Omega$$

$$I = 0.165\ A$$

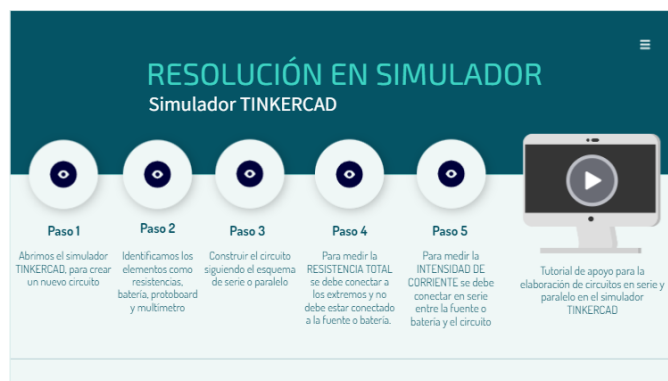
Calculadora online



**Fuente:** elaboración propia

En la Figura 9, se presenta los pasos a seguir para la resolución mediante la implementación del simulador TINKERCAD. Partiendo desde el reconocimiento del software, la construcción de los circuitos en serie y paralelo, finalmente los procesos para la medición de la resistencia equivalente y la intensidad de corriente que circula por los circuitos.

**Figura 9.** Proceso de resolución de circuitos en simulador TINKERCAD



**Fuente:** elaboración propia

En la Figura 10, se presentan videos tutoriales en cada paso a seguir; partiendo de la identificación de los diferentes dispositivos y elementos a utilizarse, reconocer el valor real de cada componente y conocer el funcionamiento de estas.

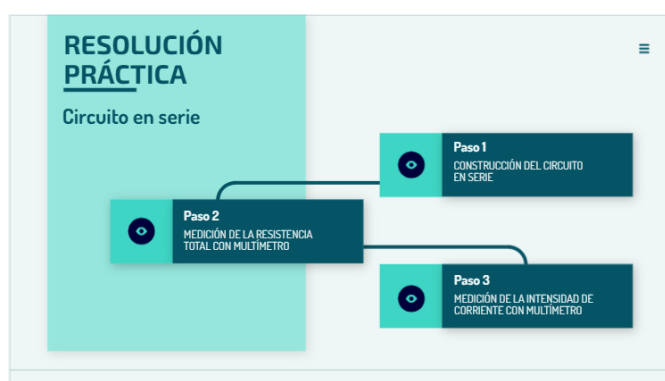
**Figura 10.** Proceso de resolución práctica



**Fuente:** elaboración propia

En la Figura 11, se presentan videos tutoriales describiendo la construcción de un circuito en serie, la medición de la resistencia equivalente y la intensidad de corriente mediante el uso del multímetro.

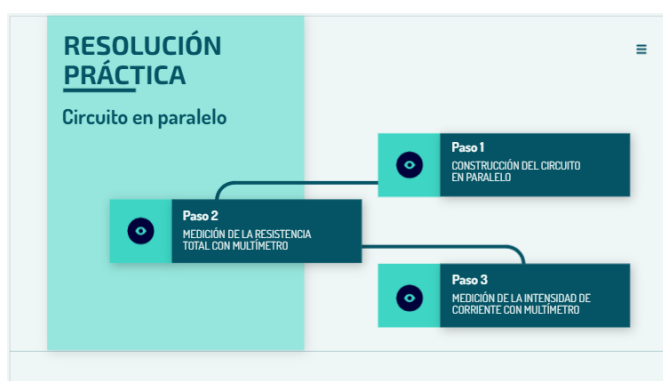
**Figura 11.** Resolución práctica circuito en serie



**Fuente:** elaboración propia

En la Figura 12, se presentan videos tutoriales describiendo la construcción de un circuito en paralelo, la medición de la resistencia equivalente y la intensidad de corriente mediante el uso del multímetro.

**Figura 12.** Resolución práctica circuito en paralelo.



**Fuente:** elaboración propia

## CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1. Análisis y resultados del pre-test

#### Análisis de fiabilidad

En la tabla 1 se aprecia el valor de 0.862 como resultado del análisis de confiabilidad mediante el Alfa de Cronbach, lo cual indica que la información recopilada mediante la encuesta es confiable por ser mayor a 0.7 como lo mencionan varios autores.

**Tabla 1.** Prueba de fiabilidad del Pre-test

| Estadísticas de fiabilidad |                |
|----------------------------|----------------|
| Alfa de Cronbach           | N de elementos |
| ,862                       | 13             |

**Fuente:** elaboración propia

Para el análisis del Pre-test se obtuvieron 27 casos correspondiente a la población total, no existen valores perdidos o excluidos como se visualiza en la tabla 2.

**Tabla 2.** Procesamiento de casos del Pre-test

| Resumen de procesamiento de casos |                       |    |       |
|-----------------------------------|-----------------------|----|-------|
|                                   |                       | N  | %     |
| Casos                             | Válido                | 27 | 100,0 |
|                                   | Excluido <sup>a</sup> | 0  | ,0    |
|                                   | Total                 | 27 | 100,0 |

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Fuente:** elaboración propia

#### Análisis mediante medidas de tendencia centras

La Tabla 3 muestra los resultados obtenidos de la moda, mediana, tablas de frecuencia cuartiles y percentiles, categorizados en las 1 “nada”, 2 “poco”, 3 “neutral”, 4 “mucho” y 5 “totalmente” mediante el instrumento estadístico SPSS dando los siguientes resultados:

La dimensión de “cálculo teórico” que abarca los indicadores del 1 al 5 presenta una mediana y moda de 2, el conocimiento de la aplicación del cálculo teórico de toda la población encuestada corresponde al 40,7% que equivale a 11 estudiantes que poseen un conocimiento bajo o limitado en la comprensión de cálculos teóricos y representación gráfica de circuitos en serie y paralelo.

La dimensión de “simuladores” que abarca los indicadores 6 y 7 presenta una mediana de 3 y moda de 2, la importancia del uso de simuladores de toda la población encuestada corresponde al 44,4% que equivale a 12 estudiantes que indican una percepción variada tendiendo a baja o nula en el conocimiento y uso de los simuladores como complemento de la enseñanza.

