



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

Software Proteus y su incidencia en el aprendizaje de Circuitos Eléctricos en los
estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado

Trabajo de Titulación para optar al Título de Licenciado en Pedagogía en
Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física

Autor:

Guallán Sárate María Fernanda

Tutor:

Mgs. Laura Esther Muñoz Escobar

Riobamba, Ecuador. 2022

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, María Fernanda Guallán Sárte, con cédula de ciudadanía 0605831668, autora del trabajo de investigación titulado: Software Proteus y su Incidencia en el aprendizaje de Circuitos Eléctricos en los Estudiantes de Segundo de Bachillerato General Unificado, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, 29 de junio de 2022.



María Fernanda Guallán Sárte

C.I: 0605831668

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Laura Esther Muñoz Escobar catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación Software Proteus y su Incidencia en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en los Estudiantes de Segundo de Bachillerato General Unificado, bajo la autoría de María Fernanda Guallán Sárate; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 5 días del mes de julio del 2022



Firmado electrónicamente por:
**LAURA ESTHER
MUNOZ ESCOBAR**

Mgs. Laura Esther Muñoz Escobar

C.I: 0601870942

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Software Proteus y su incidencia en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, presentado por Guallán Sárate María Fernanda, con cédula de identidad número 0605831668, bajo la tutoría de Mg. Laura Esther Muñoz Escobar; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 16 días del mes de noviembre de 2022.

Dra. Narcisa de Jesús Sánchez Salcán

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Msc. Klever Cajamarca Sacta

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Msc. Jhonny Patricio Ilbay Cando

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.15
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **María Fernanda Guallan Sárate con C.C: 0605831668**, estudiante de la **Carrera De Pedagogía De Las Ciencias Experimentales: Matemáticas Y La Física, Facultad De Ciencias De La Educación, Humanas Y Tecnologías**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado, "**SOFTWARE PROTEUS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO**", cumple con el 2 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUNT**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 9 de agosto de 2022

Mgs. Laura Esther Muñoz Escobar
TUTORA

DEDICATORIA

El proyecto de investigación se lo dedico a Dios por la sabiduría y orientación en esta etapa de la vida. A mis padres y hermanos por el apoyo emocional el cual estuvo en todo momento. A los docentes quienes estuvieron en esta etapa de formación académica y profesional.

Guallán Sárate María Fernanda

AGRADECIMIENTO

Extiendo un fraterno agradecimiento a Dios por la perseverancia en mi etapa académica. Agradezco a mis padres y hermanos por brindarme apoyo emocional, experiencias y consejos compartidos a lo largo de mi vida profesional. Agradecida con la Universidad Nacional de Chimborazo y a la Unidad Educativa Fernando Daquilema por haberme acogido en sus aulas de clase, por haberme brindado a unos excelentes catedráticos quienes compartieron conocimiento, experiencia y motivación en esta etapa académica y profesional.

Agradezco a mi tutora Mgs. Laura Muñoz quien, con sus conocimientos y su experiencia, ha contribuido para que pueda culminar mis estudios con éxito.

Guallán Sárate María Fernanda

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA.....	2
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR.....	3
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	4
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	5
DEDICATORIA.....	6
AGRADECIMIENTO.....	7
ÍNDICE GENERAL.....	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
ÍNDICE DE FIGURAS.....	11
RESUMEN.....	12
ABSTRACT.....	13
CAPÍTULO I.....	14
1.1. Introducción.....	14
1.2. Antecedentes.....	15
1.3. Planteamiento del problema.....	16
1.4. Formulación del Problema.....	16
1.5. Preguntas Directrices.....	17
1.6. Objetivos.....	17
1.6.1. Objetivo General.....	17
1.6.2. Objetivos Específicos.....	17
1.7. Justificación.....	17
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. Estado del arte.....	19
2.2. Fundamentación Teórica.....	19
2.2.1. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).....	19
2.2.2. Las TIC en la Educación.....	20
2.2.3. Software.....	20
2.2.4. Software Proteus.....	21
2.2.5. Aprendizaje.....	26
2.2.6. Aprendizaje en la Física.....	27
2.3. VARIABLES.....	27
2.3.1. Variable independiente.....	27

2.3.2. Variable dependiente.....	27
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO.....	28
3.1. Diseño	28
3.2. Tipo de Investigación.....	28
3.2.1. Según el Enfoque	28
3.2.2. Según el Lugar	28
3.2.3. Según la Temporalidad.....	28
3.3. Nivel de Investigación	29
3.4. Población y Muestra	29
3.3.1. Población.....	29
3.3.2. Muestra.....	29
3.5. Hipótesis de la Investigación	29
3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	30
3.6.1. Técnica	30
3.6.2. Instrumento.....	30
3.6.3. Técnica de procesamiento de datos.....	32
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
4.1. Resultados.....	33
4.1.1. Análisis del pretest	33
4.1.2. Análisis del Postest.....	37
4.1.3. Proceso de prueba de hipótesis en base al postest.....	42
4.1.4. Decisión final	46
4.2. Discusión.....	46
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
5.1. Conclusiones	48
5.2. Recomendaciones	49
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Esquema del diseño de investigación	28
Tabla 2	Población	29
Tabla 3	Escala de aprendizaje del estudiante	30
Tabla 4	Estadísticos de fiabilidad	30
Tabla 5	Rangos de fiabilidad	31
Tabla 6	Escala de Likert.....	31
Tabla 7	Validez del instrumento.....	32
Tabla 8	Calificaciones del grupo de control	33
Tabla 9	Calificaciones del grupo cuasiexperimental	34
Tabla 10	Estadísticos descriptivos.....	35
Tabla 11	Comparación del pretest: grupo cuasiexperimental y grupo de control	36
Tabla 12	Calificaciones del postest del grupo de control	38
Tabla 13	Calificaciones postest del grupo cuasiexperimental	39
Tabla 14	Estadísticos descriptivos.....	40
Tabla 15	Comparación del postest: grupo cuasiexperimental y grupo de control.....	41
Tabla 16	Prueba de normalidad	42
Tabla 17	Prueba de Levene.....	44
Tabla 18	Estadísticos descriptivos.....	45
Tabla 19	Prueba T student	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ventana de trabajo de Proteus.....	22
Figura 2	Elementos del software Proteus	23
Figura 3	Circuito eléctrico en paralelo usando Proteus.....	24
Figura 4	Calificaciones del grupo de control	34
Figura 5	Calificaciones del grupo cuasiexperimental	35
Figura 6	Comparación de los estadísticos descriptivos.....	36
Figura 7	Comparación del pretest: grupo cuasiexperimental y grupo de control.....	37
Figura 8	Calificaciones del postest del grupo de control	38
Figura 9	Calificaciones postest del grupo cuasiexperimental	39
Figura 10	Comparación de los estadísticos descriptivos.....	40
Figura 11	Comparación del postest: grupo cuasiexperimental y grupo de control	41
Figura 12	Prueba de normalidad de forma gráfica	43
Figura 13	Prueba normalidad de forma gráfica.....	43
Figura 14	Distribución T student.....	46
Figura 15	Aplicación del Pretest	57
Figura 16	Aplicación del Software Proteus.....	57
Figura 17	Aplicación del Postest.....	58
Figura 18	Aplicación del Pretest	58
Figura 19	Clase tradicional.....	59
Figura 20	Aplicación del Postest.....	59

RESUMEN

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la actualidad es indispensable para abordar contenidos relacionados con la asignatura de Física, dando lugar a este trabajo de investigación que tuvo como objetivo determinar la incidencia del uso del software Proteus en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernando Daquilema en el período académico 2021-2022. Se trata de un estudio de diseño cuasiexperimental en la que se utilizó dos grupos para el estudio, tuvo un enfoque cuantitativo ya que se basará en la estadística, y el nivel de investigación fue explicativa. La población estuvo constituida por estudiantes de segundo de bachillerato general unificado, tomando de allí una muestra no probabilística de tipo intencional de cincuenta y ocho estudiantes siendo la mitad el grupo cuasiexperimental y la otra el grupo de control. El instrumento empleado para la recolección de datos fue la prueba objetiva, se recolectó información antes y después de la aplicación del software y la clase tradicional, la cual constaba de diez preguntas. Una vez utilizado el software Proteus y dictado la clase tradicional en los grupos respectivos se realizó la comparación de medias y se obtuvo que las medias son diferentes con un 8,02 el grupo cuasiexperimental donde los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos por lo contrario con un 5,85 el grupo de control en el que los dicentes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos llegando a concluir que el uso del software Proteus incide en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado. Finalmente se recomienda a los docentes a utilizar simuladores en la asignatura de Física partiendo de la explicación de los elementos del software generando así motivación e interés en los estudiantes y mejorando su aprendizaje.

Palabras Claves: Aprendizaje, Circuitos Eléctricos, Física, Software Proteus.

ABSTRACT

The use of information and communication technologies (ICT) today is essential to address content related to the subject of Physics, giving rise to this research work that aimed to determine the impact of the use of Proteus software in the learning of Parallel Electrical Circuits in the second year of General Unified High School students in the Fernando Daquilema Educational Unit in the academic period 2021-2022. This is a quasi-experimental design study in which two groups were used for the study, it had a quantitative approach since it will be based on statistics, and the research level was explanatory. The population was constituted by students of the second year of unified general high school, taking from there a non-probabilistic sample of intentional type of fifty-eight students, half of them being the quasi-experimental group and the other half the control group. The instrument used for data collection was the objective test, information was collected before and after the application of the software and the traditional class, which consisted of ten questions. Once the Proteus software was used and the traditional class was dictated in the respective groups, the comparison of means was made and it was obtained that the means are different with 8.02 in the quasi-experimental group where the students reach the required learning, on the contrary with 5.85 in the control group where the teachers are close to reach the required learning, concluding that the use of the Proteus software affects the learning of Parallel Electrical Circuits in the students of the second year of General Unified High School. Finally, it is recommended to teachers to use simulators in the subject of Physics starting from the explanation of the elements of the software, thus generating motivation and interest in the students and improving their learning.

Keywords: Learning, Electrical Circuits, Physics, Proteus Software.



Firmado electrónicamente por:
**MARIA FERNANDA
PONCE MARCILLO**

Reviewed by:
Mgs. Maria Fernanda Ponce
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 0603818188

CAPÍTULO I

1.1. Introducción

En los últimos años, se han implementado softwares educativos cada uno con programas de simulación, juegos o resolución de problemas y ejercicios que ayudan en el proceso de enseñanza aprendizaje para lo cual se necesita herramientas como computadoras o teléfonos inteligentes para ponerlo en práctica. A cierto modo estos recursos didácticos virtuales han facilitado en algunas instituciones educativas, a impartir las clases de forma más dinámica y en otras unidades educativas se han ido incorporando poco a poco, logrando evidenciar escases de aplicación en áreas de ciencias exactas como es el caso de la Física. En la actualidad la enseñanza de las ciencias experimentales resulta un problema para los docentes, desde siglos anteriores se ha llevado una enseñanza tradicional donde se realizaban ejercicios y problemas en una pizarra con tiza o marcadores esto se ha ido transformando poco a poco a lo largo de la historia, pues bien, ahora tenemos una enseñanza a través de una pantalla a diferencia de un aula de clases, de esta manera dificulta llevar a la par la teoría con la práctica.

Además J. Bruner (1960, como citó Torres Vargas et al., 2019) considera que “los estudiantes deben aprender por medio del descubrimiento guiado que tiene lugar durante una exploración motivada por la curiosidad”. Así, desde el punto de vista del aprendizaje por descubrimiento, el profesor debe proporcionar el material adecuado y estimular a los estudiantes mediante la observación, la comparación y el análisis de semejanzas y diferencias, una asociación y reformulación del conocimiento partiendo de conocimientos ya adquiridos para un aprendizaje significativo.

Por otra parte, en el perfil de salida del bachillerato ecuatoriano se indica que en la asignatura de Física se implemente el uso de las TICs facilitando en los estudiantes las capacidades para debatir, explicar y exponer sus ideas, siendo el resultado de sus actividades de indagación y experimentación. La necesidad de buscar nuevas estrategias metodológicas didácticas de enseñanza y a su vez de aprendizaje para los estudiantes debe ser un motivo principal para optar por la opción de softwares educativos para lograr los aprendizajes requeridos para un mejor rendimiento académico. En este caso se analizará la incidencia de la utilización del software Proteus en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado pretendiendo demostrar que la utilización de simuladores como apoyo didáctico ayudan a comprender de mejor manera un tema a estudiar.

El presente trabajo se encuentra distribuido en cinco capítulos donde se describe cada uno de los aspectos importante a considerar en el mismo:

CAPÍTULO I contempla el Marco Referencial en el cual se incluye el planteamiento del problema, la justificación de la investigación y los objetivos tanto el general como los cuatro objetivos específicos a alcanzar.

CAPÍTULO II abarca el Marco Teórico donde se analiza los antecedentes de trabajos relacionados con la investigación, por otra parte, conceptos acordes a las variables en estudio siendo la variable dependiente Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo y la variable independiente el Software Proteus.

CAPÍTULO III detalla el Marco Metodológico, indicando el diseño, tipo, nivel de investigación, la técnica e instrumento de recolección de datos, siendo aplicados a una muestra de 62 estudiantes de una población de 92 estudiantes.

CAPÍTULO IV contempla Análisis e Interpretación de Resultados a partir de la recolección de datos donde se realizó tablas y gráficos estadísticos utilizando el software IBM SPSS.

CAPÍTULO V detalla las Conclusiones obtenidas en la investigación y sus respectivas Recomendaciones al aplicar softwares en el aprendizaje de cualquier tema de la Física.

1.2. Antecedentes

Para el desarrollo del trabajo investigativo se realizó una revisión bibliográfica de tesis, documento web, a través del repositorio de la Universidad Nacional de Chimborazo y buscadores de información como Google Académico, Scielo y Dialnet. Se encontraron diversas fuentes relacionadas con la temática de estudio, todo esto ayudó a sustentar esta investigación. A continuación, se cita y describen los aportes fundamentales de cada una de ellas, partiendo del ámbito internacional, nacional y local.

En Nicaragua, Córdoba, González y Vásconez (2020) realizaron una investigación titulada “Aprendizaje Basado en las Tecnologías de la Información y Comunicación (ABT) para la aplicación de Electricidad en Didáctica de la Física”, cuyo objetivo fue valorar la incidencia de la metodología Aprendizaje Basado en las TIC, en contenidos de Conductividad Eléctrica y Circuitos de Corriente Eléctrica Continua en la asignatura de Didáctica de la Física, con estudiantes de cuarto año de la carrera de Física - Matemática, FAREM-Estelí, 2020. Este trabajo fue de tipo mixto con predominancia cualitativa, fue una investigación aplicada, descriptiva y transversal, en el cual se aplicó una entrevista abierta a dos docentes de la asignatura de Didáctica de la Física y dos encuestas a quince estudiantes de cuarto año de la carrera para identificar las metodologías de aprendizaje que se están implementando y su valoración respecto a la propuesta, donde se concluye que la metodología Aprendizaje Basado en las Tecnologías de la Información y Comunicación (ABT), apoya a la práctica educativa de los docentes y reforzar el aprendizaje, habilidades y competencias científicas en los estudiantes.

En Guayaquil, Loor, Chiquito y Rodríguez (2017) desarrollaron un artículo científico titulada: “Las TICs en el aprendizaje de la Física”, este artículo se basó en la pregunta: ¿Qué debemos hacer para enseñar Física más efectivamente en colegios y universidades? donde se propusieron a intentar precisar las posibles aplicaciones de las TICs que pueden recomendarse para mejorar la enseñanza de esta disciplina. Al analizar varios documentos permitió destacar que la aplicación de las TICs requiere un enfoque cognitivo y lo que es más importante, que

estas se enmarquen en un ambiente de aprendizaje. Una experiencia en el uso de las TICs en la enseñanza de la Física que puede ser extrapolada a otras disciplinas, es la importancia de la simulación con el uso de las TICs o de programas específicos permitiendo analizar modelos matemáticos de diversos tipos.

En Riobamba, Tierra (2019) en su tesis titulada “El Software Open Source Crocodile como Recurso Didáctico para el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos con los estudiantes en octavo semestre de la carrera de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Chimborazo en el período Abril 2019 - Agosto 2019”, cuyo objetivo general fue emplear el software Open Source Crocodile, como recurso didáctico para el aprendizaje de los circuitos eléctricos en los estudiantes del Octavo Semestre de la Carrera de Ciencias Exactas, siendo una investigación de tipo cuantitativa con un nivel descriptivo y un diseño no experimental, donde los estudiantes adquirieron un nivel de aprendizaje avanzado mediante el uso del software crocodile para la enseñanza de circuitos eléctricos, ayudando a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, como también al fortalecimiento de los conceptos y características fundamentales de los circuitos eléctricos básicos.

1.3. Planteamiento del problema

Los recursos didácticos virtuales en el aula de clases, antes de la pandemia del covid 19 fueron muy escasos, por lo que al momento de que las clases fueron netamente virtuales la mayoría de los docentes como de los estudiantes no estaban capacitados para integrar las plataformas virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Especialmente en la zona rural y en unidades educativas fiscales urbanas tanto los docentes como los estudiantes no tenían experiencia en el uso de herramientas digitales y mucho menos relacionaban la teoría con la práctica principalmente en la asignatura de Física, lo que provocó a un corto o largo plazo la escasez y vacíos de conocimiento en estos últimos años. A partir de ello el uso de la tecnología dentro del aula de clases en la asignatura de Física motiva al estudiante a indagar las ciencias exactas intentando comprender su comportamiento y composición siendo una forma más atractiva y dinámica de aprender.

Ahora bien, que se ha implementado los recursos didácticos en las aulas de clase nace una interrogante ¿en realidad aquellos recursos virtuales ayudan o no al estudiante a tener un aprendizaje significativo?, es por ello que en esta investigación se pretende analizar la incidencia del uso del software Proteus en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado y así obtener la respuesta si influye o no el recurso virtual al aprendizaje significativo del tema en cuestión y cumplir con una educación de calidad y calidez que menciona el ministerio de educación.

1.4. Formulación del Problema

¿Cómo incide el uso del software Proteus en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernando Daquilema en el período académico 2021-2022?

1.5. Preguntas Directrices

- ¿Cuál es el nivel de conocimiento acerca de Circuitos Eléctricos en Paralelo que poseen los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernando Daquilema en el período académico 2021-2022?
- ¿De qué manera una clase tradicional influye en el aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo en el grupo de control en segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernando Daquilema en el período académico 2021-2022?
- ¿De qué manera el uso del software Proteus facilita la comprensión de Circuitos Eléctricos en Paralelo en grupo cuasiexperimental de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernando Daquilema en el período académico 2021-2022?
- ¿Cuál es la incidencia del software Proteus en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernando Daquilema en el período académico 2021-2022?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Determinar la incidencia del uso del software Proteus en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernando Daquilema en el período académico 2021-2022.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar el nivel de conocimiento acerca de Circuitos Eléctricos en Paralelo que poseen los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernando Daquilema en el período académico 2021-2022.
- Explicar de forma tradicional al grupo de control para el aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo en segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernando Daquilema en el período académico 2021-2022.
- Aplicar el software Proteus para el aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo en el grupo cuasiexperimental de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernando Daquilema en el período académico 2021-2022.
- Determinar la incidencia del software Proteus en el aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernando Daquilema en el período académico 2021-2022.

1.7. Justificación

En los últimos años a raíz del cierre de diversas unidades educativas a nivel nacional, las clases virtuales especialmente en la asignatura de Física se han convertido en monótonas por ejemplo realizar un ejercicio en la pantalla digital como se solía hacer en clases presenciales. Es por esto que a lo largo de la pandemia se tiene la necesidad de motivar a los estudiantes e incentivar su atención a través de recursos digitales.

Esta investigación se basa a falta de practica en la aplicación de material didáctico virtual como los softwares que se logró evidenciar en diferentes unidades educativas, por lo cual se quiere analizar la incidencia de este, en el aprendizaje de circuitos eléctricos en paralelo.

La investigación es factible por lo que el software es fácil de manipular y se puede implementar como un recurso didáctico virtual donde los estudiantes lo podrán observar de manera experimental, donde se realizara los esquemas de los circuitos en paralelo y las leyes que se cumplen, además existe la colaboración del docente de clase que cuenta con el conocimiento necesario en el tema, el investigador y los recursos económicos necesarios para la realización del trabajo de investigación.

Los beneficiarios directos de esta investigación serán los estudiantes del Bachillerato General Unificado de la Unidad educativa Fernando Daquilema y de forma indirecta los docentes de Física quienes cada día se esmeran en aprender algo más para enseñar a sus estudiantes.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Estado del arte

En este apartado se detalla las investigaciones previas que se han llevado a cabo sobre el Aprendizaje de los Circuitos Eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de bachillerato. La problemática deriva a partir de los escasos recursos virtuales para la enseñanza de los temas de Física, en este caso tanto la mayoría de estudiantes como docentes no tenían un conocimiento aplicaciones y su funcionamiento para interactuar en clase, además el tema de circuitos eléctricos no se llega a analizar a profundidad en las aulas de clase.

Esta problemática ha sido estudiada por varios investigadores como Córdoba et al. (2020) en su tesis Aprendizaje Basado en las Tecnologías de la Información y Comunicación (ABT) para la aplicación de en Didáctica de la Física, en el cual la metodología Aprendizaje Basado en las Tecnologías de la Información y Comunicación (ABT), apoya a la práctica educativa de los docentes y refuerza el aprendizaje, habilidades y competencias científicas en los estudiantes.

Por otro lado Tierra (2019) en su tesis titulada, El Software Open Source Crocodile como Recurso Didáctico para el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos con los estudiantes en octavo semestre de la carrera de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Chimborazo en el período Abril 2019 - Agosto 2019, los estudiantes adquirieron un nivel de aprendizaje avanzado mediante el uso del software crocodile para la enseñanza de circuitos eléctricos, ayudando a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, como también al fortalecimiento de los conceptos y características fundamentales de los circuitos eléctricos básicos.

Además, Loor et al. (2017) en su artículo científico, Las TICs en el aprendizaje de la Física, donde la aplicación de las TICs requiere un enfoque cognitivo y lo que es más importante que estas se enmarquen en un ambiente de aprendizaje.

Por último, en base de los descubrimientos obtenidos por los diferentes estudios, las TIC es un factor dispensable en la educación para fortalecer el aprendizaje, habilidades y competencias en especial la asignatura de Física con la utilización de forma dinámica los simuladores en el aula de clases o de forma virtual.

2.2. Fundamentación Teórica

2.2.1. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

En la actualidad a consecuencia de la pandemia del COVID-19 se ha intensificado el uso de las herramientas digitales para varios ámbitos del diario vivir a lo que algunos autores lo conocen como las TIC, (Grande et al., 2016) se refiere a las TIC como:

Tecnologías que están desarrolladas en torno a cuatro medios básicos: la informática, la microelectrónica, los multimedia y las telecomunicaciones. El desarrollo de cada uno de

estos campos esta interconectado a los demás, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas, y potenciar las que pueden tener de forma aislada.

Características de las TIC

Según (Fundación prevención Riesgos, 2015) da a conocer varios aspectos importantes siendo estos los siguientes:

- Son de carácter innovador y creativo, pues dan acceso a nuevas formas de comunicación.
- Tienen mayor dominio y beneficia en mayor proporción al área educativa ya que la hace más accesible y dinámica.
- Se relacionan con mayor frecuencia con el uso de Internet y la informática.
- Afectan a numerosos ámbitos de la ciencia humana como la sociología, la teoría de las organizaciones o la gestión.
- Son un gran alivio económico a largo plazo.
- Constituyen medios de comunicación y ganancia de información de toda variedad, inclusive científica, a los cuales las personas pueden acceder por sus propios medios, es decir potencian la educación a distancia en la cual es casi una necesidad del alumno poder llegar a toda la información posible.

2.2.2. Las TIC en la Educación

Las tecnologías de la Información y las Comunicaciones son de suma importancia para el proceso enseñanza-aprendizaje, y se debe considerar un elemento clave para el desarrollo de la educación. Las TIC en los sistemas educativos es un fenómeno inevitable, que se está haciendo realidad a pasos agigantados, la mayor parte de los individuos hoy en día desde sus primeros años tienen la posibilidad de tener un dispositivo inteligente.

Varios investigadores (Cruz Pérez et al., 2018) manifiestan que:

Las TIC permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro, acceso y presentación de datos, información y contenidos en forma alfanumérica, imágenes, videos, sonidos, aromas, vibraciones, temperaturas, movimientos, acciones a distancia.

Son herramientas muy importantes, gracias a estas se llega a obtener una mejor metodología de enseñanza-aprendizaje para la adquisición de nuevos saberes a través de las diversas tecnologías educativas creadas en la actualidad, mediante las cuales se tiene una alta relación para mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante.

2.2.3. Software

Según Pressman (2010) el software es instrucciones (programas de cómputo) que cuando se ejecutan proporcionan las características, función y desempeño buscados, además son estructuras de datos que permiten que los programas manipulen en forma adecuada la

información, y por otro lado la información descriptiva tanto en papel como en formas virtuales que describen la operación y uso de los programas.

- **Software de Aplicación**

Este tipo de software está destinado al usuario final, es diseñado y construido para que el usuario lo utilice directamente, se tiene una amplia gama de productos que van desde las aplicaciones para dispositivos móviles, como para empresas computacionales e incluso para instituciones educativas. Dentro de esta extensa lista de programas se encuentra el software educativo siendo una de las herramientas interesantes para aplicarlo en las aulas de clase.

Existe dos clasificaciones por propiedad del software el cual puede ser comercial el cual tiene un precio y es de código cerrado es decir no se podrá usar sin realizar un pago con anterioridad, por otra parte, existe el software libre y de código abierto por lo que el código es ejecutable y además está disponible para descargarse.