La dimensión de “actividades prácticas” que abarca los indicadores del 8 al 13 presenta una mediana y moda de 2, la aplicación de actividades prácticas de toda la población encuestada corresponde al 44,4% que equivale a 12 estudiantes que representan una parte de la población considerable que perciben una utilización baja de actividades prácticas en la enseñanza.

**Tabla 3.** Medidas de tendencia central Pre-test

| Dimensión / Indicador                                                                                        | Mediana | Moda | Frecuencia | Porcentaje | Percentil | Percentil |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|------------|------------|-----------|-----------|
|                                                                                                              |         |      |            |            | 75        | 95        |
| CÀLCULO TEÒRICO                                                                                              | 2       | 2    | 11         | 40.7       | 3         | 4         |
| 1.- ¿Comprende usted el cálculo matemático para la resolución de un circuito en serie?                       | 2       | 2    | 11         | 40.7       | 3         | 3         |
| 2.- ¿Comprende usted cómo es la representación gráfica de un circuito en serie?                              | 2       | 2    | 11         | 40.7       | 3         | 4         |
| 3.- ¿Comprende usted el cálculo matemático para la resolución de un circuito en paralelo?                    | 2       | 2    | 12         | 44.4       | 2         | 3         |
| 4.- ¿Comprende usted cómo es la representación gráfica de un circuito en paralelo?                           | 2       | 2    | 10         | 37.0       | 3         | 4         |
| 5.- ¿Conoce usted la representación simbólica de cada elemento dentro del área de circuitos eléctricos?      | 2       | 2    | 12         | 44.4       | 2         | 4         |
| SIMULADORES                                                                                                  | 3       | 2    | 12         | 44,4       | 3         | 4         |
| 6.- ¿Su docente de Física utiliza simuladores para el aprendizaje de circuitos eléctricos?                   | 2       | 1    | 11         | 40.7       | 3         | 4         |
| 7.- ¿Cuán importante considera usted que se utilice simuladores para el aprendizaje de circuitos eléctricos? | 4       | 4    | 14         | 51.9       | 4         | 5         |
| ACTIVIDADES PRÀCTICAS                                                                                        | 2       | 2    | 12         | 44,4       | 3         | 4         |
| 8.- ¿Su docente de física utiliza actividades prácticas para el aprendizaje de circuitos eléctricos?         | 3       | 3    | 13         | 48.1       | 3         | 4         |

|                                                                                                                        |   |   |    |      |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|------|---|---|
| 9.- ¿Cuán importante considera usted que se utilice actividades prácticas para el aprendizaje de circuitos eléctricos? | 3 | 4 | 10 | 37.0 | 4 | 5 |
| 10.- ¿Conoce cómo se utiliza un multímetro?                                                                            | 1 | 1 | 14 | 51.9 | 2 | 3 |
| 11.- ¿Conoce usted cómo es una resistencia, batería, led y/o un multímetro en físico?                                  | 2 | 2 | 12 | 44.4 | 2 | 4 |
| 12.- ¿Conoce usted cuáles son las características eléctricas de una batería, led y/o multímetros?                      | 2 | 1 | 11 | 40.7 | 2 | 4 |
| 13.- ¿Su docente compara los resultados de circuitos eléctricos utilizando simuladores y/o instrumentos de medición?   | 2 | 1 | 10 | 37   | 3 | 4 |

**Fuente:** elaboración propia

## Análisis paramétricas

Considerando que el instrumento se aplicó a una población menor de 50 personas (27 estudiantes), corresponde utilizar el estadístico Shapiro Wilk para efectuar la prueba de normalidad. Como se observa en la última columna se obtuvieron 21 valores inferiores a 0.05 y 5 valores superiores a 0.05 por lo tanto, se acepta la hipótesis del investigador (H<sub>i</sub>) es una distribución “no normal” con una aplicación de pruebas no paramétricas expresado en la tabla 4.

**Tabla 4.** Resultado de prueba paramétrica del Pre-test

|                                                                                                                        |        | Pruebas de normalidad |    |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------|----|------|
|                                                                                                                        |        | Shapiro-Wilk          |    |      |
|                                                                                                                        | Genero | Estadístico           | GL | Sig. |
| 1.- ¿Comprende usted el cálculo matemático para la resolución de un circuito en serie?                                 | Hombre | ,817                  | 15 | ,006 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,824                  | 12 | ,018 |
| 2.- ¿Comprende usted cómo es la representación gráfica de un circuito en serie?                                        | Hombre | ,823                  | 15 | ,007 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,865                  | 12 | ,057 |
| 3.- ¿Comprende usted el cálculo matemático para la resolución de un circuito en paralelo?                              | Hombre | ,817                  | 15 | ,006 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,807                  | 12 | ,011 |
| 4.- ¿Comprende usted cómo es la representación gráfica de un circuito en paralelo?                                     | Hombre | ,845                  | 15 | ,015 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,808                  | 12 | ,012 |
| 5.- ¿Conoce usted la representación simbólica de cada elemento dentro del área de circuitos eléctricos?                | Hombre | ,801                  | 15 | ,004 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,859                  | 12 | ,048 |
| 6.- ¿Su docente de Física utiliza simuladores para el aprendizaje de circuitos eléctricos?                             | Hombre | ,842                  | 15 | ,014 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,787                  | 12 | ,007 |
| 7.- ¿Cuán importante considera usted que se utilice simuladores para el aprendizaje de circuitos eléctricos?           | Hombre | ,910                  | 15 | ,134 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,713                  | 12 | ,001 |
| 8.- ¿Su docente de física utiliza actividades prácticas para el aprendizaje de circuitos eléctricos?                   | Hombre | ,840                  | 15 | ,013 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,867                  | 12 | ,060 |
| 9.- ¿Cuán importante considera usted que se utilice actividades prácticas para el aprendizaje de circuitos eléctricos? | Hombre | ,901                  | 15 | ,100 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,935                  | 12 | ,440 |
| 10.- ¿Conoce cómo se utiliza un multímetro?                                                                            | Hombre | ,775                  | 15 | ,002 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,729                  | 12 | ,002 |
| 11.- ¿Conoce usted cómo es una resistencia, batería, led y/o un multímetro en físico?                                  | Hombre | ,872                  | 15 | ,037 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,648                  | 12 | ,000 |
| 12.- ¿Conoce usted cuáles son las características eléctricas de una batería, led y/o multímetros?                      | Hombre | ,819                  | 15 | ,006 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,668                  | 12 | ,000 |
| 13.- ¿Su docente compara los resultados de circuitos eléctricos utilizando simuladores y/o instrumentos de medición?   | Hombre | ,865                  | 15 | ,028 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,668                  | 12 | ,000 |

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera. a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: elaboración propia

### 3.2. Análisis y resultados del post-test

#### Análisis de fiabilidad

En la tabla 5 se aprecia el valor de 0.866 como resultado del análisis de confiabilidad mediante el Alfa de Cronbach, lo cual indica que la información recopilada mediante la encuesta es confiable por ser mayor a 0.7 como lo mencionan varios autores.