- **Software Educativo**

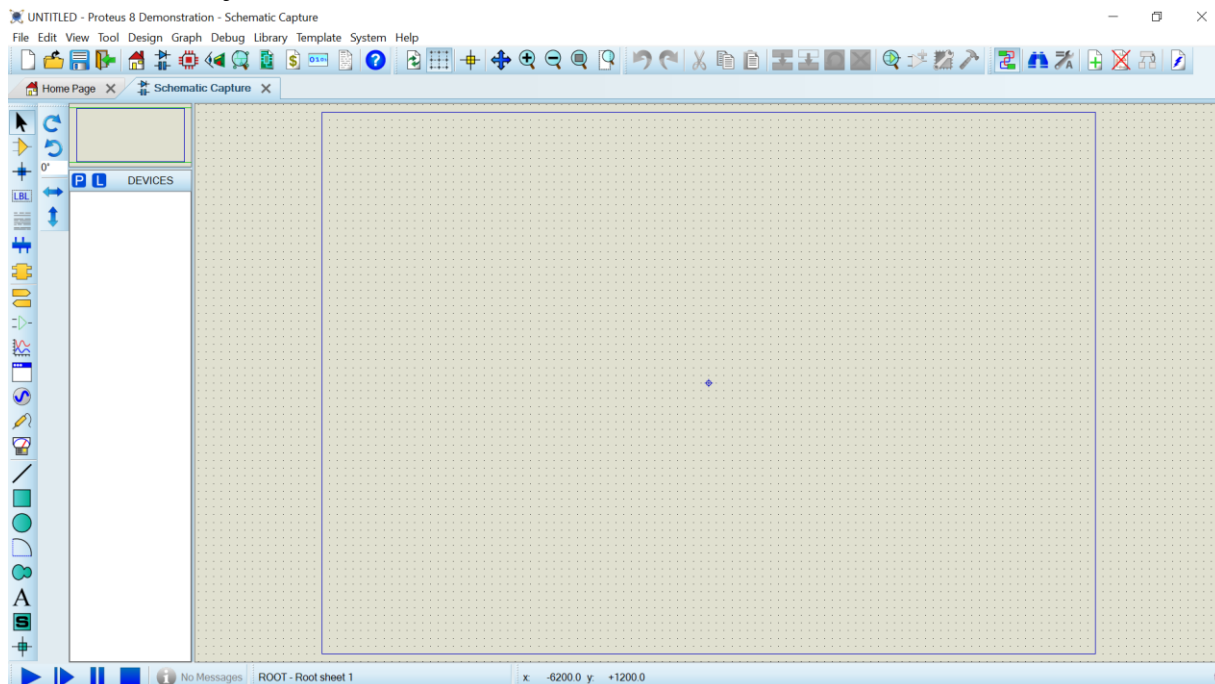
El software educativo se emplea como apoyo en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se usa para actividades didácticas que potencialicen el aprendizaje, para desarrollar tanto las clases como los trabajos y las tareas.

2.2.4. Software Proteus

Es un sistema de diseño electrónico basado en la simulación analógica, digital o mixta de circuitos, que brinda la posibilidad de interacción con muchos de los elementos que integran el circuito. Incluye componentes animados para la visualización de su comportamiento en tiempo real.

Figura 1

Ventana de trabajo de Proteus



Nota: Proteus 8 Demostración

En los círculos educativos se ha intentado presentar la simulación de circuitos como si fuera electrónica de la vida real, donde es posible interactuar con el circuito mientras se simula. Sólo se ha ofrecido un número limitado de dispositivos sencillos, como interruptores, bombillas, motores eléctricos, etc. Además, la calidad de la simulación de circuitos ha dejado a menudo mucho que desear.

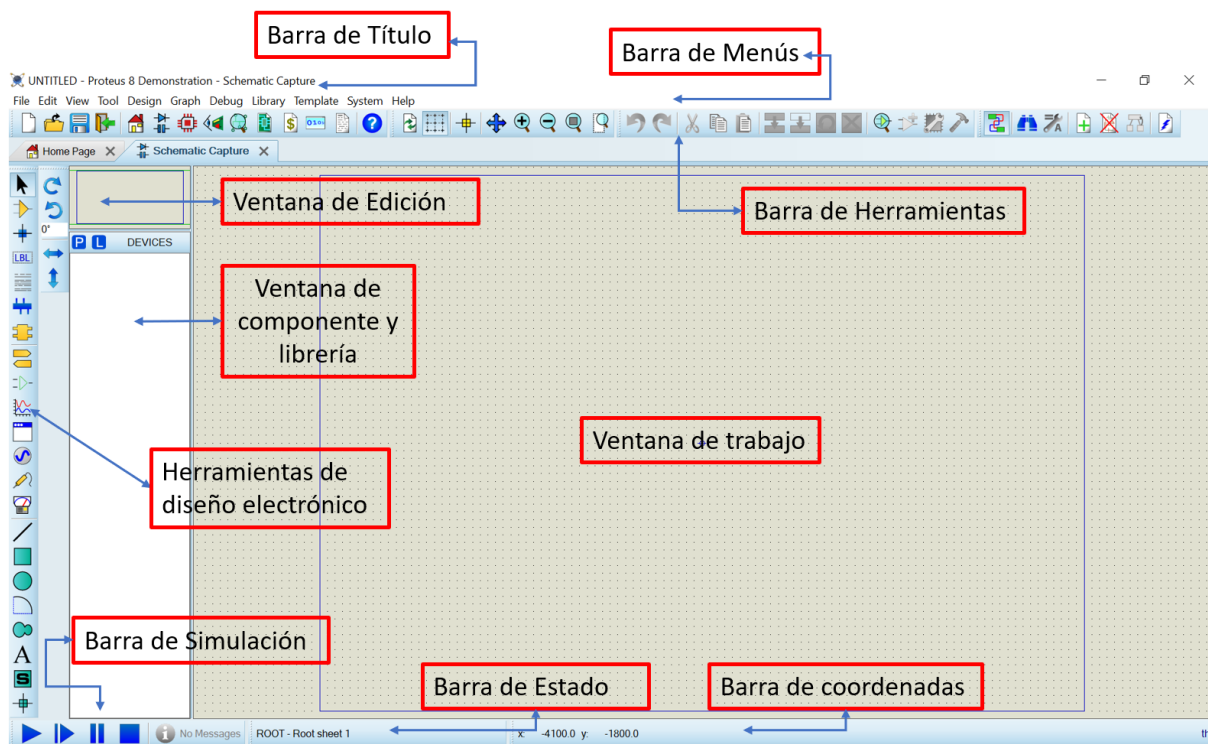
Proteus combina un magnífico simulador de circuitos en modo mixto basado en el estándar industrial con modelos de componentes animados. Y proporciona una arquitectura en la que cualquiera puede crear modelos animados adicionales, incluidos los usuarios finales. De hecho, se pueden producir muchos tipos de modelos animados sin recurrir a la codificación.

Rivera (2019) afirmó lo siguiente:

El simulador Proteus es todo un laboratorio virtual de electrónica, donde podemos dibujar un circuito y verificar si realmente funciona como esperamos. Nos permite contar con una gran cantidad de componentes, herramientas e instrumentos virtuales destinados a generar todo tipo de señales y usarlas en los circuitos, además de disponer de un completo grupo de instrumentos de medición para analizar las señales que manejarán o generarán los circuitos. (p. 20)

El software Proteus cuenta con dos tipos de simulación y cada uno de ellos poseen características propias que resulten sumamente útiles en el diseño de diferentes tipos de proyectos de equipos electrónicos.

Figura 2
Elementos del software Proteus



Nota: Basado en (Gallardo, 2015)

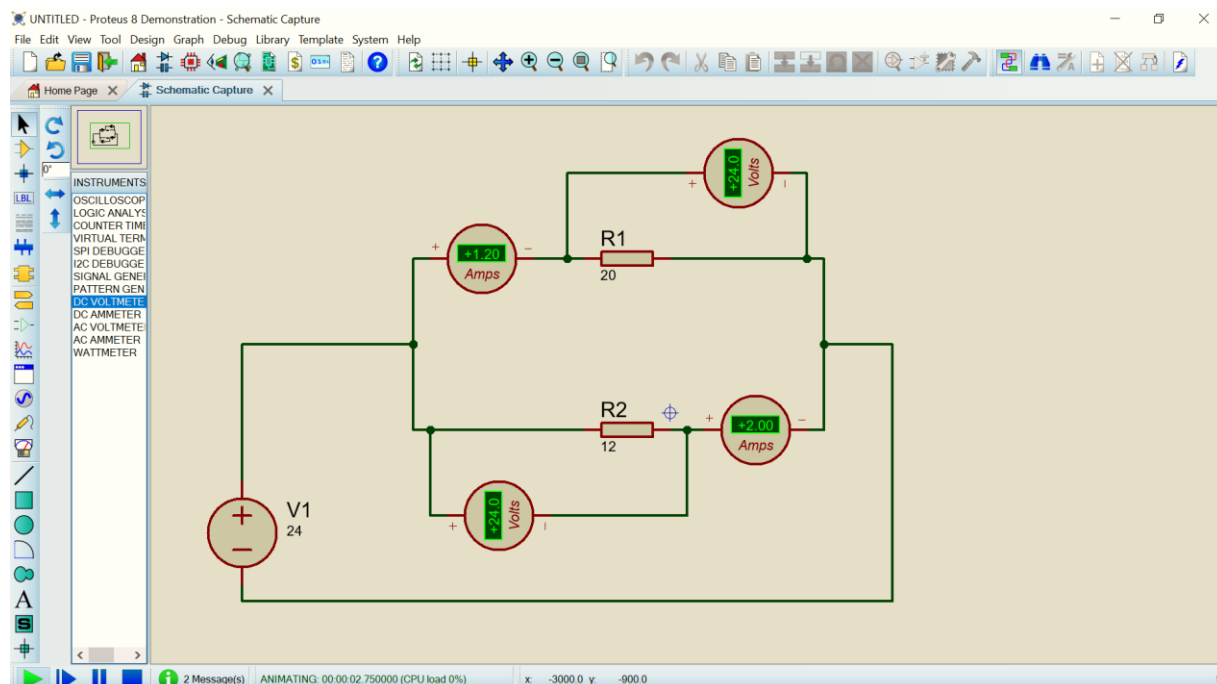
- **Características del Software Proteus**

En la simulación básica se puede incorporar componentes virtuales tales como:

- Voltímetro para corriente directa
- Voltímetro para corriente alterna
- Amperímetro de corriente directa
- Amperímetro de corriente alterna
- Resistores
- Baterías
- Interruptores

Las herramientas que nos ofrece este software de simulación de circuitos eléctricos son fascinantes tanto para el docente para enseñar y para un docente aprender una forma más interactiva. A continuación, se muestra una gráfica de un circuito eléctricos en paralelo.

Figura 3
Circuito eléctrico en paralelo usando Proteus



Nota: Elaborado en Proteus 8 Demostración

- **Ventajas y desventajas del Software Proteus**

- Ventajas**

- Es un simulador muy interactivo en el cual se puede crear, simular circuitos eléctricos tanto en serie, paralelo y mixto, además encontramos los elementos de medición como los amperímetros y voltímetros tanto en corriente alterna como en corriente continua lo que hace posible de entender si la intensidad de corriente o la diferencia de voltaje es la misma o no en todo el circuito.
 - El software Proteus tienen es muy flexible para realizar cambios como colores, fuente, valores tanto de los resistores, voltajes, intensidad de corriente y otros elementos.

- Desventajas**

- Es un software pesado para computadores de baja calidad dañando así el rendimiento de este.
 - El idioma del software es en ingles de esta forma los manuales o ejemplos que vienen en Proteus también.
 - Se debe memorizarse algunos comandos y librerías para crear circuitos eléctricos en serie, paralelo y mixto.

- No es un software libre, por lo que algunos elementos no se habilitan mientras no se compre la licencia.

2.2.4. Circuitos Eléctricos

Un circuito eléctrico es un conjunto de operadores unidos de tal forma que permitan el paso o la circulación de la corriente eléctrica (electrones) para conseguir algún efecto útil (luz, calor, movimiento, etcétera).

Circuito eléctrico en serie

Se dice que dos o más elementos están en serie si tienen un solo punto en común que no está conectado a un tercer elemento. La corriente puede fluir únicamente por una sola trayectoria por los elementos en serie.

Características importantes de una conexión en serie:

- La corriente eléctrica sólo tiene una ruta a través del circuito. Eso significa que la corriente que pasa por cada componente del circuito es la misma.
- A esta corriente se opone la resistencia del primer dispositivo, la del segundo, la del tercero, etc. Entonces, la resistencia total al paso de la corriente por el circuito es igual a la suma de las resistencias individuales a lo largo de la trayectoria por el circuito.
- La corriente en el circuito es numéricamente igual al voltaje suministrado por la fuente, dividido entre la resistencia total del circuito. Esto es congruente con la ley de Ohm.
- También la ley de Ohm se aplica por separado a cada dispositivo. La caída de voltaje, o diferencia de potencial a través de cada dispositivo, es proporcional a su resistencia. Esto es consecuencia del hecho de que se usa más energía para mover una unidad de carga a través de una resistencia grande que de una resistencia pequeña.
- El voltaje total aplicado a través de un circuito en serie se divide entre los dispositivos o componentes eléctricos individuales del circuito, de tal manera que la suma de las caídas de voltaje a través de cada componente es igual al voltaje total suministrado por la fuente. Esto es consecuencia de que la cantidad de energía que se usa para mover cada unidad de carga por todo el circuito es igual a la suma de las energías que se usan para mover esa unidad de carga a través de cada dispositivo eléctrico.

Formulas

- La corriente es igual en cualquier parte de un circuito en serie.

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

- El voltaje a través de cierto número de resistencias en serie es igual a la suma de los voltajes correspondientes a cada una de ellas.

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

- La resistencia efectiva de cierto número de resistores en serie es equivalente a la suma de las resistencias individuales.

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

Circuito eléctrico en paralelo

Un circuito en paralelo es aquel que dispone de dos o más operadores conectados en distintos cables. Dicho de otra forma, en ellos, para pasar de un punto a otro del circuito (del polo 2 al 1), la corriente eléctrica dispone de varios caminos alternativos, por lo que esta solo atravesará aquellos operadores que se encuentren en su recorrido.

Características principales de las conexiones en paralelo

- Cada dispositivo conecta los mismos dos puntos, A y B, del circuito. En consecuencia, el voltaje es igual a través de cada dispositivo.
- La corriente total en el circuito se divide entre las ramas en paralelo. Como el voltaje a través de cada rama es el mismo, la cantidad de corriente en cada rama es inversamente proporcional a la resistencia de la misma; la ley de Ohm se aplica por separado a cada ramal.
- La corriente total en el circuito es igual a la suma de las corrientes en sus ramas paralelas.
- A medida que aumenta la cantidad de ramas en paralelo, la resistencia total del circuito disminuye. La resistencia total baja con cada trayectoria que se añada entre dos puntos cualesquiera del circuito. Esto significa que la resistencia total del circuito es menor que la resistencia de cualquier rama individual.

Fórmulas

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

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

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

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

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

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

2.2.5. Aprendizaje

Según Reyma, (2013) el aprendizaje puede ser un “cambio relativamente permanente en el comportamiento, que refleja la adquisición de conocimientos o habilidades a través de la experiencia, y que puede incluir el estudio, la instrucción, la observación o la práctica”.

En el aprendizaje interviene diversos factores para llegar al estudiante como la motivación, la concentración, y en si como se llega al estudiante ya sea como en este caso utilizando un simulador, una presentación en PowerPoint o simplemente utilizando la pizarra.

Es por ello, que el docente es uno de los pilares fundamentales en el proceso de aprendizaje del docente, él cual es un guía donde el alumno va organizando, analizando y actualizando sus conocimientos previos y nuevos de la temática adquirida día a día.

2.2.6. Aprendizaje en la Física

El aprendizaje de la Física en los tiempos de Platón, Aristóteles, Newton y demás personajes eran muy atractivas por lo que lo relacionaban con la vida cotidiana, su imaginación era muy amplia y lograban atraer a sus estudiantes a ese mundo abstracto de la ciencia que estudia el ¿Cómo? y el ¿Por qué? de los fenómenos naturales.

Estoy de acuerdo con Sierra (2020) donde manifiesta que “La mejora en la eficiencia de los diversos procesos de aprendizaje competenciales, puede favorecerse mediante la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)”. A partir de lo dicha anteriormente el aprendizaje de la asignatura de Física ha ido decayendo poco a poco por la falta de recursos tecnológicos en los hogares extrema, pero eso no impide que los docentes logren llevar aquellos conocimientos por medio de actividades manipulativas lo que constituyen una herramienta de apoyo para la enseñanza de la Física, estas actividades se realizaban en la presencialidad y porque no en clases virtuales.

Ahora bien, para llegar a que el estudiante logre obtener un aprendizaje significativo en estos tiempos de escolarización a distancia y virtual se deben utilizar recursos o programas de apoyo para el docente como es el caso de esta investigación el Software Proteus el cual posee varias características para el Aprendizaje los Circuitos Eléctricos en Paralelo.

2.3. VARIABLES

2.3.1. Variable independiente

Software Proteus

2.3.2. Variable dependiente

Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño

Los diseños cuasiexperimentales según Hernández et al. (2014) afirma lo siguiente:

Manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes. En los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos. (p. 151)

Por consiguiente, se utilizará el siguiente esquema tomando en consideración la siguiente notación tomando a partir de un muestreo no probabilístico.

noR: no aleatorización

O: medida registrada

X: tratamiento

Tabla 1

Esquema del diseño de investigación

Grupo	Asignación	Pretest	Tratamiento	Posttest
A	noR	O	X	O
B	noR	O	-	O

Nota: Extraída de Rodríguez & Valldeoriola (2009, p. 15)

3.2. Tipo de Investigación

3.2.1. Según el Enfoque

En esta investigación se empleará el enfoque cuantitativo, ya que se basará en la estadística para analizar los datos recolectados mediante una prueba. “El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio”. (Hernández et al., 2014).

3.2.2. Según el Lugar

Este estudio posee una investigación de campo ya que se efectuará en el lugar de los hechos siendo así en la Unidad Educativa “Fernando Daquilema” donde se analiza si el uso del software Proteus favorece en el Aprendizaje de los Circuitos Eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

3.2.3. Según la Temporalidad

La investigación será de carácter transversal por que los datos serán recopilados en un solo período de tiempo siendo este en el año lectivo 2021 – 2022.

3.3. Nivel de Investigación

La investigación fue explicativa según (Supo, 2017) manifiesta que:

Explica el comportamiento de una variable en función de otra(s); por ser estudios de causa-efecto requieren control y debe cumplir otros criterios de causalidad. El control estadístico es multivariado a fin de descartar asociaciones aleatorias o casuales entre la variable independiente y dependiente.

Basándose en lo anteriormente dicho la investigación será de nivel explicativa por lo que se desea conocer si la variable independiente (software Proteus) y la variable dependiente (aprendizaje) se relacionarán entre sí.

3.4. Población y Muestra

3.3.1. Población

La población objeto de estudio en la presente investigación está conformada por los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Fernando Daquilema” en el año lectivo 2021-2022.

Tabla 2

Población

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado “Fernando Daquilema”	92	100 %
TOTAL	92	100 %

Nota: Listado de estudiantes matriculados en la Unidad Educativa

3.3.2. Muestra

Se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo intencional, en vista de que al realizar la investigación en el ámbito educativo ya tenemos formados los grupos y es más factible trabajar con ellos. Por lo dicho anteriormente se trabajará con dos grupos siendo el grupo de control (paralelo A) 31 estudiantes y el grupo experimental (paralelo B) de 31 estudiantes.

3.5. Hipótesis de la Investigación

H₀: El uso del software Proteus no incide en el aprendizaje de circuitos eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

H₁: El uso del software Proteus incide en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.6.1. Técnica

La encuesta: Fue enfocado para medir los niveles de Aprendizaje del Circuito Eléctrico en Paralelo que los estudiantes adquieran con la utilización del software Proteus, la misma que se aplicara al grupo no experimental al dictar la clase tradicional.

3.6.2. Instrumento

Prueba objetiva: Este instrumento está conformada de preguntas de selección múltiple encaminadas a medir conocimientos y destrezas, obtenidas durante el Aprendizaje del Circuito Eléctrico en Paralelo lo cual será aplicado antes y después al grupo de control y al grupo experimental, en base a los indicadores según el Ministerio de Educación.

Tabla 3

Escala de aprendizaje del estudiante

Esca la cuantitativa	Esca la cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos (DAR)	9,00 – 10, 00
Alcanza los aprendizajes requeridos (AAR)	7,00 – 8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR)	4,01 – 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos (NAAR)	≤ 4

Nota: Extraída de Ministerio de Educación (2015, p. 55)

Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento de recolección de datos fue obtenida mediante el estadístico SPSS mediante el Alfa de Cronbach tal como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4

Estadísticos de fiabilidad	
Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,889	10

Nota: Elaborado por el software SPSS

El coeficiente del alfa de Cronbach corresponde un valor de 0,889 o del 88,9 % siendo una fiabilidad con una tendencia muy alta, lo cual se sustenta por los rangos de la Tabla 5 por el criterio de Ruiz en el (2002).

Tabla 5

Rangos de fiabilidad

Rangos	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy baja

Nota: Tomado de (Ruiz, 2015)

Validez

La validez del instrumento de recolección de datos fue realizada por los jurados expertos de la Universidad Nacional de Chimborazo para conocer si los ítems se relacionan con los objetivos de investigación, a continuación, se observa los resultados.

Tabla 6

Escala de Likert

Escala tipo Likert	Abreviatura	Valor
Totalmente en desacuerdo	TD	1
En desacuerdo	ED	2
Indiferente	NN	3
De acuerdo	DA	4
Totalmente de acuerdo	TA	5

Tabla 7

Validez del instrumento

Pregunta		Puntuación de expertos					VALIDACIÓN
N°	Evaluación	1	2	3	SUMA puntuaciones	PROMEDIO puntuaciones	Pregunta (SI/NO)
1	Adecuación	5	5	5	15	5	SI
	Pertinencia	5	5	5	15	5	SI
2	Adecuación	5	4	5	14	4,7	SI
	Pertinencia	5	5	5	15	5	SI
3	Adecuación	5	5	5	15	5	SI
	Pertinencia	5	5	5	15	5	SI
4	Adecuación	5	5	5	15	5	SI
	Pertinencia	5	5	5	15	5	SI
5	Adecuación	5	5	5	15	5	SI
	Pertinencia	5	5	5	15	5	SI
6	Adecuación	5	4	5	14	4,7	SI
	Pertinencia	5	5	5	15	5	SI
7	Adecuación	5	5	5	15	5	SI
	Pertinencia	5	5	5	15	5	SI
8	Adecuación	5	5	5	15	5	SI
	Pertinencia	5	5	5	15	5	SI
9	Adecuación	5	5	5	15	5	SI
	Pertinencia	5	5	5	15	5	SI
10	Adecuación	5	5	5	15	5	SI
	Pertinencia	5	5	5	15	5	SI
Global		Adecuación			n/5 = 4,94		SI
		Pertinencia			n/5 = 5		

Nota: Elaboración propia

Como el promedio global de la validación por los expertos en adecuación es de 4,94 y en pertinencia es de 5 es decir total mente de acuerdo se procede a aplicar el instrumento de datos.

3.6.3. Técnica de procesamiento de datos

Para el procesamiento y análisis de datos se utilizará técnicas estadísticas mediante el software SPSS, R Studio y paquete gratuito de análisis estadístico Statdisk.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

A partir de la aplicación de las pruebas antes y después de la clase respectivamente a los estudiantes de segundo de bachillerato general unificado en la unidad educativa Fernando Daquilema, mediante hojas impresas la cual constaban de diez preguntas relacionadas con el tema de circuitos eléctricos en paralelo.

Antes de dictar clases se aplicó una prueba de diagnóstico tanto al grupo de control como al grupo cuasiexperimental en el cual, se logró evidenciar bajas calificaciones en la mayoría de los estudiantes.

4.1.1. Análisis del pretest

La prueba objetiva pretest fue realizada con la finalidad de saber qué grado de conocimiento poseen tanto el grupo de control y el grupo cuasiexperimental sobre el tema de los circuitos eléctricos en paralelo.

- **Análisis del pretest al grupo de control**

Tabla 8

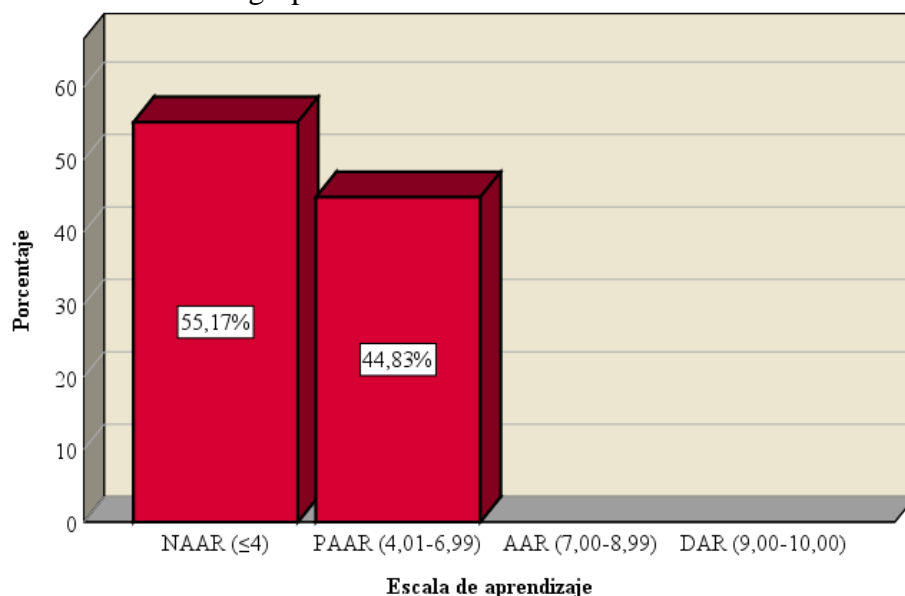
Calificaciones del grupo de control

Escala cualitativa	Escala Cuantitativa	Grupo de control	
		Fr.	%
NAAR	≤ 4	16	55,17
PAAR	4,01 – 6.99	13	44,83
AAR	7,00 – 8.99	0	0
DAR	9,00 – 10,00	0	0
Total		29	100

Nota: Esta tabla muestra la comparación de las notas obtenidas con la escala de aprendizaje

Figura 4

Calificaciones del grupo de control



Análisis e interpretación

En la figura 4 se puede evidenciar que el 55,17 % de los estudiantes del grupo cuasiexperimental tienen una calificación muy baja evidenciando que no alcanzan los aprendizajes requeridos sobre circuitos eléctricos en paralelo, por ende, se logra evidenciar que no alcanza la mínima nota de 7 para continuar con el proceso de enseñanza y aprendizaje que menciona el ministerio de educación.