**Tabla 5.** Prueba de fiabilidad del Post-test

| Estadísticas de fiabilidad |                |
|----------------------------|----------------|
| Alfa de Cronbach           | N de elementos |
| ,866                       | 13             |

**Fuente:** elaboración propia

Para el análisis del Post-test se obtuvieron 27 casos correspondiente a la población total, no existen valores perdidos o excluidos como se visualiza en la tabla 6.

**Tabla 6.** Procesamiento de casos del Post-test

| Resumen de procesamiento de casos |                       |    |       |
|-----------------------------------|-----------------------|----|-------|
|                                   |                       | N  | %     |
| Casos                             | Válido                | 27 | 46,6  |
|                                   | Excluido <sup>a</sup> | 31 | 53,4  |
|                                   | Total                 | 58 | 100.0 |

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Fuente:** elaboración propia

#### Análisis mediante medidas de tendencia central

La Tabla 7 muestra los resultados obtenidos de la moda, mediana, tablas de frecuencia cuartiles y percentiles, categorizados en las 1 “nada”, 2 “poco”, 3 “neutral”, 4 “mucho” y 5 “totalmente” mediante el instrumento estadístico SPSS dando los siguientes resultados:

La dimensión de “cálculo teórico” que abarca los indicadores del 1 al 5 presenta una mediana de 4 y moda de 3, el conocimiento de la aplicación del cálculo teórico

de toda la población encuestada corresponde al 51.9% que equivale a 14 estudiantes que una vez aplicada la herramienta didáctica poseen mayor comprensión sobre el cálculo y representación gráfica de los circuitos en serie y paralelo.

La dimensión de “simuladores” que abarca los indicadores 6 y 7 presenta una mediana de 3 y moda de 3, la importancia del uso de simuladores de toda la población encuestada corresponde al 70.4% que equivale a 19 estudiantes que perciben la importancia de complementar la enseñanza mediante simuladores para la verificación de resultados.

La dimensión de “actividades prácticas” que abarca los indicadores del 8 al 13 presenta una mediana de 4 y moda de 4, la aplicación de actividades prácticas de toda la población encuestada corresponde al 66.6% que equivale a 18 estudiantes que de igual manera perciben el mejoramiento del aprendizaje en base a la realización de actividades prácticas complementarias a la enseñanza tradicional.

**Tabla 7.** Medidas de tendencia central del Post-test

| Dimensión / Indicador                                                                                        | Mediana | Moda | Frecuencia | Porcentaje | Percentil | Percentil |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|------------|------------|-----------|-----------|
|                                                                                                              |         |      |            |            | 75        | 95        |
| CÀLCULO TEÒRICO                                                                                              | 4       | 3    | 14         | 51.9       | 4         | 4         |
| 1.- ¿Comprende usted el cálculo matemático para la resolución de un circuito en serie?                       | 3       | 3    | 14         | 51.9       | 4         | 5         |
| 2.- ¿Comprende usted cómo es la representación gráfica de un circuito en serie?                              | 4       | 4    | 14         | 51.9       | 4         | 5         |
| 3.- ¿Comprende usted el cálculo matemático para la resolución de un circuito en paralelo?                    | 3       | 3    | 14         | 51.9       | 4         | 5         |
| 4.- ¿Comprende usted cómo es la representación gráfica de un circuito en paralelo?                           | 4       | 3    | 13         | 48.1       | 5         | 5         |
| 5.- ¿Conoce usted la representación simbólica de cada elemento dentro del área de circuitos eléctricos?      | 4       | 3    | 13         | 48.1       | 4         | 5         |
| SIMULADORES                                                                                                  | 3       | 3    | 19         | 70.4       | 4         | 5         |
| 6.- ¿Su docente de Física utiliza simuladores para el aprendizaje de circuitos eléctricos?                   | 3       | 3    | 20         | 74.1       | 4         | 5         |
| 7.- ¿Cuán importante considera usted que se utilice simuladores para el aprendizaje de circuitos eléctricos? | 4       | 4    | 18         | 66.6       | 4         | 5         |
| ACTIVIDADES PRÀCTICAS                                                                                        | 4       | 4    | 18         | 66.6       | 4         | 5         |
| 8.- ¿Su docente de física utiliza actividades prácticas para el aprendizaje de circuitos eléctricos?         | 3       | 3    | 21         | 77.8       | 3         | 5         |

|                                                                                                                        |   |   |    |      |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|------|---|---|
| 9.- ¿Cuán importante considera usted que se utilice actividades prácticas para el aprendizaje de circuitos eléctricos? | 4 | 4 | 19 | 70.3 | 5 | 5 |
| 10.- ¿Conoce cómo se utiliza un multímetro?                                                                            | 4 | 4 | 17 | 62.9 | 4 | 5 |
| 11.- ¿Conoce usted cómo es una resistencia, batería, led y/o un multímetro en físico?                                  | 4 | 4 | 16 | 59.3 | 5 | 5 |
| 12.- ¿Conoce usted cuáles son las características eléctricas de una batería, led y/o multímetros?                      | 4 | 4 | 21 | 77.8 | 4 | 5 |
| 13.- ¿Su docente compara los resultados de circuitos eléctricos utilizando simuladores y/o instrumentos de medición?   | 3 | 3 | 14 | 51.9 | 4 | 5 |

**Fuente:** elaboración propia

## Análisis paramétricos

Considerando que el instrumento se aplicó a una población menor de 50 personas (27 estudiantes), corresponde utilizar el estadístico Shapiro Wilk para efectuar la prueba de normalidad. Como se observa en la última columna obtuvieron 26 valores inferiores a 0.05 y 0 valores superiores a 0.05 por lo tanto, se acepta la hipótesis del investigador ( $H_i$ ) es una distribución “no normal” con una aplicación de pruebas no paramétricas expresado en la tabla 8.