- **Análisis del pretest al grupo cuasiexperimental**

Tabla 9

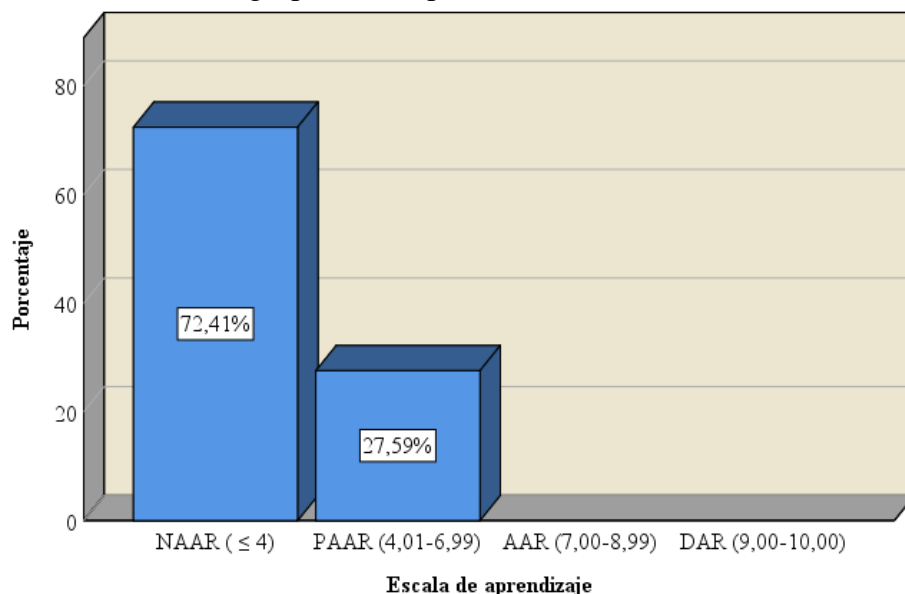
Calificaciones del grupo cuasiexperimental

Escala cualitativa	Escala Cuantitativa	Grupo de cuasiexperimental	
		Fr.	%
NAAR	≤ 4	21	72,41
PAAR	4,01 – 6,99	8	27,59
AAR	7,00 – 8,99	0	0
DAR	9,00 – 10,00	0	0
Total		29	100

Nota: Esta tabla muestra la comparación de las notas obtenidas con la escala de aprendizaje

Figura 5

Calificaciones del grupo cuasiexperimental



Análisis e interpretación

En la figura 5 se puede evidenciar que el 72,41 % de los estudiantes del grupo cuasiexperimental al revisar el pretest tienen un conocimiento muy bajo, es decir en una escala de 0 a 4, por otra parte, se indica que los estudiantes tienen un desempeño poco satisfactorio.

- **Análisis comparativo de los valores estadísticos descriptivos del pretest entre el grupo cuasiexperimental y el grupo de control**

Tabla 10

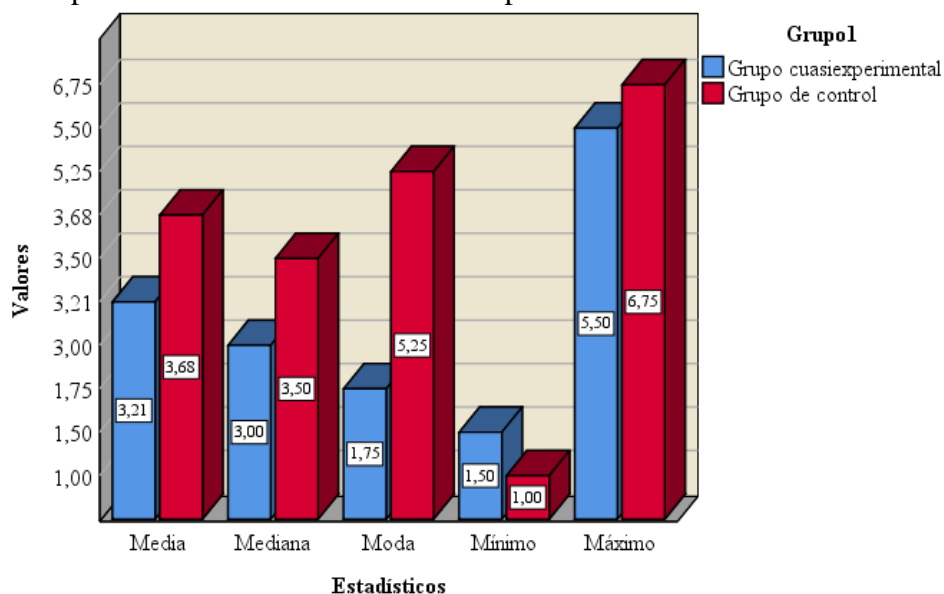
Estadísticos descriptivos

Estadísticos	Grupo cuasiexperimental	Grupo de control
Media	3,21	3,68
Mediana	3,00	3,50
Moda	1,75	5,25
Mínimo	1,50	1,00
Máximo	5,50	6,75

Nota: Esta tabla muestra la comparación de los valores estadísticos del grupo de control y cuasiexperimental.

Figura 6

Comparación de los estadísticos descriptivos

**Análisis e Interpretación**

En la figura 6 se logra observar que la media de calificaciones en el grupo cuasiexperimental es de 3,21 y del grupo de control es de 3,68 donde se puede apreciar que ambos grupos no logran alcanzar los aprendizajes requeridos. Por otra parte, el grupo de control tienen una calificación máxima de 6,75 y el grupo cuasiexperimental de 5,75 logrado evidenciar una diferencia de 1,25 siendo el mayor el grupo de control.

- **Análisis comparativo del postest a partir de la escala de aprendizaje las calificaciones del grupo de cuasiexperimental y de control**

Tabla 11

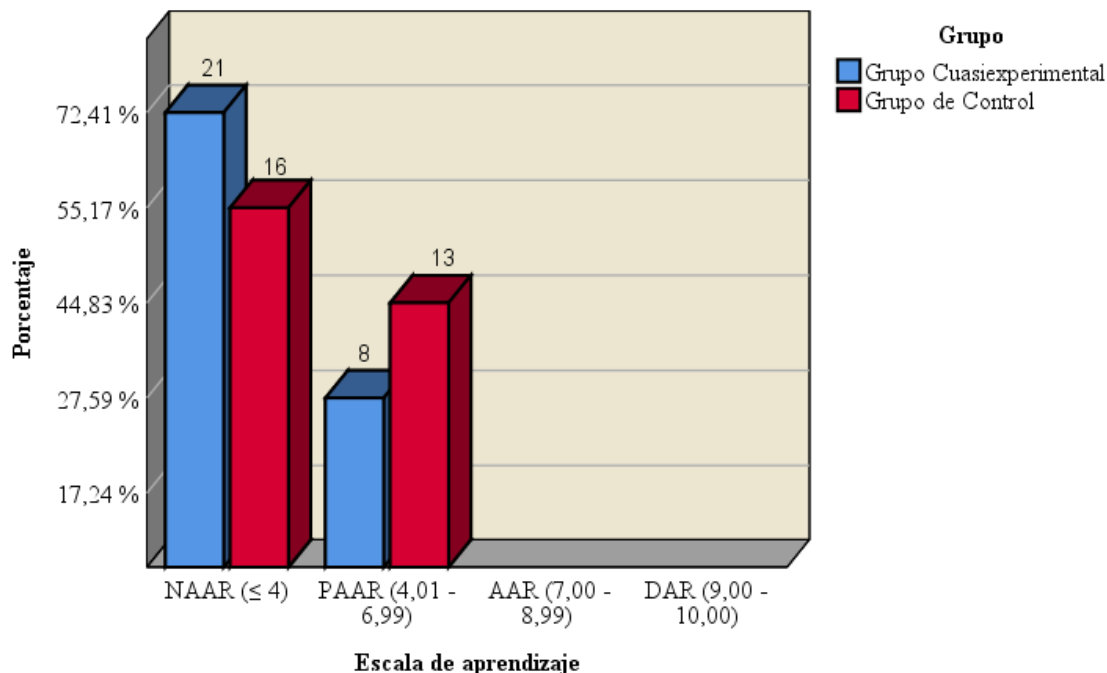
Comparación del pretest: grupo cuasiexperimental y grupo de control

Escala cualitativa	Escala Cuantitativa	Grupo de cuasiexperimental		Grupo de control		Total
		Fr.	%	Fr.	%	
DAR	9,00 – 10,00	0	0	0	0	0
AAR	7,00 – 8,99	0	0	0	0	0
PAAR	4,01 – 6,99	8	27,59	13	44,83	21
NAAR	≤ 4	21	72,41	16	55,17	37
Total		29	100	29	100	58

Nota: Esta tabla muestra la comparación de las notas obtenidas con la escala de aprendizaje tanto del grupo de control y cuasiexperimental

Figura 7

Comparación del pretest: grupo cuasiexperimental y grupo de control



Análisis e interpretación

En la figura 7 se puede apreciar que en el grupo cuasiexperimental existe 21 estudiantes es decir el 72,41 % que tienen una calificación de 1 a 3,99 en comparación con el grupo de control que es de 55,17 % dando una diferencia de un 17,24 % por lo que la mayor cantidad de estudiantes que no conocen a profundidad el tema de circuitos eléctricos en paralelo son del grupo cuasiexperimental. Además, se logra evidencias que ninguno de los grupos tiene la escala de alcanza los aprendizajes requeridos propuesto por el ministerio de educación.

4.1.2. Análisis del Postest

Luego de las clases de circuitos eléctricos en paralelo tanto al grupo cuasiexperimental con el software Proteus y al grupo de control de forma tradicional se aplicó el postest con la finalidad de conocer a través de la comparación de medias si la aplicación del software Proteus mejora el aprendizaje de circuitos eléctricos.

- **Análisis del postest del grupo de control**

Tabla 12

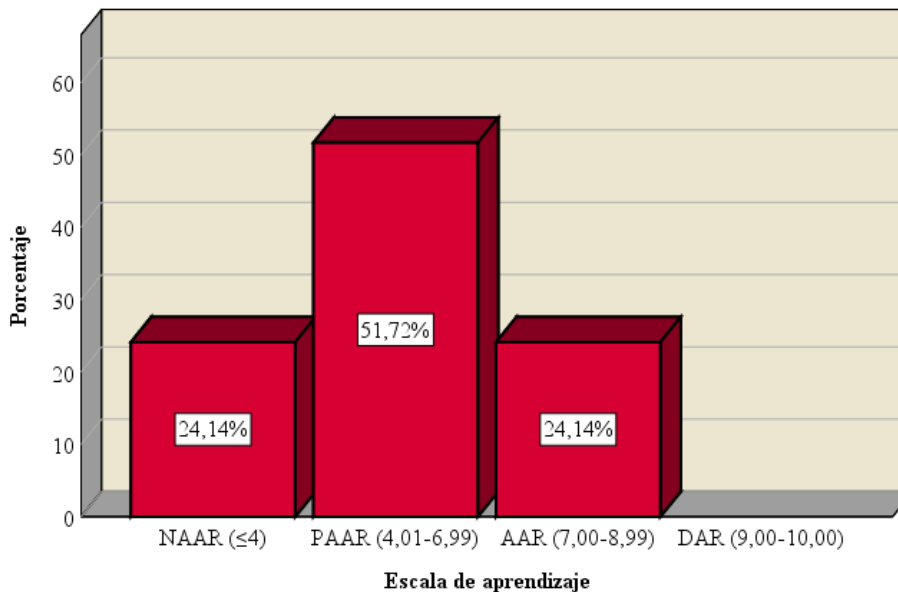
Calificaciones del postest del grupo de control

Escala cualitativa	Escala Cuantitativa	Grupo de control	
		Fr.	%
NAAR	≤ 4	7	24,14
PAAR	4,01 – 6,99	15	51,72
AAR	7,00 – 8,99	7	24,14
DAR	9,00 – 10,00	0	0
Total		29	100

Nota: Esta tabla muestra la comparación de las notas obtenidas con la escala de aprendizaje

Figura 8

Calificaciones del postest del grupo de control



Análisis e interpretación

En la Figura 8 se puede observar un 51,72 %, de los estudiantes ósea más de la mitad están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos de circuitos eléctricos en paralelo, los cuales tienen notas de entre 4,01 y 6,99 siendo calificaciones bajas para el proceso de aprendizaje en el estudiante, estos resultados son muy frecuentes en las aulas de clase provocando una deserción de dicentes o una falta de interés por la materia. Por otra parte, existe un 24,14% tanto de estudiantes que no alcanzaron los aprendizajes requeridos y alcanzaron los aprendizajes requeridos logrando evidenciar que existes una mejora positiva en el aprendizaje de circuitos eléctricos.

- **Análisis del postest del grupo cuasiexperimental**

Tabla 13

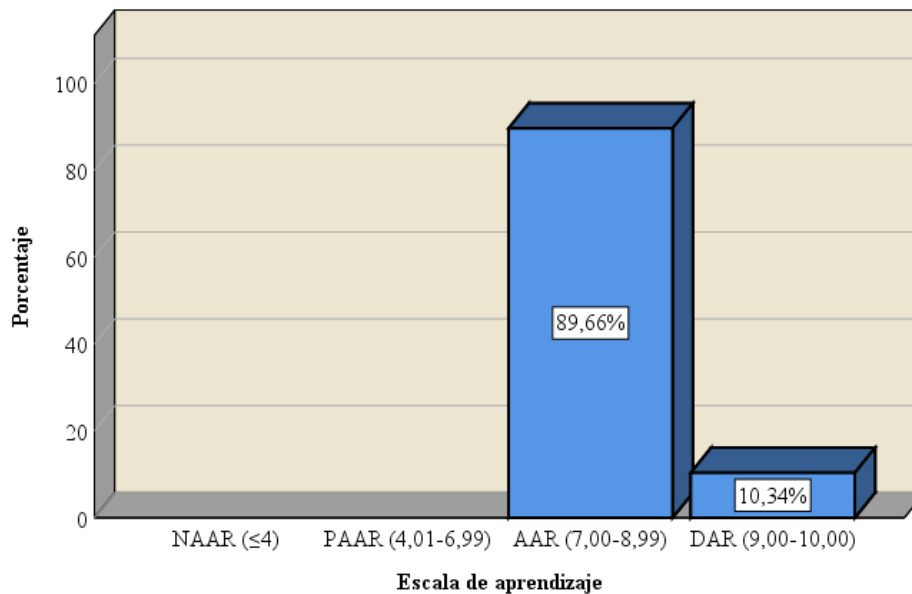
Calificaciones postest del grupo cuasiexperimental

Escala cualitativa	Escala Cuantitativa	Grupo de cuasiexperimental	
		Fr.	%
NAAR	≤ 4	0	0
PAAR	4,01 – 6.99	0	0
AAR	7,00 – 8.99	26	89,66
DAR	9,00 – 10,00	3	10,34
Total		29	100

Nota: Esta tabla muestra la comparación de las notas obtenidas con la escala de aprendizaje

Figura 9

Calificaciones postest del grupo cuasiexperimental



Análisis e interpretación

En la figura 9 se logra evidencia que un 89,66 % de los estudiantes después de las clases de circuitos eléctricos en paralelo con el software Proteus mejoraron sus calificaciones teniendo una nota de entre 7 - 8,99 y por otro lado un 10,34 % de los estudiantes tuvieron notas de entre 9 – 10 logrando dominar los aprendizajes requeridos del tema en cuestión.

- **Análisis comparativo de los valores descriptivos del postest tanto del grupo cuasiexperimental como del grupo de control**

Tabla 14

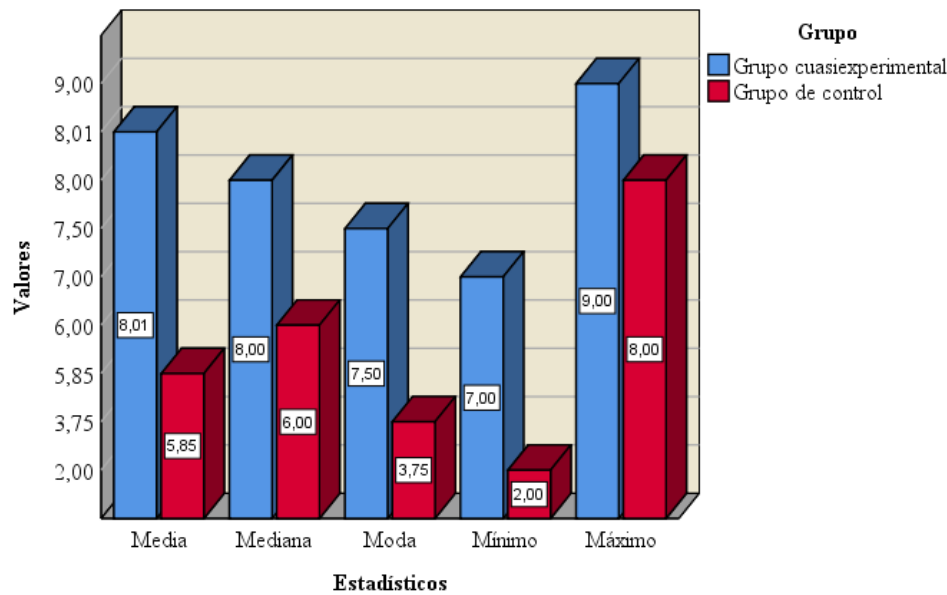
Estadísticos descriptivos

Estadísticos	Grupo cuasiexperimental	Grupo de control
Media	8,01	5,85
Mediana	8,00	6,00
Moda	7,50	3,75
Mínimo	7,00	2,00
Máximo	9,00	8,00

Nota: Esta tabla muestra la comparación de los valores estadísticos del grupo de control y cuasiexperimental

Figura 10

Comparación de los estadísticos descriptivos



Análisis e Interpretación

En la figura 10 se logra evidenciar una media del grupo cuasiexperimental de 8,02 y del grupo de control de un 5,85 existiendo una diferencia muy significativa de 2,17, por otra parte, se observa una nota mínima de 2 en el grupo de control y una nota mínima de 7 del grupo cuasiexperimental logrando así alcanzar los aprendizajes requeridos en el grupo cuasiexperimental.

- **Análisis comparativo del postest a partir de la escala de aprendizaje las calificaciones del grupo de cuasiexperimental y de control**

Tabla 15

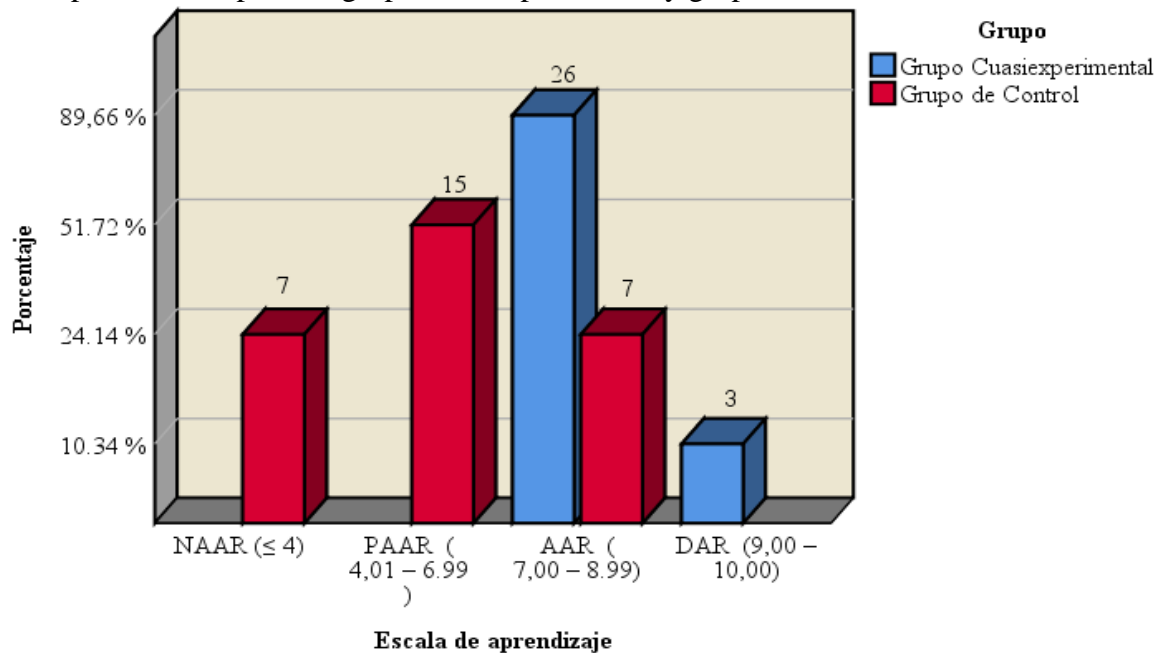
Comparación del postest: grupo cuasiexperimental y grupo de control

Escala cualitativa	Escala Cuantitativa	Grupo de cuasiexperimental		Grupo de control		Total
		Fr.	%	Fr.	%	
DAR	9,00 – 10,00	3	10,34	0	0	3
AAR	7,00 – 8,99	26	89,66	7	24,14	33
PAAR	4,01 – 6,99	0	0	15	51,72	15
NAAR	≤ 4	0	0	7	24,14	7
Total		29	100	29	100	58

Nota: Esta tabla muestra la comparación de las notas obtenidas con la escala de aprendizaje tanto del grupo de control y cuasiexperimental

Figura 11

Comparación del postest: grupo cuasiexperimental y grupo de control



Análisis e Interpretación

En la figura 11 tenemos 26 estudiantes del grupo cuasiexperimental que representa un 89,66% de su totalidad, los cuales alcanza los aprendizajes requeridos, en la misma escala se encuentra el grupo de control con 7 estudiantes que pertenece a un 24,14% teniendo una diferencia de 65,52% lo que indica que después de la clase con el software Proteus mejoraron sus conocimientos en circuitos eléctricos en Paralelo.

4.1.3. Proceso de prueba de hipótesis en base al postest

- **Formulación de la hipótesis de la investigación**

H₀: El uso del software Proteus no incide en el aprendizaje de circuitos eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

H₁: El uso del software Proteus incide en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

- **Cálculos estadísticos para la prueba de hipótesis basados en el postest**

Prueba de normalidad del postest

Se trabajó con dos grupos distintos, el cuasiexperimental y el de control cada uno estuvo conformado por 29 estudiantes, los datos fueron tomados de las calificaciones del postest, para la prueba de normalidad se consideró la prueba de Shapiro-Wilk por ser una muestra menor a 30 y también se consideraron las gráficas de Q-Q Plot para corroborar la normalidad de los datos. Siendo la hipótesis nula y alterna las siguientes:

H₀: Las calificaciones provienen de una distribución normal.

H₁: Las calificaciones no provienen de una distribución normal.

Criterio de decisión

Sig. > 0.05 se acepta la hipótesis nula

Sig. < 0.05 se acepta la hipótesis alterna

Tabla 16

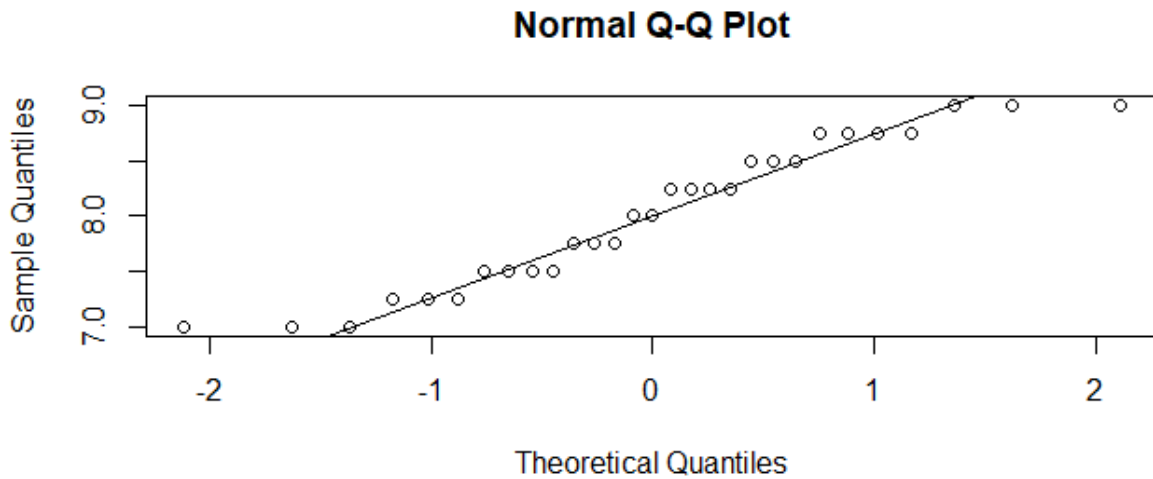
Prueba de normalidad

Grupo	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cuasiexperimental	,129	29	,200	,931	29	,057
Control	,131	29	,200	,936	29	,079

Nota: Realizado por el estadístico SPSS

Figura 12

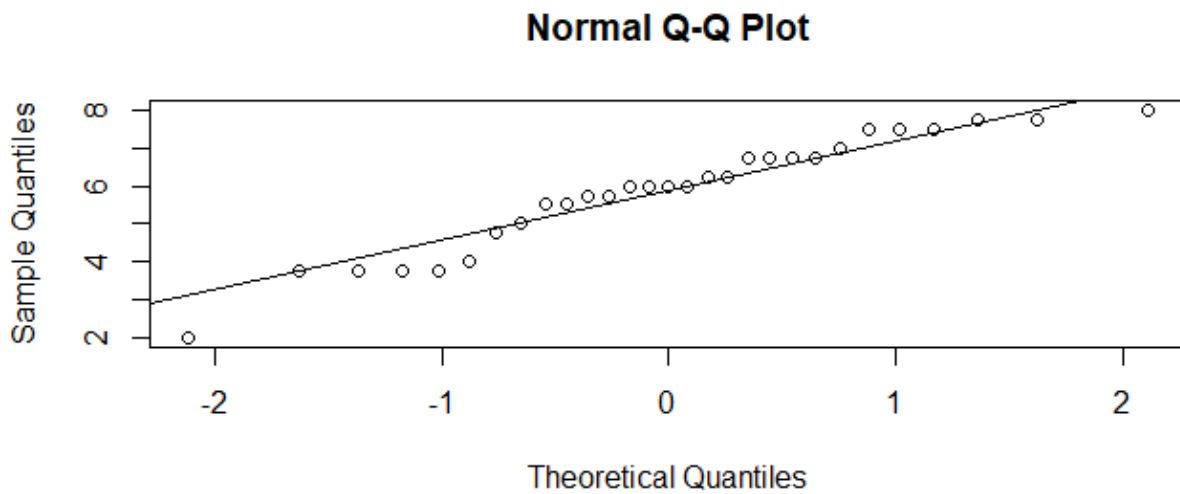
Prueba de normalidad de forma gráfica



Nota: Los puntos son las calificaciones de los estudiantes del grupo cuasiexperimental

Figura 13

Prueba normalidad de forma gráfica



Nota: Los puntos son las calificaciones de los estudiantes del grupo de control

Interpretación

El nivel de significancia con la prueba de Shapiro-Wilk se observó que el p-valor es de 0.057 en el grupo cuasiexperimental y 0,079 en el grupo de control por lo tanto no se tienen evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula H_0 , rechazando la hipótesis alterna H_1 es decir que los datos provienen de una distribución normal por consiguiente se utilizó en estas pruebas paramétricas la prueba t-student.

Comparación de la igualdad de varianzas-homogeneidad basados en el postest

Se comprobó que mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk los datos obtenidos tienen una distribución normal, a partir de esto se realizara una comparación de las calificaciones del postest del grupo de control y del grupo cuasiexperimental para conocer si sus varianzas son iguales o no, el cual se analizó a partir de la prueba Levene que se muestra a continuación.

La hipótesis nula y alternativa para demostrar si las varianzas son iguales son las siguientes:

H₀: Las varianzas son iguales

H₁: Al menos una varianza es diferente

Criterio de decisión

Sig. > 0.05 se acepta la hipótesis nula

Sig. < 0.05 se acepta la hipótesis alterna

Tabla 17

Prueba de Levene

		Prueba de homogeneidad de varianza			
		Estadístico de Levene	gl 1	gl 2	Sig.
Grupos	Se basa en la media	2,33	1	56	,13
	Se basa en la mediana	2,26	1	56	,13
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2,26	1	55,99	,13
	Se basa en la media recortada	2,33	1	56	,13

Nota: Elaborado por el estadístico SPSS

Interpretación

Como se muestra en la tabla 17 el valor de significancia ósea el p-valor es de 0,132 lo cual es mayor a 0,05 por ende no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula siendo esta que las varianzas tanto del grupo cuasiexperimental como del grupo de control son iguales basadas en la media.