**Tabla 8.** Resultado de prueba paramétrica del Post-test

|                                                                                                                        |        | Pruebas de normalidad |              |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------|--------------|------|
|                                                                                                                        | Género | Estadístico           | Shapiro-Wilk |      |
|                                                                                                                        |        |                       | GL           | Sig. |
| 1.- ¿Comprende usted el cálculo matemático para la resolución de un circuito en serie?                                 | Hombre | ,755                  | 15           | ,001 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,840                  | 12           | ,028 |
| 2.- ¿Comprende usted cómo es la representación gráfica de un circuito en serie?                                        | Hombre | ,790                  | 15           | ,003 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,824                  | 12           | ,018 |
| 3.- ¿Comprende usted el cálculo matemático para la resolución de un circuito en paralelo?                              | Hombre | ,783                  | 15           | ,002 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,729                  | 12           | ,002 |
| 4.- ¿Comprende usted cómo es la representación gráfica de un circuito en paralelo?                                     | Hombre | ,686                  | 15           | ,000 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,737                  | 12           | ,002 |
| 5.- ¿Conoce usted la representación simbólica de cada elemento dentro del área de circuitos eléctricos?                | Hombre | ,705                  | 15           | ,000 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,780                  | 12           | ,006 |
| 6.- ¿Su docente de Física utiliza simuladores para el aprendizaje de circuitos eléctricos?                             | Hombre | ,525                  | 15           | ,000 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,662                  | 12           | ,000 |
| 7.- ¿Cuán importante considera usted que se utilice simuladores para el aprendizaje de circuitos eléctricos?           | Hombre | ,763                  | 15           | ,001 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,753                  | 12           | ,003 |
| 8.- ¿Su docente de física utiliza actividades prácticas para el aprendizaje de circuitos eléctricos?                   | Hombre | ,525                  | 15           | ,000 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,575                  | 12           | ,000 |
| 9.- ¿Cuán importante considera usted que se utilice actividades prácticas para el aprendizaje de circuitos eléctricos? | Hombre | ,561                  | 15           | ,000 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,608                  | 12           | ,000 |
| 10.- ¿Conoce cómo se utiliza un multímetro?                                                                            | Hombre | ,758                  | 15           | ,001 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,753                  | 12           | ,003 |
| 11.- ¿Conoce usted cómo es una resistencia, batería, led y/o un multímetro en físico?                                  | Hombre | ,413                  | 15           | ,000 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,674                  | 12           | ,000 |
| 12.- ¿Conoce usted cuáles son las características eléctricas de una batería, led y/o multímetros?                      | Hombre | ,614                  | 15           | ,000 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,699                  | 12           | ,001 |
| 13.- ¿Su docente compara los resultados de circuitos eléctricos utilizando simuladores y/o instrumentos de medición?   | Hombre | ,675                  | 15           | ,000 |
|                                                                                                                        | Mujer  | ,809                  | 12           | ,012 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Fuente:** elaboración propia

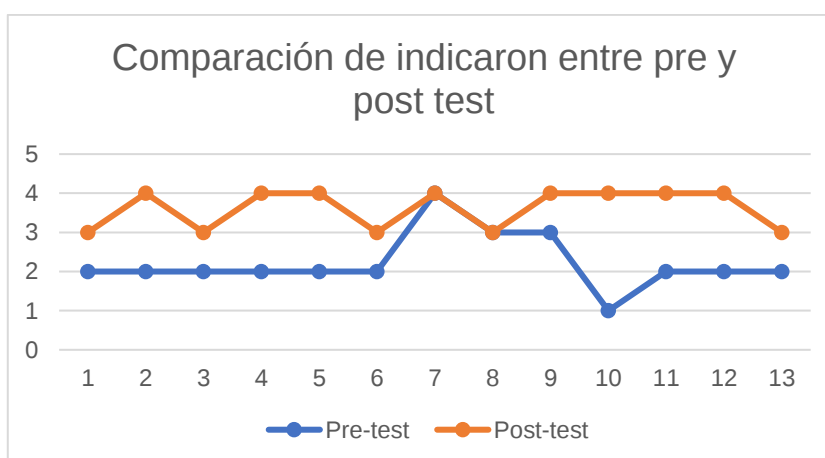
La hipótesis nula ( $H_0$ ): Las herramientas didácticas digitales **NO** favorecen el aprendizaje de circuitos eléctricos en educación de bachillerato general unificado.

La hipótesis del investigador ( $H_i$ ): Las herramientas didácticas digitales favorecen el aprendizaje de circuitos eléctricos en educación de bachillerato general unificado.

### 3.3. Comprobación

Posterior al análisis paramétrico del pre y Post-test mediante el estadístico Shapiro Wilk, ambos análisis presentan una distribución no normal para la comprobación de los resultados. Por ende, en la tabla 9 se aplicó la prueba estadística Wilcoxon para comparar un mismo grupo de estudio antes y después. Los 13 indicadores dan como resultado un P valor menor a 0.05 por ende, se rechaza la  $H_0$  y se demuestra que existe una diferencia significativa entre el pre y Post-test.

**Figura 13.** Comparación de resultados



**Fuente:** elaboración propia

En la Figura 13, se presenta de manera gráfica la diferencia significativa entre los resultados del pre y post test después de aplicar la herramienta didáctica en el aula de clases.

**Tabla 9.** Resultado de correlación del pre y post-test

| Estadísticos de prueba <sup>a</sup> |                                                                                           |                                                                                                       |                                                                                              |                                                                                                          |                                                                                                                      |                                                                                      |                                                                                                                 |                                                                                            |                                                                                                               |                                                           |                                                                                                         |                                                                                                  |                                                                                                                         |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | 1.-<br>¿Comprende usted el cálculo matemático para la resolución de un circuito en serie? | 2.-<br>¿Comprende usted el cálculo matemático para la representación gráfica de un circuito en serie? | 3.-<br>¿Comprende usted el cálculo matemático para la resolución de un circuito en paralelo? | 4.-<br>¿Comprende usted el cálculo matemático para la representación gráfica de un circuito en paralelo? | 5.-<br>¿Conoce usted la Física representada simbólicamente en cada elemento dentro del área de circuitos eléctricos? | 6.-<br>¿Siente usted la Física simulada para el aprendizaje de circuitos eléctricos? | 7.-<br>¿Cuán importante considera usted que se utilice simuladores para el aprendizaje de circuitos eléctricos? | 8.-<br>¿Siente usted que se utilice prácticas para el aprendizaje de circuitos eléctricos? | 9.-<br>¿Cuán importante considera usted que se utilice prácticas para el aprendizaje de circuitos eléctricos? | 10.-<br>¿Conoce usted cómo utilizar un multímetro físico? | 11.-<br>¿Conoce usted cómo resisten las baterías, eléctricas o de una batería, un multímetro en físico? | 12.-<br>¿Conoce usted cuáles características eléctricas de una batería, un multímetro en físico? | 13.-<br>¿Su docente compara los resultados de circuitos eléctricos utilizando simuladores y/o instrumentos de medición? |
| Z                                   | -4,254 <sup>b</sup>                                                                       | -4,358 <sup>b</sup>                                                                                   | -4,548 <sup>b</sup>                                                                          | -4,242 <sup>b</sup>                                                                                      | -4,360 <sup>b</sup>                                                                                                  | -3,845 <sup>b</sup>                                                                  | -2,941 <sup>b</sup>                                                                                             | -3,611 <sup>b</sup>                                                                        | -3,651 <sup>b</sup>                                                                                           | -4,590 <sup>b</sup>                                       | -4,525 <sup>b</sup>                                                                                     | -4,444 <sup>b</sup>                                                                              | -4,021 <sup>b</sup>                                                                                                     |
| Sig. asintótica(bilateral)          | ,000                                                                                      | ,000                                                                                                  | ,000                                                                                         | ,000                                                                                                     | ,000                                                                                                                 | ,000                                                                                 | ,003                                                                                                            | ,000                                                                                       | ,000                                                                                                          | ,000                                                      | ,000                                                                                                    | ,000                                                                                             | ,000                                                                                                                    |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

**Fuente:** elaboración propia

## CONCLUSIONES

- La búsqueda bibliográfica de estudios previos con relación a las variables de estudio permitió analizar el uso de estos simuladores y como estos pueden mejorar significativamente la comprensión de conceptos abstractos, proporcionando un entorno interactivo que facilita el aprendizaje.
- En base al desarrollo y aplicación de encuestas se diagnosticó en un primer análisis en la población una tendencia a depender más de los métodos tradicionales de enseñanza. Sin embargo, se observó a partir del post-test, que aquellos estudiantes que utilizaron la guía didáctica mostraron una mayor comprensión y retención de los conceptos de circuitos eléctricos.
- Se determinó que la implementación de softwares de libre acceso como *Tinkercad* demostraron ser una metodología efectiva para la enseñanza de circuitos eléctricos. Los resultados del pre y post-test indicaron una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes y mayor asimilación de la parte teórica de los circuitos electrónicos, con una diferencia significativa en los conocimientos adquiridos antes y después del uso del simulador.
- La guía digital demostró ser una herramienta efectiva para facilitar el autoaprendizaje y la revisión de conceptos fuera del aula. El material desarrollado abarca aspectos como definiciones básicas, procesos para la resolución de circuitos en serie y paralelo, y actividades prácticas utilizando simuladores, siendo evaluada positivamente por los estudiantes y docentes, quienes destacaron su utilidad para complementar las clases teóricas y mejorar el proceso de aprendizaje.
- La investigación concluye con la premisa de que el uso de herramientas didácticas innovadoras, incluyendo simuladores y guías didácticas digitales, tiene un impacto positivo en el aprendizaje de un gran abanico de temas de estudio en estudiantes de bachillerato como lo fue el aprendizaje sobre

circuitos electrónicos. Estas herramientas no solo mejoran la comprensión teórica y práctica de los estudiantes, sino que también aumentan su motivación y capacidad para resolver problemas.

## RECOMENDACIONES

- La recomendación principal radica en proponer a la Unidad Educativa Particular Bautista integrar de manera sistemática el uso de simuladores como *Tinkercad* y *Circuit Wizard* en el currículo de circuitos eléctricos. Esto incluiría no solo su uso en clases prácticas, sino también en evaluaciones y proyectos. Además, se priorizará la capacitación de los docentes en el uso de estos simuladores como punto esencial para asegurar su implementación efectiva.
- Se recomienda dar seguimiento y continuidad respecto al desarrollando de guías didácticas digitales basadas en los avances tecnológicos y pedagógicos. Las guías tentativas para desarrollarse incluirían nuevas actividades y problemas que reflejen los últimos desarrollos en la enseñanza de circuitos eléctricos o temas de interés. Además, se sugiere la creación de un comité de docentes para evaluar y mejorar continuamente las guías didácticas en función del *feedback* recibido de los estudiantes.
- Se recomienda fomentar el uso de softwares con énfasis en aquellos de acceso libre para minimizar costos y maximizar la recursividad en el diseño curricular de los estudiantes. Esto puede involucrar la creación de clubes de temas de interés como electrónica y la organización de concursos internos que motiven a los estudiantes a explorar y aplicar sus conocimientos de manera creativa y práctica.
- Se destaca la necesidad de que los docentes reciban capacitación continua en el uso de herramientas didácticas digitales y simuladores. Para abordar este punto se recomienda la implementación de talleres y cursos de formación profesional que se enfoquen en las mejores prácticas para la enseñanza de circuitos eléctricos utilizando tecnologías innovadoras. Además, los docentes serían incentivados a participar en conferencias y seminarios relacionados con la educación tecnológica.