Comparación de medias basado en el postest

A partir de que las calificaciones tanto del grupo de control y del grupo cuasiexperimental del postest las cuales tienen una distribución normal y sus varianzas son iguales donde para la prueba de hipótesis se utilizó una prueba paramétrica denominada la prueba T student es decir la comparación de medias.

H₀: Las medias son iguales $\mu_A = \mu_B$ (Hipótesis nula)

H₁: las medias son diferentes $\mu_A \neq \mu_B$ (Hipótesis alterna)

Tabla 18

Estadísticos descriptivos

Estadísticos	Grupo cuasiexperimental	Grupo de control
Media	8,01	5,85
Mediana	8,00	6,00
Moda	7,50	3,75
Desviación Estándar	,65	1,50
Varianza	,43	2,25

En la tabla 18 se logra evidenciar que la media del grupo cuasiexperimental es de 8,01 y el del grupo de control es de 5,85 donde se nota que las medias son diferentes al aplicar la prueba objetiva después de la clase.

Prueba T student basado en el postest

Nivel de significancia

Se aplicó el nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Criterio de decisión

Si p valor = Sig. es > 0.05 , no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis alterna.

Si p valor = Sig. es < 0.05 , se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

H₀: El uso del software Proteus no incide en el aprendizaje de circuitos eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

H₁: El uso del software Proteus incide en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

Tabla 19

Prueba T student

Reject equal variances

Using data from columns 3 and 4

Alternative Hypothesis:

 μ_1 not equal μ_2

Test Statistic, t: 7.11115
 Critical t: ± 2.02374
 P-Value: 0.00000

Degrees of Freedom: 38.37607

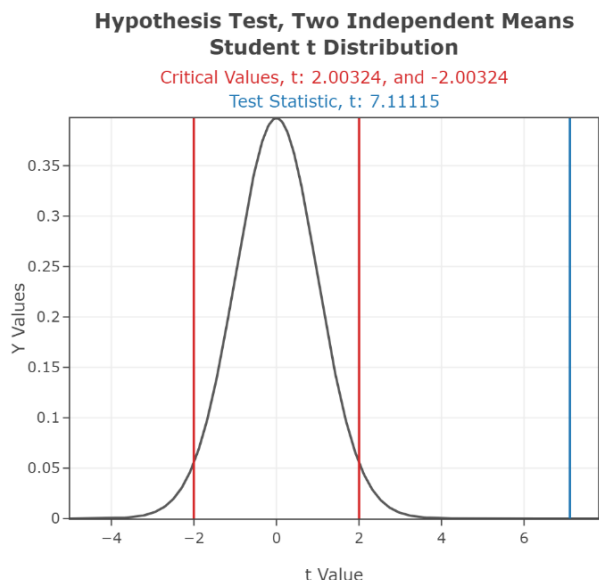
95% Confidence Interval:

1.54801 < $\mu_1 - \mu_2$ < 2.77958

Nota: Realizado en el paquete gratuito de análisis estadístico Statdisk

Figura 14

Distribución T student



Nota: Realizada en el paquete gratuito de análisis estadístico Statdisk

Interpretación

En la tabla 19 se logra observar que el nivel de significación o del p-valor del estadístico T es menor a 0,05 por lo que no hay evidencia suficiente para aceptar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Por otra parte, en la figura 14 realizado por Statdisk se observa que el valor del estadístico T es de 7,11 el cual se encuentra en la zona de rechazo, es decir se rechaza la hipótesis nula, siendo la línea de color azul.

4.1.4. Decisión final

A partir del postest existe una diferencia significativa de medias, siendo superior la del grupo cuasiexperimental con un promedio de 8,01 en comparación del grupo de control con un promedio de 5,85 por tanto, se puede concluir que el uso del software Proteus incide en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

4.2. Discusión

La aplicación de las TIC en la educación especialmente en el área de Física en estas épocas venideras es dispensable su uso, por lo que da un plus de motivación e interés a los estudiantes, expuesto por Loor et al. (2017). A base de experiencias en la unidad educativa Fernando Daquilema en el cual no se utilizaba recursos virtuales para la enseñanza de la asignatura nace la necesidad de conocer si el uso del software Proteus incide en el aprendizaje de circuitos eléctricos en paralelo, a partir de lo que logro Tierra (2019) en su investigación, donde los estudiantes adquirieron un nivel de aprendizaje avanzado mediante el uso del software crocodile para la enseñanza de circuitos eléctricos, ayudando a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, como también al fortalecimiento de los conceptos y características

fundamentales de los circuitos eléctricos básico. El trabajo de titulación logro obtener una diferencia significativa al aplicar el posttest dando como resultado en el grupo de control que los estudiantes están próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos y en el grupo cuasiexperimental los estudiantes alcanzaron los aprendizajes requeridos. En base a lo dicho anteriormente damos por hecho lo mencionado por Córdoba et al. (2020) que la metodología, Aprendizaje Basado en las Tecnologías de la Información y Comunicación (ABT), apoya a la práctica educativa de los docentes y reforzar el aprendizaje, habilidades y competencias científicas en los estudiantes.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Aplicada la prueba diagnóstica el pretest se pudo evidenciar que el nivel de conocimiento de Circuitos Eléctricos en Paralelo que poseen los estudiantes de segundo de bachillerado general unificado, tanto el grupo de control como el grupo cuasiexperimental son de 3.68 y 3.21 respectivamente, es decir, no alcanzan los aprendizajes requeridos propuesto por el Ministerio de Educación.

A partir de las clases dictadas en los dos grupos tanto al grupo de control como al grupo cuasiexperimental a partir del postest, se logra afianzar los conocimientos de circuitos eléctricos en paralelo, evidenciando un aumento de la media en los dos grupos.

Se puede apreciar una mejora significativa en el grupo cuasiexperimental, por lo que se puede asegurar que el uso del Software Proteus incide en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en Paralelo, logrando evidenciar una diferencia entre las medias del grupo cuasiexperimental siendo de 8,01 y del grupo de control de un 5,85 dado que hoy en día los estudiantes tienen esa curiosidad de aprender por medio de la tecnología y así logran obtener un aprendizaje significativo.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda a los docentes a utilizar simuladores en la asignatura de Física para mejorar el nivel de aprendizaje de los estudiantes, partiendo de una explicación sobre el funcionamiento, sus características, complicaciones y ventajas logrando así un entorno de aprendizaje de motivación e interés para un aprendizaje significativo.

Utilizar diferentes estrategias de enseñanza donde se pueda fortalecer los conocimientos en los estudiantes tanto en la teoría, ejercicios y en la práctica, también aplicar diferentes recursos dependiendo la realidad del estudiante, lo que conlleva a mejorar el aprendizaje a largo plazo en la asignatura de Física.

BIBLIOGRAFÍA

- Córdoba, D. J., González, J. Y., & Vásquez, E. A. (2020). Aprendizaje Basado en las Tecnologías de la Información y Comunicación (ABT)) para la aplicación de Electricidad en Didáctica de la Física [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. <https://repositorio.unan.edu.ni/16334/1/20326.pdf>
- Cruz Pérez, M. A., Pozo Vinuesa, M. A., Andino Jaramillo, A. F., & Arias Parra, A. D. (2018). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación de los estudiantil. *Etic@net. Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación En La Sociedad Del Conocimiento*, 18(2), 196–215. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v2i18.11889>
- Fundación prevención Riesgos. (2015). Introducción a las TIC . <https://infolibros.org/pdfview/17867-introduccion-a-las-tic-articulo-confederacion-de-empresarios-de-jaen/>
- Gallardo, O. (2015). Fabricación de placas de circuito impreso con Proteus [Universidad de Valladolid]. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/14625>
- Grande, M., Cañón, R., & Cantón, I. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación: Evolución del concepto y características. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 6, 218–230.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación (McGRAW-HILL (ed.); 6ta ed.). <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hewitt, P. (2004). Física Conceptual (Pearson Ed).
- Loor, B., Chiquito, S., & Rodríguez, S. (2017). Las TICs en el aprendizaje de la Física. *Revista Publicando*, 4(10), 429–438. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CtwET0KeAXoJ:www.revistaesalud.com/index.php/revistaesalud/article/download/338/681+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe>
- Ministerio de Educación. (2015). Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. 505, 1–116.
- Pressman, R. (2010). Ingeniería del software (P. Roig & Zapata María (eds.); Séptima). Mc Graw Hill. <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>
- Rivera, J. (2019). Influencia de la aplicación de software de simulación electrónica en el

aprendizaje procedimental de los estudiantes del 4to y 6to semestre de electrónica industrial del instituto de educación superior tecnológico “Pedro P. Díaz” de Arequipa en el 2018. Universidad Nacional de San Agustín, 1–117.

Rodríguez, D., & Valldeoriola, J. (2009). Metodología de la investigación. Universitat Oberta de Catalunya, 5–81. [http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/77608/2/Metodología de la investigación_M3dulo 1.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/77608/2/Metodología_de_la_investigaci3n_M3dulo_1.pdf)

Ruiz, C. (2015). Instrumentos y Tecnicas de Investigacion Educativa (Tercera). DANANGA. [https://www.academia.edu/37886948/Instrumentos_y_Tecnicas_de_Investigaci3n Educativa_-_Carlos_Ruiz-Bolivar.pdf](https://www.academia.edu/37886948/Instrumentos_y_Tecnicas_de_Investigaci3n_Educativa_-_Carlos_Ruiz-Bolivar.pdf)

Sierra, J. (2020). Aprendizaje Experimental de Física en un año de Pandemia. Edunovatic, 784–789.

Supo, J. (2017, October 17). TIPOS Y NIVELES DE INVESTIGACIÓN. Blogspot. <http://devnside.blogspot.com/2017/10/tipos-y-niveles-de-investigacion.html>

Tierra, M. (2019). “El software Open Source Crocodile como recurso didáctico para el aprendizaje de circuitos eléctricos con los estudiantes en octavo semestre de la carrera de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Chimborazo en el período abril 2019 - agosto 2019.” Universidad Nacional de Chimborazo.

Tippens, P. (2001). Física Conceptos y Aplicación.

Torres Vargas, R., Segobia Ocaña, M., & Calder3n Suárez, D. (2019). Impact of Ict in Teaching-Learning of Experimental Sciences in the Baccalaureate Autores. Revista Ciencia e Investigación, 5(1), 49–63. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3598500>

ANEXOS

Prueba objetiva para el Pretest y el Postest



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

PRUEBA OBJETIVA

La siguiente encuesta está dirigida a los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado siendo de carácter anónimo con el objetivo y estrictamente académico para recolectar datos e información sobre el aprendizaje de circuitos eléctricos en paralelo, con el fin alcanzar los objetivos, solicitando de manera más comedida responder de manera sincera.

DATOS INFORMATIVOS

Asignatura: Física

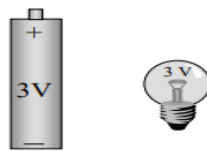
Curso: 2^{do} BGU “ _____ ”

Fecha: ____/____/____

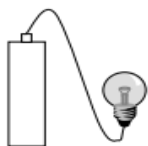
INDICACIONES

- Lea detenidamente cada pregunta, y subraye la alternativa que considere correcta.
- La prueba es de carácter personal.

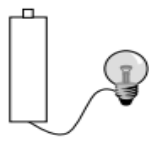
1. La figura muestra una bombilla incandescente real de 3 V y una pila seca real de 3 V.



¿Cuál de las figuras siguientes muestra el cableado más adecuado para que la bombilla se encienda?



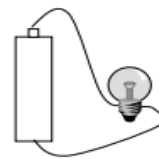
(A)



(B)



(C)



(D)

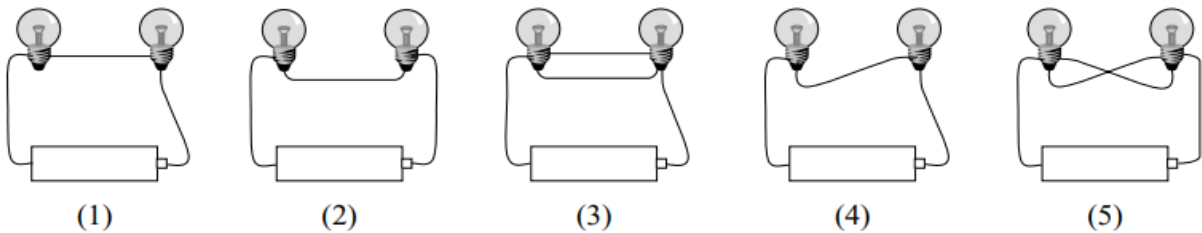


(E)

2. ¿Cuál de las siguientes características del cable afecta a la luminosidad de la bombilla de la pregunta 1?

- (A) El material del que está hecho el cable
- (B) La longitud del cable
- (C) El grosor del cable
- (D) El material y la longitud del cable
- (E) El material, la longitud y el grosor del cable

3. Dos Bombillas idénticas están conectadas de cuatro maneras diferentes a una sola batería como se muestra a continuación.



¿Cuál de los diagramas anteriores muestran las dos bombillas conectadas en serie con la batería?