- Finalmente, se recomienda establecer un sistema de evaluación y retroalimentación continua para medir la efectividad de las herramientas didácticas desarrolladas e implementadas. Esto puede incluir encuestas periódicas a estudiantes y docentes, análisis de resultados académicos y sesiones de retroalimentación para ajustar y mejorar las estrategias educativas. La retroalimentación sería utilizada para hacer ajustes necesarios y mantener la relevancia y eficacia de las herramientas didácticas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arcentales Fajardo, M., García Herrera, D., Cárdenas Cordero, N., & Erazo Álvarez, J. (2020). Canva como estrategia didáctica en la enseñanza de Lengua y Literatura. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 6(3), 24. Obtenido de <https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/393/518>
- Arrobas Velilla, T., Cazenave Sánchez, J., Cañizares Díaz, J., & Fernández Serrat, M. (2014). Herramientas didácticas para mejorar el rendimiento. *REDU - Revista de docencia Universitaria*, 12(4), 17. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/137715/Arrobas%3bCazenave%3bCa%3b1izares%20-%20Herramientas%20did%3ba1cticas%20para%20mejorar%20el%20rendimiento%20acad%3a9mico.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arteaga Estévez, R., & Figueroa Sierra, M. (2004). La guía didáctica: sugerencias para su elaboración y utilización. *Mendive*, 2(3), 6. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6320438>
- Azizah, D., Rustaman, N., & Rusyati, L. (2021). Mejorar la capacidad comunicativa de los estudiantes mediante la creación de infografías con Genially en el aprendizaje sobre el cambio climático. *IOP Science*, 18(2), 6. Obtenido de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1806/1/012129/meta>
- Baldeon, P., & Calderon, A. (2023). *Curso virtual vocacional con herramientas 4.0 en el área de Electrónica dirigido a estudiantes mujeres de tercer año de bachillerato*. UI. Obtenido de <https://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/3852>
- Baran, B., Yecan, E., Kaptan, B., & Paşayığit , O. (2020). Using augmented reality to teach fifth grade students about electrical circuits. *Springer*, 25(1), 16. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-019-10001-9>

- Beltrán Martín, I. (2021). Una propuesta de aprendizaje cooperativo basada en el uso de Padlet. *Estudios de investigación*, 24(7), 32. Obtenido de <https://www.tecnologia-cienciaeducacion.com/index.php/TCE/article/view/654/2839>
- Caballero, M., Pérez, J., & Miret, J. (2010). *Medidas de resistencias, voltajes y corrientes: multímetro*. Alicante: DOCIVIS. Obtenido de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/16564/1/Ley%20de%20Ohm.%20Respuesta%20de%20un%20diodo.pdf>
- Castillo, R. (2023). *Trabajo colaborativo en red asistido por herramientas digitales como apoyo a la educación inclusiva, dirigido a los Líderes Unidocentes del circuito C16\_17 de la ciudad de Loja*. UNAE. Obtenido de <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/3285>
- Cepeda Romero, O., Gallardo Fernandez, I., & Rodriguez Rodriguez, J. (2017). La evaluación de los materiales didácticos digitales. *RODERIC*, 16(2), 18. Obtenido de <https://roderic.uv.es/handle/10550/63720>
- Cevallos, A. (1996). *Hablemos de Electricidad*. Quito: Misión Citel. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9270/1/HABLEMOSDEELECTRICIDAD.PDF>
- Cruz, F. (2022). *Simulador Crocodile y su influencia en el rendimiento académico de estudiantes del 5° secundario en una Institución Educativa Chalhuanka, 2022*. Chalhuanka: Universidad César Vallejo. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/106812/Castilla\\_CFO-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/106812/Castilla_CFO-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Davini, M. (2008). *Didáctica general para maestros y profesores*. Santillana. Obtenido de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55091503/-METODOS-DE-ENSENANZA-davini-libre.pdf?1511446034=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOS\\_DE\\_ENSEMANZA\\_Didactica\\_general\\_p.pdf&Expires=1696462754&Signature=HICASo0n61E8O1ZeASTyAGhTyJW9C1wQk](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55091503/-METODOS-DE-ENSENANZA-davini-libre.pdf?1511446034=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOS_DE_ENSEMANZA_Didactica_general_p.pdf&Expires=1696462754&Signature=HICASo0n61E8O1ZeASTyAGhTyJW9C1wQk)

De Marecos, P. (2020). Plataforma virtual: una herramienta didáctica para el Proceso de Enseñanza Aprendizaje. *Ciencia Latina*, 4(2), 11. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v4i2.122](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.122)

Dorf, R., & Svoboda, J. (2014). *Circuitos eléctricos*. New Jersey: Alfaomega. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=xNBzEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR2&dq=circuitos+electricos&ots=c1QRDZqtHO&sig=\\_W4mjR3p2uVlogX0WzeKfUEJuQU#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=xNBzEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR2&dq=circuitos+electricos&ots=c1QRDZqtHO&sig=_W4mjR3p2uVlogX0WzeKfUEJuQU#v=onepage&q&f=false)

Duban, A. (2020). *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*. Universidad Antonio Nariño. Obtenido de <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/2131>

Editorial Etecé. (2022). *Circuitos en serie y paralelo*. Obtenido de Concepto: <https://concepto.de/circuito-en-paralelo/>

Gago, A., & Fraile, J. (2012). *Iluminación con tecnología*. España: Paraninfo. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8FN1mCQVzrIC&oi=fnd&pg=PR11&dq=Luces+led&ots=F8Mpy\\_KgSn&sig=8kO3hAAfE5GjzqbNsk8oc2mAH3E#v=onepage&q=los%20led%20son&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8FN1mCQVzrIC&oi=fnd&pg=PR11&dq=Luces+led&ots=F8Mpy_KgSn&sig=8kO3hAAfE5GjzqbNsk8oc2mAH3E#v=onepage&q=los%20led%20son&f=false)

- García Hernández, I., & De las Mercedes, G. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *Revista: EDUMECENTRO*, 6(3). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742014000300012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742014000300012)
- García, R., & Corona, J. (2020). Estrategia para la promoción del aprendizaje electrónico móvil en instituciones de educación superior. *Dialnet*, 3(5), 12. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8976450>
- Godina, E., & Jimenez, D. (2020). *mbientes de aprendizaje colaborativos y herramientas matemáticas para la resolución de problemas en multigrado*. México: Beceneslp. Obtenido de <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/handle/20.500.12584/540>
- Gomez, M., Soto, R., Morón, J., & Del Pino, J. (2020). Using Mobile Devices for Educational Purposes in Compulsory Secondary Education to Improve Student's Learning Achievements. *Sustainability*, 19(9), 10. doi:<https://doi.org/10.3390/su12093724>
- Granda Asencio, L., Espinoza Freire, E., & Mayon Espinoza, S. (2019). Las TICs como herramientas didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Conrado*, 15(66), 7. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000100104&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000100104&script=sci_arttext&tlng=en)
- Guzmán Vega, M., Herrera Cerdas, C., Gaitán Sánchez, J., & Barboza Ávila, E. (2022). *Guía básica de Educaplay*. MEP. Obtenido de <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/guia-educaplay.pdf>
- Henao, L., & Herrera, V. (2022). *Estrategias didácticas mediadas por tecnologías educativas adaptativas para un aprendizaje personalizado en educación básica y media*. Colombia: Universidad de la Costa. Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/10595>

- INTEF. (Agosto de 2019). *Ministerio de Educacion y Formación Presencial de España*. Obtenido de Paadlet como aula virtual: <https://intef.es/wp-content/uploads/2019/10/Padlet-2.pdf>
- Issam, H. (2020). Research Desing and Methodology. En J. Kassu, *Cyberspace* (pág. 17). ItechOpen.
- Kapilan, N., & Vidhya, P. (2020). Virtual Laboratory: A Boon to the Mechanical Engineering Education During Covid-19 Pandemic. *Sage journal*, 8(1), 12. doi:<https://doi.org/10.1177/2347631120970757>
- Kusch, M. (2006). *Plataforma de desarrollo para microcontroladores*. Chile: UTFSM. Obtenido de <http://profesores.elo.utfsm.cl/~agv/elo326/1s06/projects/YannSoubrenie/Memoria%20de%20Titulo%20v1.0.pdf>
- Mantilla, G., & Gonzalez, H. (1977). *Intensidad de la corriente electrica*. Bogotá: SENA. Obtenido de [https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/5736/intensidad\\_corriente\\_electrica\\_3.pdf](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/5736/intensidad_corriente_electrica_3.pdf)
- Martinez, L., Gimenes, M., & Lambert, E. (2022). Entertainment Video Games for Academic Learning: A Systematic Review. *Sage Journal*, 60(5), 14. doi:<https://doi.org/10.1177/0735633121105384>
- Medardo, J., & Elizarrara, E. (2021). Retos de futuros docentes de Matemáticas al aprender Robótica Educativa en pandemia. *Unión*, 17(3), 13. Obtenido de <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/439>
- Mostafa, S., Nigel, R., & Aydin , B. (2020). Use of virtual learning to increase key laboratory skills and essential non-cognitive characteristics. *Education for Chemical Engineers*, 33(75), 15. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ece.2020.07.006>

- Nortes, M., & Rabadan, J. (2023). Una intervención de sentido espacial con Tinkercad en futuros maestros. *Revista de Educación a Distancia*, 23(76), 12. doi:<https://doi.org/10.6018/red.562041>
- Olmos, A., & Olmos, R. (2022). Uso de un laboratorio virtual para la mejora de la comprensión de circuitos eléctricos de corriente continua. *Locks*, 1(1), 11. doi:<https://doi.org/10.56183/cladetec.v1i1.629>
- Padilla, A. (2018). *CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE MATERIAL TÉCNICOPEDAGÓGICO FÍSICO Y DÍGITAL PARA LA ELECTRÓNICA ANÁLOGA EN*. Bogota: RAE. Obtenido de <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/165203.pdf>
- Páez Quinde, C., Infante Paredes, R., Chimbo Cáceres, M., & Barragán Mejía, E. (2022). Educaplay: una herramienta de gamificación para el rendimiento académico en la educación virtual durante la pandemia covid-19. *Revista Cátedra*, 5(1), 9. Obtenido de <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/3391>
- Palacios, J. (1954). La definición de la Física. En M. Sánchez, *Theoria: Revista internacional de teoría, historia y fundamentos de la ciencia* (pág. 7). España: Universidad del País Vasco. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/23912800>
- Palacios, J. (2018). *Manual de Circuit Wizard 1.5*. Colombia: JEP. Obtenido de [http://www.eet602.edu.ar/wp-content/uploads/2018/04/EETP\\_602\\_Circuit\\_Wizard1\\_5\\_manual\\_2018.pdf](http://www.eet602.edu.ar/wp-content/uploads/2018/04/EETP_602_Circuit_Wizard1_5_manual_2018.pdf)
- Palencia, M., & Vivas, V. (2018). Simuladores de circuitos electronicas como estrategia didactica para el aprendizaje de Física II en Ingeniería Agrícola de la Unellez. *Memorialia*, 10. Obtenido de <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/rmemorialia/article/view/656>

Pérez, H. (2014). *Física General*. México: Grupo Editorial Patria. Obtenido de <https://books.google.co.ve/books?id=ZdNUCwAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>

Rodriguez, L. (2021). *Evaluación de simuladores como estrategia para el aprendizaje de la electricidad en la asignatura de física en la educación media*. Colombia: TICA. Obtenido de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1401/1316>

Romero Pérez, S. (Octubre de 2020). *Sergas*. Obtenido de Guia de uso de la herramienta de diseño grafico Canva: [https://bibliosaude.sergas.gal/DXerais/864/GUIA\\_CANVA.pdf](https://bibliosaude.sergas.gal/DXerais/864/GUIA_CANVA.pdf)

Rossano, V. (2013). *Proteus VSM - Simulación de circuitos electrónicos*. México: USERS. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=b1mivOB6\\_YMC&oi=fnd&pg=PA4&dq=simulador+proteus&ots=PuRGXmPfg3&sig=MyfcDbnLsIHS6RNp45Ulx4JOvVU#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=b1mivOB6_YMC&oi=fnd&pg=PA4&dq=simulador+proteus&ots=PuRGXmPfg3&sig=MyfcDbnLsIHS6RNp45Ulx4JOvVU#v=onepage&q&f=false)

Salcedo, R., Herrera, L., Llanes, L., & Poblete, F. (2023). Emotions in the learning process: systematic review. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 23(51), 14. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/rexe/v23n51/0718-5162-rexe-23-51-253.pdf>

San Miguel, P. (2004). *Electrotécnica*. España: Thomson. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/529478943/Kupdf-net-Electrotecnia-Pablo-Alcalde-San-Miguel-4edpdf>