- (A) 1
- (B) 4
- (C) 1 y 4
- (D) 2 y 4
- (E) 3 y 5

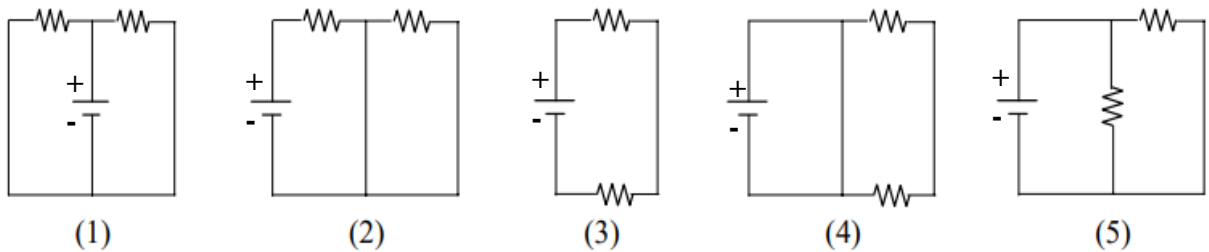
4. Algunos de los símbolos eléctricos se representan en la siguiente tabla, relacione con cada palabra que se encuentra a la derecha según crea conveniente.

a	
b	
c	
d	
e	

1.	Receptor
2.	Pila
3.	Resistencia
4.	Interruptor
5.	Conductor eléctrico

- (A) (a:1), (b:2), (c:3), (d:4), (e:5)
- (B) (a:5), (b:2), (c:4), (d:1), (e:3)
- (C) (a:5), (b:2), (c:1), (d:3), (e:4)
- (D) (a:1), (b:2), (c:4), (d:3), (e:5)
- (E) (a:3), (b:2), (c:1), (d:4), (e:5)

5. Cada uno de los cinco diagramas a continuación muestra dos resistencias conectadas de una manera especial a una batería.

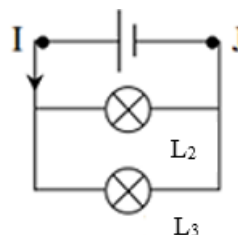
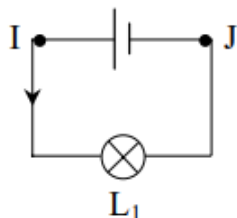


¿Cuál de los diagramas anteriores representa dos resistencias en paralelo con la batería?

- (A) 1 y 2
 - (B) 5
 - (C) 1 y 4
 - (D) 2 y 3
 - (E) 1, 2 y 5
- 6. Aparte de una resistencia, el símbolo $\text{---}\text{---}\text{---}$ en los cinco diagramas anteriores puede representar:**

- (A) Una bombilla de luz
- (B) Un juguete que funciona con pilas
- (C) Un aparato de radio portátil
- (D) Cualquiera de los tres dispositivos anteriores
- (E) Ninguno de los tres dispositivos anteriores

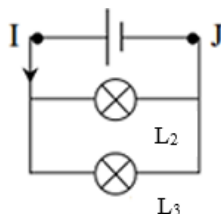
7. Las bombillas L_2 y L_3 los cables están conectados en paralelo.



¿Qué tan brillantes se iluminan las bombillas L_2 y L_3 entre sí y con la bombilla L_1 ?

- (A) L_2 y L_3 se iluminan aproximadamente tan intensamente como el uno al otro, y aproximadamente tan fuerte como L_1 .
- (B) L_2 y L_3 se ilumina aproximadamente tan intensamente como el uno al otro; L_1 se ilumina más débil que L_2 y L_3 .
- (C) L_2 y L_3 se ilumina aproximadamente tan intensamente como el uno al otro; L_1 se ilumina más fuerte como L_2 y L_3 .
- (D) L_2 se ilumina considerablemente más débil que L_3 ; L_1 no se ilumina tan intensamente como L_2 y L_3 .
- (E) L_2 se ilumina considerablemente más fuerte que L_3 ; L_1 se ilumina no tan intensamente como L_2 y L_3 .

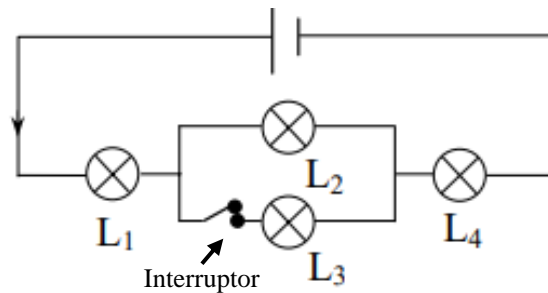
8. A partir del esquema



Si la bombilla L_2 se quema (el alambre interior se rompe), la bombilla L_3 :

- (A) Permanece iluminado, tan brillante como antes.
- (B) Permanece iluminado, pero más brillante que antes.
- (C) Permanece encendido, pero más tenue que antes.
- (D) Comienza a ser cada vez más brillante, y eventualmente puede quemarse.
- (E) No se ilumina en absoluto.

9. En la figura a continuación se muestra cuatro bombillas de luz conectadas, el cual contiene un interruptor a la izquierda de la bombilla L₃.

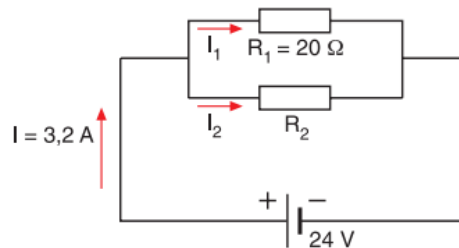


¿Cuándo el interruptor está abierto cual o cuales bombillas se apagarán?

- (A) L₂ y L₃
- (B) L₃
- (C) L₂ y L₄
- (D) L₂, L₃ y L₄
- (E) Ninguna de las anteriores

10. Observe el siguiente circuito y calcule:

- El valor de la intensidad de corriente en cada resistencia.
- El valor de la resistencia R₂.
- La resistencia equivalente.



- (A) $I_1 = 1,2 \text{ A}$; $I_2 = 2 \text{ A}$; $R_2 = 12 \Omega$; $R_T = 7,5 \Omega$
- (B) $I_1 = 12 \text{ A}$; $I_2 = 2 \text{ A}$; $R_2 = 1,2 \Omega$; $R_T = 7,5 \Omega$
- (C) $I_1 = 1,2 \text{ A}$; $I_2 = 7,5 \text{ A}$; $R_2 = 12 \Omega$; $R_T = 2 \Omega$
- (D) $I_1 = 1,2 \text{ A}$; $I_2 = 22 \text{ A}$; $R_2 = 12 \Omega$; $R_T = 7 \Omega$
- (E) $I_1 = 7,5 \text{ A}$; $I_2 = 2 \text{ A}$; $R_2 = 12 \Omega$; $R_T = 1,2 \Omega$

Anexo N° 2

Fotografías

Grupo cuasiexperimental

Figura 15

Aplicación del Pretest



Figura 16

Aplicación del Software Proteus

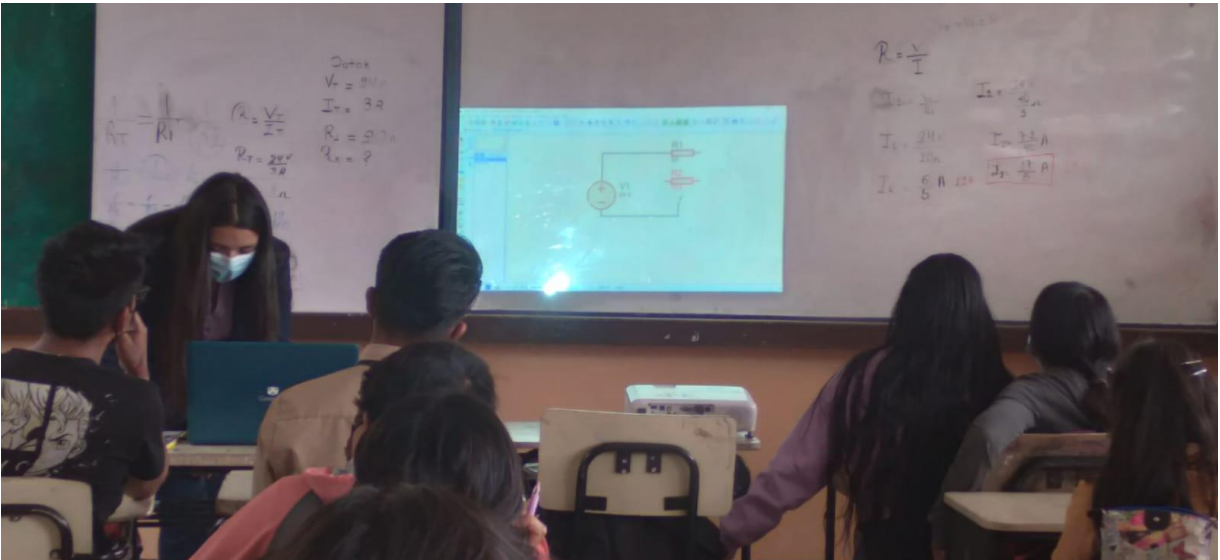


Figura 17

Aplicación del Posttest



Grupo de control

Figura 18

Aplicación del Pretest



Figura 19
Clase tradicional



Figura 20
Aplicación del Posttest



Anexo N° 2: Validación del instrumento de recolección de datos

Validación del instrumento de recolección de datos N° 1

Título: Software Proteus y su incidencia en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

Variable Independiente: Software Proteus

Variable Dependiente: Aprendizaje de Circuitos Eléctricos

Jurado experto: Msc. Klever David Cajamarca Sacta

Evaluación global de la prueba objetiva

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	SÍ	NO
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente (ver PRUEBA OBJETIVA)	X	
El número de preguntas de la prueba objetiva es excesivo		X
El instrumento presenta preguntas que pudieran ser un riesgo para el estudiante		X

Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el estudiante:	
N° de la(s) pregunta(s)	Ninguna
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo.	Ninguna
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	Ninguna

	Evaluación general de la prueba objetiva				
	Excelente	Muy Buena	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del instrumento	X				

Observaciones y recomendaciones globales de la prueba objetiva:	
ADECUACIÓN Motivos por los que se considera no adecuado	Ninguna
PERTINENCIA Motivos por los que se considera no pertinente	Ninguna
PROPUESTAS DE MEJORA (modificación, sustitución o supresión)	Mejorar algunas palabras en la redacción.

Identificación del experto

Nombre y apellidos	Klever David Cajamarca Sacta
Filiación (ocupación, grado académico y lugar de trabajo):	Docente Ingeniero/Máster Universidad Nacional de Chimborazo
Correo	Klever.cajamarca@unach.edu.ec
Celular	0992546836
Fecha de la validación (día, mes y año):	27/05/2022
Firma	 Firmado electrónicamente por: KLEVER DAVID CAJAMARCA SACTA

Validación del instrumento de recolección de datos N° 2

Título: Software Proteus y su incidencia en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

Variable Independiente: Software Proteus

Variable Dependiente: Aprendizaje de Circuitos Eléctricos

Jurado experto: Dra. Narcisa de Jesús Sánchez Salcán

Evaluación global de la prueba objetiva

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:


	SÍ	NO
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente (ver PRUEBA OBJETIVA)	X	
El número de preguntas de la prueba objetiva es excesivo		X
El instrumento presenta preguntas que pudieran ser un riesgo para el estudiante		X

Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el estudiante:	
N° de la(s) pregunta(s)	Ninguna
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo.	Ninguna
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	Ninguna

	Evaluación general de la prueba objetiva				
	Excelente	Muy Buena	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del instrumento		X			

Observaciones y recomendaciones globales de la prueba objetiva:	
ADECUACIÓN Motivos por los que se considera no adecuado	Ninguna
PERTINENCIA Motivos por los que se considera no pertinente	Ninguna
PROPUESTAS DE MEJORA (modificación, sustitución o supresión)	Mejorar algunas palabras en la redacción.

Identificación del experto

Nombre y apellidos	Narcisa de Jesús Sánchez Salcán
Filiación (ocupación, grado académico y lugar de trabajo):	Docente Dra. Universidad Nacional de Chimborazo
Correo	nsanchez@unach.edu.ec
Celular	0987098801
Fecha de la validación (día, mes y año):	31/05/2022
Firma	 Firmado digitalmente por NARCISA DE JESUS SANCHEZ SALCAN Fecha: 2022.05.31 07:22:01 -05'00'

Validación del instrumento de recolección de datos N° 3

Título: Software Proteus y su incidencia en el Aprendizaje de Circuitos Eléctricos en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

Variable Independiente: Software Proteus

Variable Dependiente: Aprendizaje de Circuitos Eléctricos

Jurado experto: Msc. Willam Bladimir Cevallos Cevallos

Evaluación global de la prueba objetiva

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	SÍ	NO
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente (ver PRUEBA OBJETIVA)	X	
El número de preguntas de la prueba objetiva es excesivo		X
El instrumento presenta preguntas que pudieran ser un riesgo para el estudiante		X

Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el estudiante:	
N° de la(s) pregunta(s)	Ninguna
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo.	Ninguna
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	Ninguna

	Evaluación general de la prueba objetiva				
	Excelente	Muy Buena	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del instrumento	X				

Observaciones y recomendaciones globales de la prueba objetiva:	
ADECUACIÓN Motivos por los que se considera no adecuado	Ninguna
PERTINENCIA Motivos por los que se considera no pertinente	Ninguna
PROPUESTAS DE MEJORA (modificación, sustitución o supresión)	Ninguna

Identificación del experto

Nombre y apellidos	Willam Bladimir Cevallos Cevallos
Filiación (ocupación, grado académico y lugar de trabajo):	Docente Maestría ciencias de la educación aprendizaje de la Física Universidad Nacional de Chimborazo
Correo	Willam.cevallos@unach.edu.ec
Celular	0999920577
Fecha de la validación (día, mes y año):	1/06/2022
Firma	