Sanchez Chavez, M. (2020). *Herramienta Canva para mejorar la creatividad en estudiantes de primer año en informática en la I.E Bolívar*. Universidad de Ignacio de Loyola. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/486d9245-03e7-41ad-8d60-b0901f866bf5/content>

Silva, G. (2022). *Simulação de CLP em navegadores web: uma ferramenta para a melhoria da educação em engenharia elétrica*. Dspace. Obtenido de <https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/handle/123456789/3982>

Tisalema, H., Borja, O., & Godoy, A. (2020). Herramientas TIC en la enseñanza online de competencias complementarias de redes y telecomunicaciones en los Institutos Superiores Tecnológicos de la provincia de Tungurahua. *Conciencia digital*, 3(21), 11. doi:<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i4.1448>

Torres , R., & Kasseboehmer, A. (2022). El misterio de la talidomida: un escape room digital usando Genially y WhatsApp para estudiantes de secundaria. *ACS Publications*, 99(2), 4. Obtenido de <https://pubs.acs.org/doi/epdf/10.1021/acs.jchemed.1c00955>

## ANEXOS

### Anexo 1. Aprobación para aplicación de la herramienta didáctica en la Unidad Educativa Particular "Bautista"

Ambato, 4 de marzo de 2024

LIC. MG. XIMENA ESTRELLA  
RECTORA  
UNIDAD EDUCATIVA "BAUTISTA"

Presente

De mi consideración

Reciba un cordial saludo y al mismo tiempo deseándole éxitos en sus funciones que desempeña.

Yo Alexis Abraham Aldaz Toaza, con C.I: 1804785580, me dirijo a usted para solicitarle de la manera más comedida me permita ejecutar el proyecto referente al tema: "HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO" a los estudiantes de primero y segundo de bachillerato de su institución, de igual manera solicitarle un salón de computo con acceso a internet y me brinde dos horas de clases con cada curso para la implementación y evaluación del proyecto.

Cabe mencionar que toda la información recopilada será únicamente para fines investigativos.

Por la favorable a la petición requerida, anticipo mi más sincero agradecimiento.

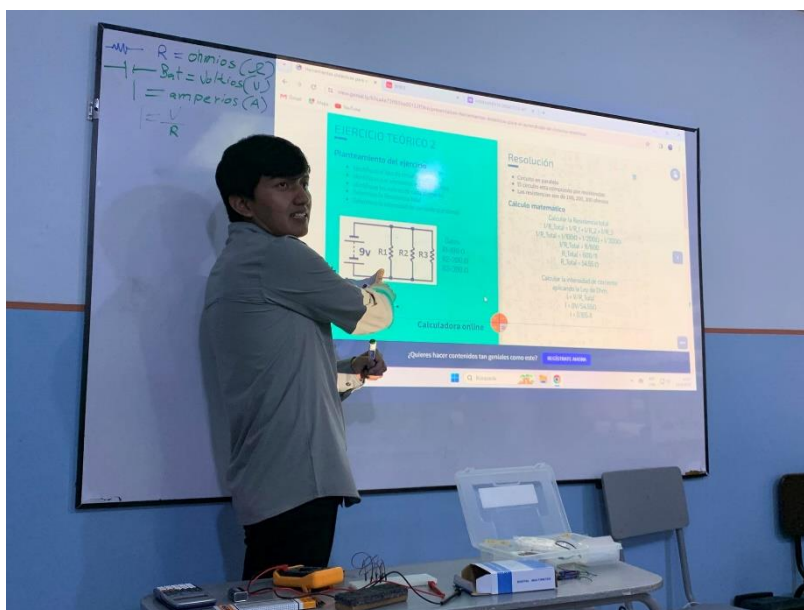
Atentamente.

  
Ing. Alexis Abraham Aldaz Toaza  
0987253878  
aalaz5580@gmail.com



## Anexo 2. Aplicación de procesos teóricos para la resolución de circuitos en serie y paralelo.

Registro fotográfico 1



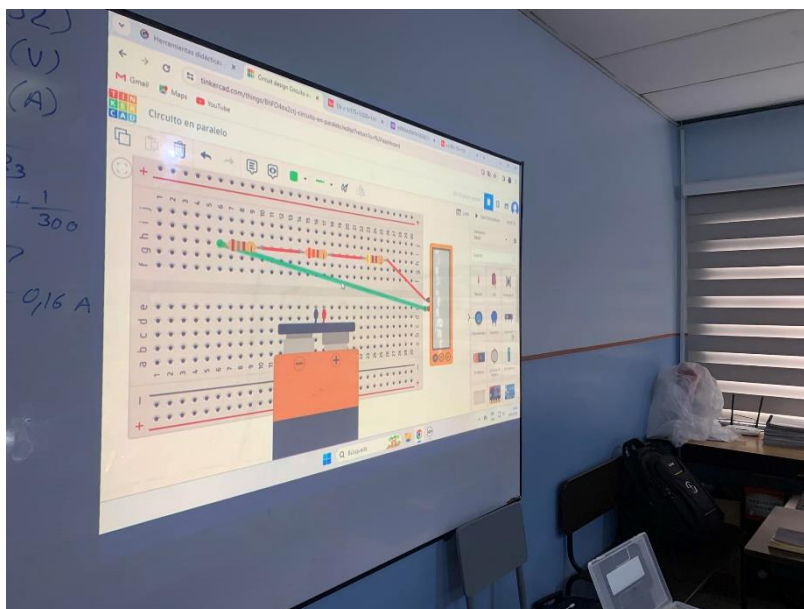
Registro fotográfico 2



**Registro fotográfico 3****Registro fotográfico 4**

**Anexo 3.** Aplicación de simuladores para la resolución de circuitos en serie y paralelo.

**Registro fotográfico 5**



**Registro fotográfico 6**



**Anexo 4.** Aplicación de actividades prácticas para la resolución de circuitos en serie y paralelo.

**Registro fotográfico 7**



**Registro fotográfico 8**



**Registro fotográfico 9****Registro fotográfico 10**

## Anexo 5. Propuesta en Genially

<https://view.genial.ly/65ca4e73ff83ba00152f5fce/presentation-herramientas-didacticas-para-el-aprendizaje-de-circuitos-electricos>